Auswirkungen der neuen Stauanlageverordnung auf Flusskraftwerke

Autor(en): **Hauenstein, Walter**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **91 (1999)**

Heft 3-4

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-940039

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

Bezeichnungen

Algebraische Zeichen:

A		Ablenkungspunkt
B		Reflexionspunkt
C		Aufprallpunkt Welle 3
E		Endpunkt
b	[m]	Kanalbreite
F	[-]	Froudezahl
g	[ms^{-2}]	Gravitationskonstante
h	[m]	Fliesstiefe
J_e	[-]	Energieliniengefälle
J_s	[-]	Sohlengefälle
L	[m]	Länge
Q	[m^3s^{-1}]	Durchfluss
R	[-]	Reynoldszahl
S	[-]	Θ F Stosszahl
V	[m/s]	Fliessgeschwindigkeit
x	[m]	Längskoordinate
X	[-]	relative Längskoordinate
y	[m]	Querkoordinate
Y	[-]	normierter Wasserspiegel
α	[°]	Neigungswinkel
β	[-,°]	Stosswinkel
Δ	[-]	Differenz
Θ	[-,°]	Wandablenkungswinkel
Ω	[-]	$1-\omega$ Verengungsverhältnis
ω	[-]	b_e/b_a Breitenverhältnis

Indizes:

a	Anfangsquerschnitt
b	breitenbezogen
e	Endquerschnitt
c	kritisch
i	Welle i mit i = 1–3
K	Kanalkontraktion
m	Minimum
N	Normalabfluss
o	Zuflussquerschnitt
u	Unterwasser

Literatur

Berger, R. C., und *Stockstill, R. L.* (1995): «Finite element model for high-velocitiy channels». Journal of Hydraulic Engineering 121(10): 710–716.

Chaudhry, M. H. (1993): «Open-channel flow». Prentice-Hall, Inc.: New Jersey.

Ellis, J. (1985): «Numerical modelling of spillway flows». The hydraulics of floods and flood control, Cambridge UK B1: 73–90.

Hager, W. H., und *Bretz, N. V.* (1987): Diskussion zu «Simplified design of contractions in supercritical flow». Journal of Hydraulic Engineering 113 (3): 422–425.

Hager, W. H. (1989): «Supercritical flow in channel junctions». Journal of Hydraulic Engineering 115 (5): 595–616.

Hager, W. H., *Schwalt, M.*, *Jimenez, O.*, und *Chaudhry, M. H.* (1994): «Supercritical flow near an abrupt wall deflection». Journal of Hydraulic Research 32(1): 103–118.

Harrison, A. J. M. (1966): «Design of channels for supercritical flow». Proc. Institution Civil Engineers, London 35: 475–490; 36: 557–565.

Heartz, R. E., *Thomas J. A.*, und *Grout, R. E.* (1954): «Engineering aspects of the Peribonka developments». The Engineering Journal of Canada 37(9): 1051–1067.

Ippen, A. T. (1951): «Mechanics of supercritical flow». Trans. ASCE 116: 326–346.

Ippen, A. T., und *Dawson, J. H.* (1951): «Design of channel contractions». Trans. ASCE 116: 268–295.

Mazumder, S. K., und *Hager, W. H.* (1993): «Supercritical expansion in Rouse modified and reversed transitions». Journal of Hydraulic Engineering 119 (2): 201–219.

Regan, R. P., und *Scherich, E. T.* (1988): «Spillway design and construction». Advanced dam engineering for design construction and rehabilitation. Jansen R. B. ed. Van Nostrand Reinhold: New York.

Reinauer, R. (1995): «Kanalkontraktionen bei schiessendem Abfluss und Stosswellenreduktion mit Diffraktoren». Dissertation 11320: ETH Zürich.

Reinauer, R., und *Hager, W. H.* (1996a): «Shockwave in air-water flow». Journal of Multiphase Flow 22 (6): 1255–1263.

Reinauer, R., und *Hager, W. H.* (1996b): «Shockwave reduction by chute diffractors». Experiments in Fluids 21: 209–217.

Reinauer, R. (1996): «Unverbaute Kanalkontraktionen bei schiessendem Abfluss». Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft 48 (3/4): 101–108.

Täubert, U. (1971): «Der Abfluss in Schussrinnenverengungen». Der Bauingenieur 46 (11): 385–392.

Tursunov, A. A. (1965): «The methods of governing of geometrical forms of supercritical high velocity flows». 11 IAHR Congress Leningrad 1 (23): 1–9.

Vischer, D. (1988): «Von einem Kinderspiel zum hydrodynamischen Gestaltungsprinzip». Schweizer Ingenieur und Architekt 106 (6): 138–141.

Vischer, D. L., und *Hager, W. H.* (1994): «Reduction of shockwaves: a typology». International Journal on Hydropower and Dams 1 (4): 25–29.

