Automatisierung der Spülung von Wasserfassungen und Entsandern

Autor(en): **Wimmer, Wilfried**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **90 (1998)**

Heft 1-2: **Centrales nucléaires suisses: presque 24 milliards de kWh sans émissions de CO2**

PDF erstellt am: **04.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-939379

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

das Überströmen des Dammes. Die Gründe dafür sind oben dargelegt. In diesem Referat wird daher die Frage der Neubaudämme nicht weiter behandelt. Anders präsentiert sich die Sachlage bei der Sanierung von bestehenden Dämmen. Diese sind in der Regel ziemlich alt und zeichnen sich dadurch aus, dass sie inhomogen aufgebaut und – nach unseren heutigen Vorstellungen – kaum verdichtet sind. Auf die Frage der Sanierung bzw. Verstärkung/Erhöhung von bestehenden Dämmen soll hier noch ganz kurz eingegangen werden.

Ein zentrales Problem bei der Sanierung ist die Frage, wie man diejenigen Abschnitte der Dämme erkennen bzw. lokalisieren kann, bei denen eine Sanierung notwendig ist, oder anders gesagt: Welche Abschnitte bedürfen keiner Sanierung? Meiner Meinung nach ist es teuer und zudem eine Illusion zu glauben, man könne diese Lokalisierung mit Hilfe eines Rasters von Aufschlussbohrungen oder ähnlichem mit Sicherheit bewerkstelligen. Dabei ist noch zu bedenken, dass nicht alleine der Zustand oder Aufbau des Dammes bekannt sein muss, sondern auch die Untergrundverhältnisse.

Im Vordergrund stehen deshalb andere Vorgehensweisen. Eine davon ist die Beobachtung des Dammes und seines luftseitigen Vorlandes während Hochwasserabflüssen. Das Problem dabei ist, dass nur grössere Hochwasser relevante Beobachtungen erlauben, was bedeutet, dass man darauf angewiesen ist, dass während der Planungszeit mindestens ein solches Ereignis auch wirklich eintritt. In einer kurzen Planungsphase dürfte dies prohibitiv sein.

Deshalb drängt es sich auf, Sanierungsmethoden zu wählen, die entweder einen flächenhaften Einblick in den bestehenden Damm erlauben oder/und auf die ganze Dammlänge angewendet werden. Die erstgenannte Vorgehensweise wurde im Kanton Uri gewählt, in Form eines sogenannten «Auflastfilters» (Bild 8). Ein Teil des Dammes wird flächenhaft abgetragen und durch den Auflastfilter ersetzt. Die Bedingungen für das Material des Auflastfilters sind, dass er durchlässig genug ist, um Hangquellen zu vermeiden (Bild 5), und dass die Filterkriterien zwischen dem verbleibenden Dammkörper und dem Auflastfilter eingehalten sind. Wo dies lokal nicht gegeben ist, kann ein Geotextil eingesetzt werden. Eine ähnliche Idee ist im Bild 9 schematisch dargestellt: eine Auflast am luftseitigen Dammfuss, kombiniert mit Entspannungsbrunnen, die den hydraulischen Grundbruch am luftseitigen Dammfuss verhindern sollen. Solche Ideen werden zurzeit für Massnahmen an der Rhône im Raum Fully diskutiert. Eine weitere Möglichkeit sind Diaphragmen (Bild 10). Problematisch daran können die veränderten Wasserdrücke und ihre Auswirkung auf Instabilitäten sein. Auch ihre Ausdehnung in die Tiefe ist problematisch: Ist die Tiefe zu klein, wird das Problem des hydraulischen Grundbruches nicht wirksam gelöst, ist sie zu gross, sind (neben den Kosten) auch unerwünschte Auswirkungen auf den Grundwasserspiegel im «Normalfall» zu befürchten. Wichtig bei Diaphragmen ist auch ihre Kontinuität, denn «Löcher» im Diaphragma können lokal zu konzentrierten Strömungen und Erosion im Damm führen.

Adresse des Verfassers: Em. Prof. *Hans-Jürgen Lang,* Weidstrasse 20, CH-8103 Unterengstringen.

Vortrag, den der Verfasser an der Fachtagung «Erkennen von Hochwassergefahren, Beispiele von Schutzmassnahmen» gehalten hat. Die Fachtagung vom 31. Oktober 1997 in Bellinzona wurde von der Konferenz für Hochwasserschutz, vom Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband und von der Associazione ticinese di economia delle acque durchgeführt.

Automatisierung der Spülung von Wasserfassungen und Entsandern

Wilfried Wimmer

Situation

Für den automatischen Betrieb von Wasserfassungen und Entsandern stellt sich immer wieder die Frage, wie der optimale Zeitpunkt für eine Spülung ermittelt werden kann.

