

Erfahrungen mit der Klassifizierung von Staustufen gemäß DIN 19700-13

Jörg Franke und Silke Wieprecht (Stuttgart)

Zusammenfassung

Gemäß DIN 19700-13 (2004) erfolgt eine Einstufung von Staustufen in drei Klassen in Abhängigkeit von der Fallhöhe bei Mittelwasserabfluss sowie aufgrund des Gefährdungspotenzials bei Versagen eines Anlagenteils. Die Staustufenklasse hat Auswirkungen auf die anzusetzende Größe des Bemessungshochwassers und damit auf die Auslegung der Wehranlage für den Hochwasserfall sowie auf die Wegeführung entlang des Stauhaltungsdammes. Auf Basis der Daten von 133 realen Staustufenstandorten werden die praktische Anwendung der Klassifizierung und die Auslegung der Wehranlagen sowie das Vorhandensein von Fahrstraßen an Stauhaltungsdämmen überprüft und die Ergebnisse kommentiert.

Schlagwörter: Wasserbau, Stauanlage, Staustufe, Wehranlage, Klassifizierung, DIN 19700, Hochwasser, Stauhaltungsdamm, Mittelwasserabfluss, Bemessungshochwasser, Extremhochwasser

DOI: 10.3243/kwe2009.01.004

Abstract

Experience with the Classification of Barrages Pursuant to DIN 19700-13

Pursuant to German Industrial Standard DIN 19700-13 (2004) barrages are classified into three categories as a function of the drop height of the mean water flow and the risk potential in case of failure of a part of the plant. The barrage category has an impact on the volume of the design flood to be entered into the calculation and thus on the design of the weir system to cope with a flood event and also influences the routing and configuration of the road alongside the barrage dam. On the basis of data from 133 real-life barrage sites, the paper reviews the practical use of this classification and the design of the weir systems as well as the existence of roads alongside barrage dams and comments the results.

Key words: hydraulic engineering, barrage system, barrage, weir system, classification, DIN 19700, flood, barrage dam, mean water flow, design flood, extreme flood

1 Einführung

Im Juli 2004 wurde das für Stauanlagen gültige Regelwerk DIN 19700 des Deutschen Instituts für Normung neu aufgelegt [1]. Seitdem konzentriert sich die Forschung vor allem auf den Umgang mit den Neuerungen für Talsperren (Teil 11) und Hochwasserrückhaltebecken (Teil 12). Integrative, die Hydrologie, Hydraulik, Konstruktion sowie den Betrieb berücksichtigende Konzepte finden mittlerweile vielerorts Anwendung.

Weniger präsent sind die durch die DIN 19700 eingeführten Neuerungen für Staustufen. Dieser Teil 13 der Norm wurde ebenso im Jahr 2004 revidiert und enthält Regelungen für Wehranlagen, deren Fallhöhe bei Mittelwasserabfluss 30 cm übersteigt, und deren Stauhaltungsdämme. Im vorliegenden Beitrag werden Erfahrungen mit der Klassifizierung von Wehren sowie Fluss- und Ausleitungskraftwerken gemäß diesem Regelwerk beleuchtet. Dabei fließen erste Auswertungen einer aktuell am Institut für Wasserbau der Universität Stuttgart laufenden Studie zu Überwachungskonzepten an existierenden, hauptsächlich im deutschsprachigen Raum liegenden, Staustufenstandorten ein.

2 Ordnungsrechtlicher Rahmen für Baden-Württemberg

Bauliche und betriebliche Randbedingungen für Wasserbauwerke sind in den Wassergesetzen der Bundesländer verankert. Gemäß Landeswassergesetz Baden-Württemberg [2] sind wasserbauliche Anlagen entsprechend den allgemein anerkannten

Regeln der Technik herzustellen, zu unterhalten und zu betreiben. Diese Regeln können von der obersten Wasserbehörde eingeführt werden.