Verdankung

Die Basis der vorliegenden Publikation stellt eine vom Schweizerischen Nationalfonds finanzierte Dissertation dar (*Reinauer*, 1995). Vorzüglicher Dank für die Unterstützung der Arbeit gilt meinem Doktorvater Prof. Dr. Dr. h. c. D. Vischer und ebenfalls Prof. Dr. W. H. Hager. Für die praktischen Anregungen sei Prof. R. Sinniger, ETH Lausanne, herzlichst gedankt.

Adresse des Verfassers: Dr. sc. techn., dipl. Bauing. ETH *Roger Reinauer.* Hauptabteilungsleiter Stadtentwässerung, Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt, Hochbergerstrasse 158, CH-4019 Basel.

Auswirkungen der neuen Stauanlagenverordnung auf Flusskraftwerke

Walter Hauenstein

1. Einleitung

Am 1. Januar 1999 wurde die neue Verordnung über die Sicherheit der Stauanlagen oder kurz Stauanlagenverordnung (StAV) in Kraft gesetzt (vgl. Ankündigung in «wasser, energie, luft», Heft 1/2-1999). Sie löst die Talsperrenverordnung aus dem Jahre 1957 ab und stützt sich wie diese auf das Bundesgesetz über die Wasserbaupolizei, Artikel 3bis.

Die neue Stauanlagenverordnung gilt für alle Anlagen zum Aufstau oder zur Speicherung von Wasser oder Schlamm. Als Stauanlagen gelten auch Bauwerke für den Rückhalt von Geschiebe, Eis und Schnee, sofern sie Wasser aufstauen können. Damit gilt die neue Verordnung insbesondere auch für Stauwehre, wie sie in Flusskraftwerken vorkommen. Solche Anlagen fielen in der alten Talsperrenverordnung nicht unter den Begriff «Talsperren».

Der Geltungsbereich basiert wiederum auf einem Grössenkriterium. Die Verordnung gilt für Stauanlagen, deren Stauhöhe über Niederwasser des Gewässers oder über Geländehöhe mindestens 10 m beträgt oder die bei mindestens 5 m Stauhöhe einen Stauraum von mehr als 50 000 m^3 aufweisen. Sie gilt aber auch für Stauanlagen mit geringeren Ausmassen, sofern sie eine besondere Gefahr für Personen oder Sachen darstellen. Das oben erwähnte Grössenkriterium ist von der alten Talsperrenverordnung über-

nommen. Die Formulierung für die Belange der kleineren Anlagen lautete früher aber wie folgt: «Bilden Talsperren, welche die erwähnten Ausmasse nicht erreichen, für die Unterlieger eine *erhebliche* Gefahr, so *kann* die Verordnung auch auf solche sinngemäss angewendet werden» (Art. 1.2). Der Begriff *erhebliche* Gefahr wurde durch den Begriff *besondere* Gefahr ersetzt, und die Kann-Formulierung ist zu einer Muss-Formulierung geworden.

Die Erfassung von kleineren Anlagen, die eine besondere Gefährdung darstellen können, hat unter anderem den Anlass zur Neugestaltung der Verordnung gegeben.

Entsprechend der Sicherheitsphilosophie der Überwachungsorgane gliedert sich die neue Verordnung in die Teile

- konstruktive Sicherheit,
- Überwachung und
- Notfallkonzept.

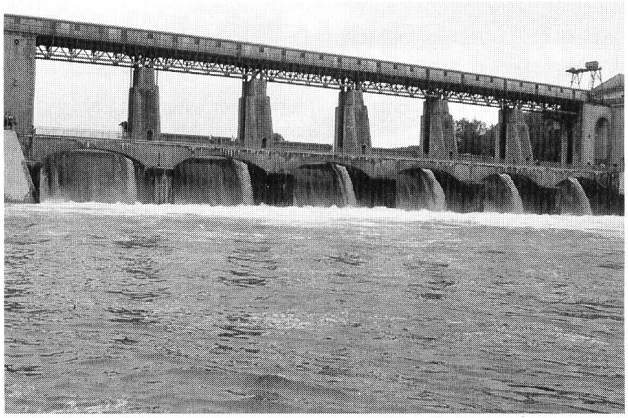

Bild 1. Stauwehr des Flusskraftwerks Eglisau mit einer maximalen Stauhöhe von 10,8 m.

2. Konstruktive Sicherheit

Das Kapitel über die konstruktive Sicherheit ist gegliedert in einen Abschnitt Bau und einen Abschnitt Betrieb. Die Auslegung und der Bau der Anlagen haben nach dem Stand von Wissenschaft und Technik zu erfolgen, so dass deren Sicherheit bei allen voraussehbaren Betriebs- und Lastfällen gewährleistet ist. Es sind keine detaillierteren Angaben über die zu berücksichtigenden Lastfälle angegeben. Explizit erwähnt ist die Notwendigkeit eines Ablassorgans. Ferner wird die Projektgenehmigung und die Prüfung der Bauausführung durch die Aufsichtsbehörde gefordert.