Optimal bedeutet, nicht früher als unbedingt nötig, um Wasserverluste zu vermeiden, aber in jedem Fall so rechtzeitig, dass keine Verstopfungen der Spülkanäle entstehen können.

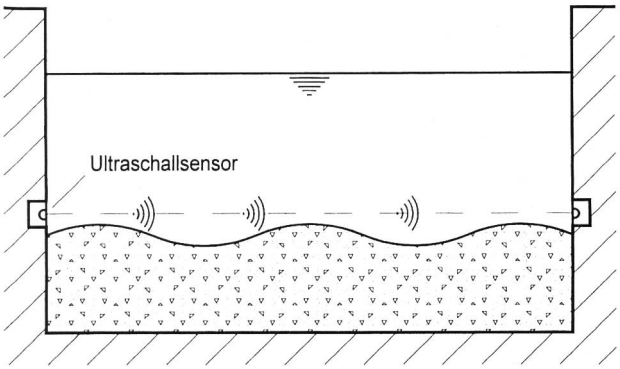

Bild 1. Prinzip Kiesstandüberwachung mittels Ultraschall.

Es müssen dabei viele, sehr verschiedene Bedingungen berücksichtigt werden.

Zum Beispiel:

- Oft fällt lange Zeit kein oder nur wenig Geschiebe an.
- Hochwasser bei Schneeschmelze oder nach starken Niederschlägen bringt in kurzer Zeit grosse Mengen von Geschiebe.
- Hochwasserereignisse können zu jeder Zeit und oft unvorhersehbar auftreten.
- Die Wasserfassungen sind in der Regel nicht besetzt, oft weit abgelegen und schwer zugänglich.

Gesucht ist deshalb eine Einrichtung, die die Ablagerungshöhen des Geschiebes an den kritischen Stellen dauernd überwacht und automatisch Spülungen einleitet, wenn die entsprechenden Grenzwerte erreicht sind.

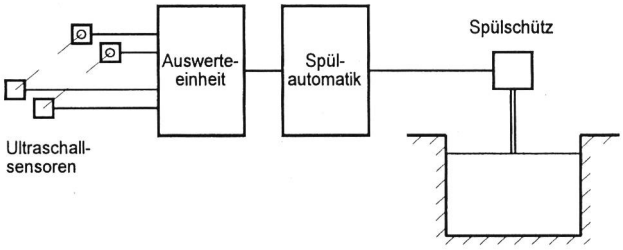

Bild 2. Blockschaltbild Spülautomatik mit Ultraschall-Sand- und -Kieshöhenerfassung.

Bild 3. Ultraschallsensor unterputz montiert (Schutzabdeckung entfernt).

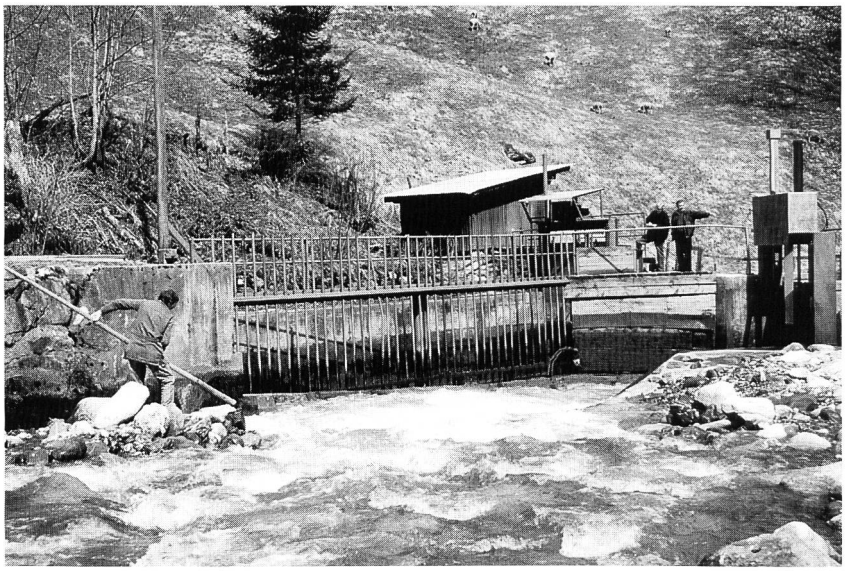

Bild 5. Wasserfassung Tobel, Mels, während Spülung.

Problematik

Das eigentliche Problem stellt die Erfassung der Höhe von Kies- und Sandablagerungen dar.