In Baden-Württemberg sind beispielsweise vom Regierungspräsidium Stuttgart [3] für Hochwasserrückhaltebecken und vergleichbare Stauanlagen Regelungen zur DIN 19700 ausgegeben worden. Der Teil 13 der DIN 19700 wird dabei nicht erwähnt, jedoch wird weiter ausgeführt, dass DIN-Normen zu den allgemein anerkannten Regeln der Technik gehören. In der Arbeitshilfe zur DIN 19700 für Hochwasserrückhaltebecken der LUBW [4] erfolgt ebenso der rechtliche Hinweis, dass die Betreiber von Stauanlagen und Wasserbecken die allgemein anerkannten Regeln der Technik, „d. h. also auch die DIN-Normen einhalten müssen“.

Für Staustufen (Wehre, Fluss- und Ausleitungskraftwerke) ist die DIN 19700-13 maßgeblich. Die Bundesanstalt für Wasserbau hat parallel im Jahr 2005 für Staustufen das „Merkblatt Standsicherheit von Dämmen an Bundeswasserstraßen“ (MSD) [5] publiziert, das vom Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen für den Geschäftsbereich der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes als allgemein anerkannte Regel der Technik eingeführt ist.

3 Befragung von Staustufenbetreibern

Zurzeit führt das Institut für Wasserbau eine umfangreiche Befragung von Wehr- und Wasserkraftbetreibern zu deren Vorge-

hensweise bei Betrieb und Überwachung ihrer Staustufen durch. Mit einem zweiseitigen, mehr als 60 Einzelfragen umfassenden Fragebogen werden Informationen zu den Themenkomplexen Standortparameter, Konzeption von Wehranlage, Wasserkraftanlage und Stauhaltungsstamm, Bemessungshochwasser, bauliche oder betriebliche Probleme in der Vergangenheit, Sanierungen sowie Mess- und Überwachungseinrichtungen erhoben.

Inzwischen haben 96 große und kleine Betreiber mit 133 Anlagen an der Umfrage teilgenommen. In der Datenbank sind derzeit 89 deutsche, 24 schweizerische, 15 österreichische und fünf Standorte aus weiteren Ländern vertreten. Zur Auswertung stehen Informationen großer Energieversorger und privater Wasserkraftbetreiber sowie von Stadtwerken und staatlichen Betreibern bereit. Unter den 130 Standorten mit Wasserkraftnutzung sind Fallhöhen zwischen 0,30 m und 39 m mit Ausbauabflüssen von 0,30 m³/s bis 3 000 m³/s enthalten.

4 Klassifizierung von Staustufen

Seit 1954 besteht in der Normenreihe der DIN 19700 ein eigener Teil für Wehranlagen bzw. Staustufen. Eine Klassifizierung dieser Wasserbauwerke wurde jedoch erstmals in der Ausgabe von 2004 eingeführt. Hierbei wird die Einstufung gemäß Fallhöhe bei Mittelwasserabfluss in drei Klassen (Tabelle 1) sowie nach der Lage der Staustufe vorgenommen. Die Klassifizierung hat dabei ausschließlich auf die Festlegung des Bemessungshochwassers und auf die Ansprüche an die Wegeführung entlang von Stauhaltungsstämmen einen Einfluss. Kurz erwähnt wird, ohne Nennung einer Klasse, dass auf die (n-1)-Bedingung an „kleinen, einfeldrigen Wehren“ gegebenenfalls verzichtet werden kann.

Neben der Klassifizierung des Wasserkraftstandortes nach der Fallhöhe bei Mittelwasser führt die Lage an einer Wasserstraße oder eine potenzielle Gefährdung von Siedlungen durch ein Versagen der Anlage automatisch zur Einstufung in die höchste Klasse 1.

Lage der Staustufe an einer Wasserstraße

Da in der Umfrage nur neun Anlagen an einer Wasserstraße liegen und für die Stauhaltungsstämme an Wasserstraßen zunächst das MSD (2005) [5] anzuwenden ist, wird an dieser Stelle auf eine statistische Analyse verzichtet.

Gefährdung von Siedlungen

Im Rahmen der Befragung wird für jeden Staustufenstandort die mögliche Gefährdung infolge Versagens eines Anlagenteils abgefragt. Dabei stehen die Optionen „Haus“, „Häuser“, „Industrie“, „Verkehrswege“, „Wald und Wiesen“ sowie „keine“ zur Auswahl. Alle Betreiber haben dazu bereitwillig Aussagen gemacht (Abbildung 1).