Der Ersteinstau von Stauanlagen auch nach Umbau, Höherstau oder sicherheitsrelevanten Änderungen bedarf der behördlichen Bewilligung. Der Betrieb ist so zu organisieren, dass die öffentliche Sicherheit jederzeit gewährleistet ist. Der Inhaber muss die Stauanlage unterhalten, Sicherheitsmängel melden und unverzüglich beheben.

3. Überwachung

Der Inhaber einer Stauanlage muss Kontrollen und Messungen zur Beurteilung des Zustands und des Verhaltens der Stauanlage durchführen und die Ablassvorrichtungen jährlich auf deren Betriebstüchtigkeit hin prüfen. Ferner sorgt er dafür, dass die Messresultate von einer Fachperson fortlaufend beurteilt und in einem Messbericht jährlich festgehalten werden. Diese führt auch eine jährliche visuelle Kontrolle durch. Bei grösseren Anlagen mit mehr als 40 m Stauhöhe oder mehr als 10 m Stauhöhe bei einem Stauraum von über 1 Mio m³ ist zudem eine fünfjährliche Sicherheitsüberprüfung durch einen ausgewiesenen Experten durchzuführen. Diese Fachleute arbeiten im Auftragsverhältnis des Inhabers der Anlagen. Die Aufsichtsbehörde kann in begründeten Fällen die beauftragten Fachpersonen ablehnen. Ferner ist sie über die Beobachtungen zu informieren, Termine für Kontrollen der Ablassorgane sind ihr mitzuteilen. Der Inhaber einer Stauanlage ist im weiteren verpflichtet, eine Aktensammlung über die Anlage und die Kontrollen anzulegen und zu archivieren.

4. Notfallkonzept

Der Inhaber einer Stauanlage trifft alle Vorkehrungen, um mögliche Gefährdungen abzuwenden. Dazu gehören auch Vorkehrungen zur Alarmierung der Bevölkerung. Hat eine Stauanlage einen Stauraum von mehr als 2 Mio m³ Inhalt, muss in deren Nahzone ein Wasseralarmsystem erstellt, betrieben und unterhalten werden. Dazu gehören Einrichtungen wie Wasseralarmzentrale, Beobachtungsstände, nahe gelegene Unterkünfte, Wasseralarmsirenen sowie wenigstens zwei unabhängige Verbindungen zur Pikett- und Alarmstelle des Standortkantons.

5. Vollzug

Das Bundesamt für Wasserwirtschaft beaufsichtigt den Vollzug dieser Verordnung für Anlagen

- mit mindestens 25 m Stauhöhe,
- mit mehr als 15 m Stauhöhe und wenigstens 50 000 m³ Stauraum,
- mit mehr als 10 m Stauhöhe und wenigstens 1 Mio m³ Stauraum,
- mit mehr als 500 000 m³ Stauraum.

Die Anlagen, die diese Kriterien nicht erfüllen, unterstehen grundsätzlich der Aufsicht durch die Kantone. Bei besonderen Verhältnissen kann das Bundesamt mit den Kantonen eine besondere Zuständigkeitsordnung vereinbaren.

Viele Sachverhalte sind in der Stauanlagenverordnung nur grob umschrieben. Sie lässt sich zum Beispiel nicht darüber aus, was eine «Standsicherheit bei allen voraussehbaren Betriebs- und Lastfällen» bedeutet, was eine «besondere Gefahr» ist oder in welcher Intensität Kontrollen und Messungen durchgeführt werden sollen. Artikel 26 gibt dem Bundesamt in dieser Beziehung die Möglichkeit, Richtlinien zur Anwendung dieser Verordnung zu erlassen. Dazu müssen Vertreter der kantonalen Aufsichtsbehörden, der Wissenschaft, der Fachorganisationen und der Wirtschaft beigezogen werden.

Inskünftig werden demzufolge für Stauwehre, welche das Grössenkriterium erfüllen, die Überprüfung der konstruktiven Sicherheit, die Überwachung und das Notfallkonzept nach der neuen Verordnung vollzogen. Dieser Vollzug liegt je nach Kriterien beim Standortkanton oder beim Bundesamt für Wasserwirtschaft. Einen Hinweis auf den Umfang dieser Arbeiten können Flusskraftwerke liefern, deren «Stauwehre» bereits nach alter Definition als Talsperren interpretiert wurden. Dies ist dann der Fall, wenn weniger als die Hälfte der Staufläche von beweglichen Organen gebildet wurde, wenn also beispielsweise nicht über die ganze Höhe durchgehend Schützen vorhanden sind, sondern sich zwischen Grundablass und Überfallklappe ein breiter Betonriegel befindet. Kleinere Anlagen, welche das Grössenkriterium nicht erfüllen, werden auf eine mögliche «besondere Gefährdung» hin überprüft und entsprechend dem Ergebnis ebenfalls der Verordnung unterstellt.

Adresse des Verfassers: Dr. *Walter Hauenstein*, Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Rütistrasse 3a, CH-5401 Baden.