- Die Ablagerungshöhen müssen kontinuierlich und möglichst grossflächig, nicht punktförmig überwacht werden.
- Die Einsatzmöglichkeiten der Geräte müssen den vielfältigen Bauwerksformen entsprechen.
- Die Geräte müssen sehr robust und geschützt einbaubar sein und insbesondere den rauhen Bedingungen extremer Hochwasser in Bergbachfassungen standhalten.

Die bis heute bekannten Methoden, wie zum Beispiel:

- manuelle Messung mit Tellerstange,
- automatische Messung mit Absenkgewicht, Drehflügel, Schwingstab oder Druckmessdosen,

können Ablagerungshöhen nur punktförmig erfassen und sind im rauhen Betrieb von Wasserfassungen und Kiesfangeinrichtungen kaum anwendbar.

Die radiometrische Methode ist zwar unter rauhen Bedingungen einsetzbar und ermöglicht linienförmige Abtastung. Ihre Anwendung ist aber infolge strenger Schutz- und Entsorgungsauflagen sehr erschwert.

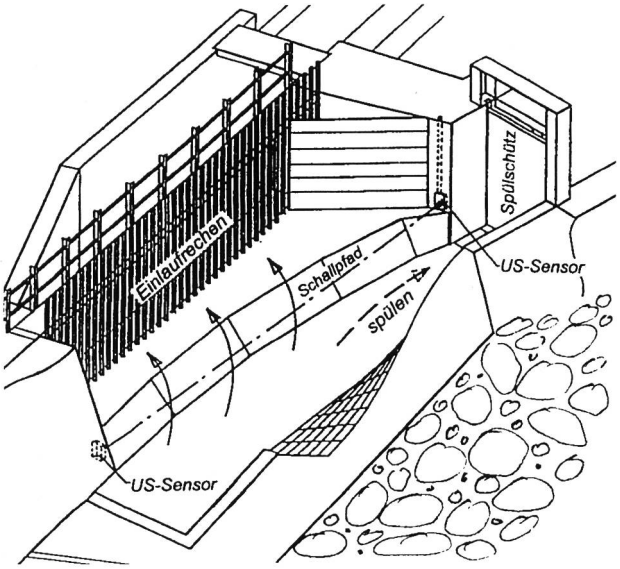

Bild 4. Wasserfassung Tobel, Mels, mit Lage Schallpfad für Kiesstandüberwachung.

Neue Lösung

Die Firma Rittmeyer hat eine innovative Lösung entwickelt, die auf dem bei Risonic-Durchflussmessungen bereits bewährten Ultraschallprinzip beruht. Dieses Prinzip wird hier jedoch nicht für eine Geschwindigkeitsmessung, sondern wie eine Lichtschranke eingesetzt (Bild 1).

Wird der Schallpfad, zwischen den Ultraschallsensoren, durch abgelagerten Sand oder Kies unterbrochen, so wird dies von der Auswerteeinheit detektiert und daraus ein Startbefehl für die Spülautomatik (Bild 2) abgeleitet.

Der Einsatz von nur einem Schallpfad ergibt eine linienförmige Abtastung der zu überwachenden Fläche. Mit mehreren Pfaden ist eine nahezu flächenförmige Überwachung möglich.

Die Sensoren sind robust gebaut. Sie können für den rauhen Einsatz in Wasserfassungen und Entkiesern in Nischen unterputz (Bild 3) und für den milderen Einsatz in Entsandern aufputz montiert werden.

Die Sensoren werden entweder auf der gewünschten Höhe fest oder auf Schienen verschiebbar montiert. Die Reichweite der Ultraschallsignale beträgt heute bis 30 m. Alle wasserberührten Teile bestehen aus rostfreien Materialien. Das Auswertegerät kann an einem geschützten Ort in einer Entfernung bis 150 m aufgestellt werden.

Seit eineinhalb Jahren stehen zwei solcher Einrichtungen in Wasserfassungen von Bergbächen in den Kantonen St. Gallen und Graubünden zur Zufriedenheit der Anlagenbetreiber im Einsatz.

Bild 4 zeigt die Wasserfassung Tobel in Mels mit der Anordnung der Ultraschallsensoren und des Schallpfades zur Überwachung der Kiesablagerungen vor der Einlaufschwelle. Es wird damit verhindert, dass Kies und grobes Geröll in den Einlaufrechen gespült werden.

Bild 5 zeigt die gleiche Fassung während einer Spülung.

Die Erfahrungen mit diesen Anlagen zeigen, dass der Wartungsaufwand in Wasserfassungen, Entkiesern und Entsandern auch unter härtesten Bedingungen durch eine Spülautomatik mit Ultraschall-Kies- und -Sandhöhenerfassung markant reduziert werden kann.

Adresse des Verfassers: *Wilfried Wimmer,* Ing. für Hydraulik und Messtechnik, Rittmeyer AG, Postfach 2143, CH-6302 Zug.