Laut Brockhaus [6] stellt „jede menschliche Niederlassung“ eine Siedlung dar. In der DIN 19700-13 ist von der Mehrzahl, von Siedlungen, die Rede. Eine Gefährdung von Siedlungen besteht demnach, wenn mehrere Häuser durch ein Versagen geschädigt werden. In Abbildung 1 beschreibt dies die Option „Häuser oder Industrie“.

Es ist zu erkennen, dass ein Versagen von 70,4 Prozent der Staustufen mit einer Fallhöhe kleiner drei Meter keine Gefahr

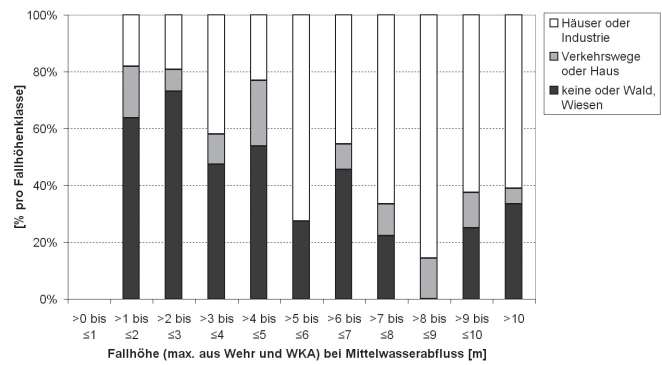


Abb. 1: Potenzielle Gefährdung durch Versagen eines Anlagenteils (133 Anlagen)

darstellt oder lediglich Wald und Wiesen gefährdet. Bei Standorten mit einer Fallhöhe größer fünf Meter sind bei 64,1 Prozent der Häuser und/oder Industrie gefährdet. Eine Tendenz, dass mit einer größeren Fallhöhe auch ein größeres Schadenspotenzial einhergeht, ist durch die Analyse der erhobenen 133 Anlagenstandorte zu erkennen. Einige wenige, vor allem ausländische Staustufen mit einer Fallhöhe größer neun Meter stellen durch ihre Lage in wenig besiedeltem Gebiet sowie an einer natürlichen Sohlstufe bzw. einem früheren Wasserfall keine größere Gefährdung dar.

Anzumerken ist hierbei, dass es sich bei den Daten um eine erste, zumeist schnell getroffene Einschätzung der Betreiber handelt. Gegebenenfalls können mit Hilfe von hydraulischen Vergleichsrechnungen genauere Aussagen bezüglich des Gefährdungspotenzials gemacht werden [7].

5 Auswirkung der Klassifizierung auf die Festlegung des Bemessungshochwassers

Staustufen sind planmäßig auf das Bemessungshochwasser 1 (BHQ₁) unter Berücksichtigung der (n-1)-Bedingung auszulegen und müssen einem Extremhochwasser (BHQ₂) ohne gravierende strukturelle Schäden widerstehen. Die Anforderungen an die Bemessungshochwasserabflüsse variieren je nach Staustufenklasse (Tabelle 1). Wehranlagen werden für das BHQ₁ je nach Fallhöhe auf das HQ₂₀, HQ₅₀ bzw. HQ₁₀₀ bemessen (Tabelle 1). Staustufen, bei denen eine Siedlung infolge Ausfalls eines Anlagenteils gefährdet ist oder die an einer Wasserstraße liegen, sind im BHQ₁-Fall auf das HQ₁₀₀ auszulegen.

Klasse der Staustufe	Fallhöhe bei Mittelwasserabfluss	BHQ1	BHQ2
1	$h_f > 5 \text{ m}$	T = 100 a	T = 1000 a
2	$3 \text{ m} < h_f \leq 5 \text{ m}$	T = 50 a	T = 100 a
3	$h_f \leq 3 \text{ m}$	T = 20 a	T = 50 a

Tabelle 1: Klassifizierung von Staustufen und jährliche Überschreitungswahrscheinlichkeit der anzusetzenden Bemessungshochwasserabflüsse gemäß DIN 19700-13 [1]

Auslegung von deutschen Staustufen auf das BHQ1

Die Wehranlagen in Tabelle 2 sind gemäß DIN 19700-13 klassifiziert. Die Fälle, in denen eine Anlage durch ein mögliches Versagen Häuser gefährdet, sind der Klasse 1 zugeschlagen. Alle Anlagen, die im Versagensfall keine Häuser gefährden, sind gemäß ihrer Fallhöhe bei Mittelwasserabfluss klassifiziert.

Die Auswertung zeigt, dass etwa ein Viertel der Anlagen aus Klasse 1 auf das HQ_{100} bemessen oder sogar überbemessen sind. Bei einem weiteren knappen Viertel der Anlagen aus Klasse 1 ist zumindest ein Hochwasser-Wehrabfluss definiert, der erfahrungsgemäß in dem ein oder anderen Fall einem hundertjährigen Hochwasserereignis entspricht. Bei etwa einem Drittel der Staustufen aus Klasse 1 und für die meisten der in ihrer Bedeutung weniger wichtigen Anlagen (Klasse 2 und 3) ist das Bemessungshochwasser nicht bekannt.

Einige wenige Anlagen sind im Bezug auf die Forderung der Norm überdimensioniert, und für einige weitere Anlagen ist lediglich ein bestimmter Wehrabfluss definiert, die zugehörige Jährlichkeit jedoch unbekannt.

Die Auswertungen in Tabelle 2 zeigen, dass vor allem bei den kleinen, aber auch bei mittleren und größeren Anlagen keine Jährlichkeiten und Anhaltswerte für das Bemessungshochwasser vorliegen, unter anderem, da in den Genehmigungen zumeist keine Hinweise auf die Auslegung der Wehranlagen enthalten sind.

Ausuferungen oberhalb des Wehres in der Vergangenheit liefern einen Hinweis auf eine unterdimensionierte Wehranlage. Vor allem bei den kleinen Wehranlagen ist die Abfuhrkapazität der Wehranlage aus „anderen Gründen“ nicht ausreichend (Abbildung 2), beispielsweise weil der Bemessungshochwasserabfluss die natürliche Kapazität des Gewässers im Oberwasser überschreitet. Diese kleineren Anlagen sind zumeist mit Streichwehren niedriger Fallhöhe ausgerüstet, an denen im Hochwasserfall keine Fallhöhe mehr besteht. Ausuferungen oberhalb des Wehres aufgrund einer Fehlsteuerung oder einer zu geringen Dimensionierung der Wehranlage sind in der Vergangenheit sehr selten aufgetreten. Bei den meisten Anlagen der Klasse 1 gab es bislang keine Ausuferungen oberhalb des Wehres.

6 Besonderheiten bei der Auslegung von Ausleitungskraftwerken auf das Bemessungshochwasser

Ein Flusskraftwerk oder eine freistehende Wehranlage (62 Anlagen in der Umfrage vertreten) kann gemäß Tabelle 1 eindeutig klassifiziert werden.

Die Klassifizierung von Ausleitungskraftwerken ist in der Norm nicht gesondert geregelt. Mit einem Ausleitungskraft-

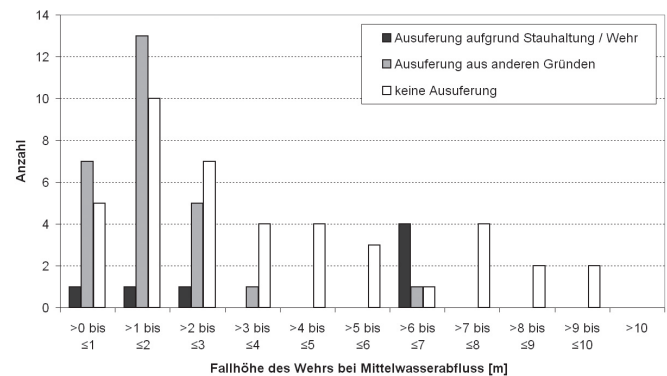


Abb. 2: Ausuferungen oberhalb des Wehres (76 deutsche Anlagen, Wehr unterhaltungspflichtig, keine Wasserstraße)

werk (71 Anlagen in der Umfrage) werden Gebiete durch ein künstliches, zum Teil über dem natürlichen Gelände geführtes Gewässer erschlossen und dadurch eine Überflutungsgefährdung für diese Bereiche neu geschaffen. Bei Ausleitungskraftwerken teilt sich die Staustrecke in zwei Abschnitte: der erste Bereich befindet sich vor dem Ausleitungswehr im natürlichen Gewässer und den zweiten Bereich bildet der im Regelfall hochwasserfreie Triebwasserkanal (Abbildung 3). Neben der Wasserkraftanlage ist eine Wehranlage als Leerschuss vorzusehen, die ebenfalls in die Klassifizierung mit einbezogen werden muss.

Für die Klassifizierung eines Ausleitungskraftwerkssystems wird von den Autoren folgende Vorgehensweise vorgeschlagen:

Eine eindeutige Einstufung kann bei 49 Prozent der Anlagen erfolgen, bei denen das Ausleitungswehr und der Leerschuss der Wasserkraftanlage aufgrund ihrer Fallhöhen bei Mittelwasserabfluss in die gleiche Klasse einzuordnen sind (Tabelle 3, Diagonale).

Bei 48 Prozent der Anlagen ist die Fallhöhe an der Wasserkraftanlage höher als die Fallhöhe am Ausleitungswehr (Tabelle 3, Symbol #). Das Ausleitungswehr müsste in diesem Fall, um der Hochwassergefährdung des Triebwasserkanals Rechnung zu tragen, auf das BHQ einer entsprechend höheren Klasse ausgelegt werden. Wenn jedoch nachweisbar ist, dass bei diesem erhöhten Bemessungsabfluss – auch infolge einer eventuellen Umströmung der Wehranlage – keine Nachteile in der Kanalstrecke entstehen, stellt die Ausleitung keine Erhöhung der Gefährdungslage im Staustufensystem dar. Vermieden werden kann ein Nachteil zum Beispiel durch eine mit Verschlüssen abkoppelbare Kanalstrecke oder mittels einem den Abfluss begrenzenden Tunnel oder Stollen (Abbildung 3). Die Gefähr-

	Auslegung des BHQ1 an den Wehranlagen [% pro Klasse]						
	HQ ₁₀₀₀	HQ ₂₀₀	HQ ₁₀₀	HQ ₅₀	HQ ₂₀	nur Q festgelegt	nicht bekannt
Klasse 1	2,9	0,0	25,7	14,3	0,0	22,9	34,3
Klasse 2	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	16,7	66,7
Klasse 3	2,9	2,9	8,6	0,0	5,7	2,9	77,1

Tabelle 2: Häufigkeitsverteilung der Auslegung von Wehranlagen auf das Bemessungshochwasser (76 deutsche Anlagen, Wehr unterhaltungspflichtig, keine Wasserstraße)

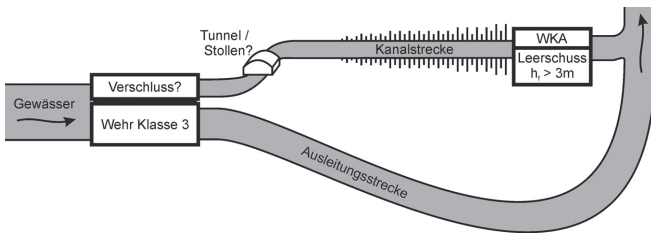


Abb. 3: Idealierte Darstellung eines Ausleitungskraftwerks; Fallhöhe an der Wasserkraftanlage höher als am Ausleitungswehr

dung im Hochwasserfall entspricht dann einer Anlage ohne Kanalstrecke. Wenn die Ausleitungstrecke so gesichert hochwasserfrei bleibt und durch ein Versagen des Ausleitungswehrs keine Siedlungen gefährdet sind, kann dieses dann entsprechend seiner Fallhöhe auf ein niedrigeres Bemessungshochwasser ausgelegt werden.

Wenn mehrere Kraftwerke an einem Triebwasserkanal aufeinander folgen, kann die Fallhöhe einer einzelnen Wasserkraftanlage geringer sein als die am Ausleitungswehr. Dies trifft lediglich auf drei Prozent der untersuchten Anlagen aus Tabelle 3 zu (Symbol +). In diesem Fall ist der Bemessungsabfluss des Ausleitungswehrs auf die Fallhöhe bei Mittelwasser auszulegen.

Für oben stehende Ausführungen wird angenommen, dass im Bereich der Kanalstrecke keine weiteren natürlichen Zuflüsse bestehen – in einem solchen Fall wären weitergehende Untersuchungen über die Hochwassersicherheit im Triebwasserkanal anzustellen.

7 Auswirkung der Klassifizierung auf die Wegeführung an Stauhaltungsdammen

Die Klassifizierung der Staustufe nach deren Fallhöhe bei Mittelwasserabfluss hat neben der Auslegung der Wehranlage auf das Bemessungshochwasser Einfluss auf die Querschnittsgestaltung des uferbegleitenden oder den Triebwasserkanal umfassenden Stauhaltungsdamms (StD). Die Regelungen hierzu sind in der DIN 19700-13 nicht eindeutig formuliert. Die Zusammenstellung in Tabelle 4 gibt die Lesart des betreffenden DIN-Abschnitts aus Sicht der Autoren wieder.

Die durchschnittliche Länge eines Stauhaltungsdammschnittes beträgt bei den in der Umfrage des Instituts für Wasserbau vertretenen 61 Wasserkraftstandorten mit Stauhaltungsstamm rund zwei Kilometer.

Verteidigungswege am Dammfuß

Wenn der Stauhaltungsstamm eine Höhe über Gelände von mehr als drei Metern aufweist, sind in der Regel Wege am Dammfuß notwendig (Tabelle 3). Anlagen der Klasse 3, deren Stauhaltungsstamm höher als drei Meter ist, sind nur als Sonderfall vorstellbar und in der Studie (61 Anlagen mit Stauhaltungsstamm) nicht vertreten – die Regelungen der DIN weisen hier aber einen Sonderfall aus.

In Abbildung 4 ist die Ausstattung von Wegen am Dammfuß gemäß Tabelle 4 ausgewertet. Es ist festzustellen, dass befestigte Fahrstraßen am Dammfuß, unabhängig von der Höhe des Stauhaltungsdamms, nur vereinzelt (16,4 Prozent) anzutreffen sind. Wesentlich häufiger (31,2 Prozent) kann der Dammfuß

		Fallhöhe des Ausleitungswehrs		
		$h_f \leq 3 \text{ m}$	$3 \text{ m} < h_f \leq 5 \text{ m}$	$h_f > 5 \text{ m}$
Fallhöhe an der Wasserkraftanlage	$h_f \leq 3 \text{ m}$	20	2 ⁺	0 ⁺
	$3 \text{ m} < h_f \leq 5 \text{ m}$	15 [#]	3	0 ⁺
	$h_f > 5 \text{ m}$	16 [#]	3 [#]	12

Tabelle 3: Häufigkeiten der Fallhöhen an Ausleitungskraftwerken (71 Anlagen)

auf unbefestigten Wegen kontrolliert werden. Bei 52,4 Prozent der Stauhaltungsdamme, vor allem diejenigen mit kleineren Bauhöhen, sind keine Wege am Dammfuß vorhanden. Laut DIN 19700-13 sind befestigte Fahrwege am Dammfuß ab einer Dammhöhe von drei Metern erforderlich, was lediglich auf 22 Prozent der Anlagen dieser Bauhöhe zutrifft.

Wege auf der Dammkrone

Die Dammkrone ist gemäß DIN 19700-13 nach Erfordernissen zu gestalten (Tabelle 4). Eine Notwendigkeit, Wege auf der Dammkrone zu führen, lässt sich daraus nicht ableiten. In der Realität sind Wege auf der Dammkrone jedoch wesentlich weiter verbreitet als am Dammfuß. Mehr als 50 Prozent der Stauhaltungsdamme weisen befestigte Kronenwege auf, nur 33 Prozent, vor allem die niedrigen Dämme, sind nicht mit einem Fahrweg auf der Dammkrone ausgerüstet (Abbildung 5).

	Staustufenklasse		
	Klasse 3	Klasse 2	Klasse 1
	Ausstattung des Dammfußes		
Höhe des StD < 3m	keine Angaben	keine Angaben	keine Angaben
Höhe des StD > 3m	kein Weg notwendig, wenn befestigter Weg auf der Krone	befestigter Weg	befestigter Weg, Wegbreite > 3,5 m
	Ausstattung der Dammkrone		
Höhe des StD < 3m	nach Erfordernissen	nach Erfordernissen	nach Erfordernissen, Kronenbreite > 3,5 m
Höhe des StD > 3m	befestigter Weg, wenn kein befestigter Weg am Fuß vorhanden	nach Erfordernissen	nach Erfordernissen, Kronenbreite > 3,5 m

Tabelle 4: Regelungen zur Gestaltung des Stauhaltungsstamm-Querschnitts

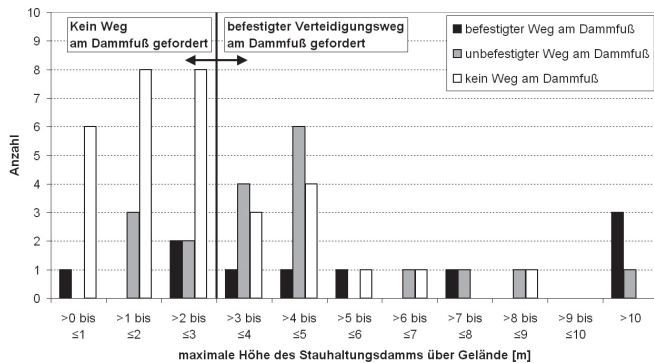


Abb. 4: Ausrüstung von Stauhaltungsdämmen mit Verteidigungswegen am Dammfuß (61 Anlagen mit Stauhaltungsdamm)

Wege am Fuß und auf der Krone von Stauhaltungsdämmen

Die Abbildungen 4 und 5 stellen die Trassen auf der Krone und am Fuß jeweils einzeln dar. Wird statt dem Grad der Befestigung eines Weges nur die Befahrbarkeit analysiert, sind 44 Prozent der Stauhaltungsdämme sowohl auf der Krone als auch am Dammfuß befahrbar und lediglich an 29 Prozent der Dämme ist eine direkte Kontrolle per Fahrzeug nicht möglich.

Die Regelung, am Dammfuß bei entsprechender Bauhöhe des Stauhaltungskanals einen Fahrweg für die Dammverteidigung vorhalten zu müssen, ist aus Sicht der Planer sicherlich eine sinnvolle Empfehlung für den Neubau von Anlagen. Neben der Möglichkeit, im Hochwasserfall Kontrollfahrten durchzuführen, ohne „nasse Füße“ zu bekommen ist ein befestigter oder unbefestigter Fahrweg für höhere Stauhaltungsdämme auch für die regelmäßigen Begehungen bei längeren Dammschnitten von großem Nutzen. Dennoch lässt nicht jede Situation vor Ort den Bau von befestigten Wegen zu.

8 Fazit

Flusskraftwerke und allein stehende Wehranlagen ohne weitere Zweckbauten können gemäß DIN 19700-13 klassifiziert werden. Schwieriger gestaltet sich die Klassifizierung von Ausleitungskraftwerken, falls die Fallhöhe an der Wasserkraftanlage größer ist als am Ausleitungswehr. Wenn die Ausleitungsstrecke nicht als gesichert hochwasserfrei zu betrachten ist, muss das Staustufensystem entsprechend der Fallhöhe bei Mittelwasser an der Wasserkraftanlage klassifiziert werden. Da-

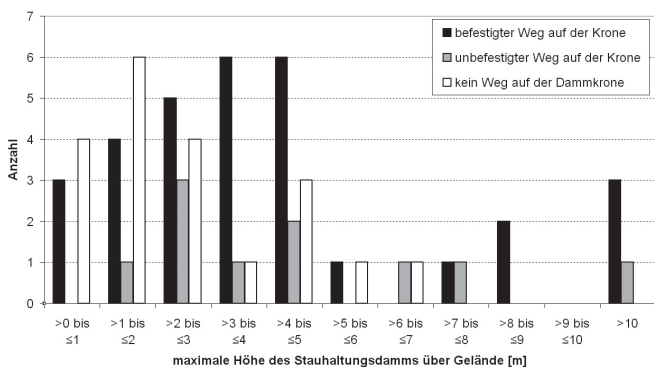


Abb. 5: Ausrüstung von Stauhaltungsdämmen mit Kronenwegen (61 Anlagen mit Stauhaltungsdamm)

durch wird eine Bemessung des Ausleitungswehrs erreicht, die die Veränderung der Gefährdungslage durch den Bau der Kanalstrecke berücksichtigt.

Auswertungen an 133 Wasserkraftstandorten zeigen die Tendenz, dass mit einer größeren Fallhöhe an der Wehranlage auch ein größeres Schadenspotenzial bei Versagen eines Anlagenteils einhergeht und eine Einteilung in drei Klassen sinnvoll gewählt ist.

Die Festlegung des Bemessungshochwassers entsprechend den Staustufenklassen findet in der Praxis noch keine breite Anwendung. Die hydrologischen Bemessungsgrößen von Anlagen, die bei einem Versagen „Häuser“ gefährden, sind dabei besser bekannt als diejenigen von Anlagen mit geringerem Schadenspotenzial. Für kleine Wehranlagen – zum größten Teil mit Streichwehren ausgerüstet – ist eine Auslegung der Wehranlage für das Bemessungshochwasser nicht ohne Weiteres möglich, da häufig der Abfluss des Hochwasserereignisses schon die Abfuhrkapazität des ursprünglichen Gewässerbettes überschreitet.

Die Norm fordert für Stauhaltungsdämme einer Höhe über drei Metern befestigte Verteidigungswegen am Dammfuß. Fahrstraßen auf der Dammkrone können nach Erfordernissen vorgesehen werden. Die Auswertungen ergeben jedoch, dass befestigte Wege nur selten am Dammfuß verlaufen, und weit häufiger die Krone der Stauhaltungsdämme mit befestigten Fahrstraßen ausgerüstet ist.

Dank

Das Institut für Wasserbau dankt den rund 100 Wasserkraftbetreibern, die an der Umfrage teilgenommen haben für die sorgfältige Bearbeitung der Fragebogen und die dafür investierte Zeit.

Literatur

- [1] DIN: Stauanlagen, DIN 19700. Berlin: Beuth-Verlag, 2004.
- [2] Wassergesetz Baden-Württemberg (in der Fassung vom 20. Januar 2005) §§ 43 Abs. 2, 44.
- [3] Regierungspräsidium Stuttgart: Sicherheit von Stauanlagen – Hinweise zu den Betreiberpflichten sowie zu Inhalt und Umfang der behördlichen Überwachung von Hochwasserrückhaltebecken und vergleichbaren Stauanlagen. Schreiben an die unteren Wasserbehörden im Regierungsbezirk Stuttgart, Stuttgart, 2005.
- [4] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg: Arbeitshilfe zur DIN 19700 für Hochwasserrückhaltebecken. Karlsruhe, 2007.
- [5] Bundesanstalt für Wasserbau: Merkblatt Standsicherheit von Dämmen an Bundeswasserstraßen (MSD). Karlsruhe, 2005.
- [6] Brockhaus Enzyklopädie. Mannheim: Bibliographisches Institut & F.A. Brockhaus AG, 2006.
- [7] S. Wieprecht, J. Franke, M. Schankat: Bemessungswasserstände für das Glatt- und das Lauterwehr. Technischer Bericht, Institut für Wasserbau, 2006 – unveröffentlicht.

Autoren

Dipl.-Ing. Jörg Franke

Prof. Dr.-Ing. Silke Wieprecht

Institut für Wasserbau der Universität Stuttgart
Pfaffenwaldring 61, 70569 Stuttgart

E-Mail: joerg.franke@iws.uni-stuttgart.de

