

DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 500

Betrachtungen zur $(n - a)$ -Bedingung an Stauanlagen

Oktober 2023

Entwurf

Frist zur Stellungnahme: 31. Dezember 2023

Hinweis zur Abgabe von Stellungnahmen

Stellungnahmen im Rahmen des Beteiligungsverfahrens (Ergänzungen, Änderungen oder Einsprüche zum Entwurf einer Regelwerkspublikation, Gelbdruck) können von der DWA urheberrechtlich verwertet werden.

Mit der Abgabe einer Stellungnahme räumt die stellungnehmende Person der DWA die Nutzungsrechte an etwaigen schutzfähigen Inhalten ihrer Stellungnahme unentgeltlich zeitlich, räumlich sowie inhaltlich unbeschränkt ein. Die stellungnehmende Person wird in der Publikation nicht namentlich genannt.

VORSCHAU

Gemeinsames Merkblatt

der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e. V. (DGGT)

des Deutschen TalsperrenKomitees e. V. (DTK)

der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) setzt sich intensiv für die Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Wasser- und Abfallwirtschaft ein. Als politisch und wirtschaftlich unabhängige Organisation arbeitet sie fachlich auf den Gebieten Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall und Bodenschutz.

In Europa ist die DWA die mitgliederstärkste Vereinigung auf diesem Gebiet und nimmt durch ihre fachliche Kompetenz bezüglich Gesetzgebung, Bildung und Information sowohl der Fachleute als auch der Öffentlichkeit eine besondere Stellung ein. Die rund 14 000 Mitglieder repräsentieren die Fachleute und Führungskräfte aus Kommunen, Hochschulen, Ingenieurbüros, Behörden und Unternehmen.

Impressum

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e. V. (DWA)
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef, Deutschland
Tel.: +49 2242 872-333
Fax: +49 2242 872-100
E-Mail: info@dwa.de
Internet: www.dwa.de

© DWA, 1. Auflage, Hennef 2023

Satz:

Christiane Krieg, DWA

Druck:

druckhaus köthen GmbH & Co KG

ISBN:

978-3-96862-629-1 (Print)

978-3-96862-630-7 (E-Book)

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Merkblatts darf vorbehaltlich der gesetzlich erlaubten Nutzungen ohne schriftliche Genehmigung der Herausgeberin in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Digitalisierung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen, verwendbare Sprache übertragen werden.

Bilder und Tabellen, die keine Quellenangaben aufweisen, sind im Rahmen der Merkblätterstellung als Gemeinschaftsergebnis des DWA-Fachgremiums zustande gekommen. Die Nutzungsrechte obliegen der DWA.

1 Vorwort

2 Stauanlagen wie Talsperren, Hochwasserrückhaltebecken und Staustufen haben einen gesellschaftlichen Nutzen für Landeskultur, Hochwasserschutz, Trinkwasserbereitstellung, Schifffahrt, Erzeugung regenerativer Energie aus Wasserkraft oder zur Freizeitgestaltung. Mit dem Aufstauen von Fließgewässern beziehungsweise dem Speichern von Wasser in Stauseen sind aber auch gewisse Risiken verbunden. Aus diesem Grund gibt es einschlägige Normen und Regelwerke zur Bemessung dieser Bauwerke. Ein wesentlicher Teil dieser Nachweise betrifft die Hochwasserbemessung und dabei die Verfügbarkeit von Entlastungen zur Hochwasserabfuhr.

9 Im Jahr 1990 wurde das Merkblatt DVWK-M 216 „Betrachtung zur $(n - 1)$ -Bedingung an Wehren“ mit dem Ziel erarbeitet, konkrete Hilfestellungen zur Anwendung der in der Normenreihe DIN 19700 „Stauanlagen“ im Jahre 1986 beschriebenen $(n - 1)$ -Bedingung zur Hochwasserabfuhr an Wehren von Staustufen zu geben.

13 Im Merkblatt DVWK-M 216/1990 wird gezeigt, dass bei der Anwendung dieser Bestimmung sowohl der planmäßige Revisionsfall als auch der unerwartete Störfall zu berücksichtigen sind. Den unterschiedlichen Bauweisen von Wehrverschlüssen sind verschiedene Öffnungsrisiken zugeordnet. Diese können bei einem alternativen Nachweis der Hochwasserbemessung unter Verwendung der $(n - a)$ -Bedingung berücksichtigt werden. Dazu wurden Ausfallwerte für den Revisionsfall a_R und Ausfallwerte für den Störfall a_S eingeführt. Der relevante Bemessungshochwasserabfluss muss durch $(n - a)$ -Wehrfelder ohne Überschreiten der zulässigen Wasserspiegellage im Oberwasser abgeführt werden können. Diese $(n - a)$ -Bedingung wurde insbesondere zur Anwendung an älteren Wehranlagen formuliert.

21 Das Merkblatt DVWK-M 216/1990 findet in der Fachwelt im In- und Ausland umfassend Anwendung. Der Anwendungsbereich wurde sowohl in der wasserbaulichen Praxis als auch im Rahmen von Querverweisen in den allgemein gültigen Regeln der Technik auch auf Hochwasserentlastungsanlagen an Talsperren und Hochwasserrückhaltebecken sowie auf neue Anlagen ausgedehnt.

25 Seit der Erarbeitung des Merkblatts DVWK-M 216/1990 haben sich nun eine Reihe wichtiger Grundlagen geändert. Dies betrifft vornehmlich die Definition der Hochwasserbemessungsfälle in der Normenreihe DIN 19700 und die Definition und Handhabung der Freibordmaße. Weiter beschränkt DIN 19700-13:2019 den Gesamtausfallwert a für Staustufen in ihrer zulässigen bzw. sinnvollen Größe inzwischen auch explizit auf $a \leq 1$. Neben diesen Änderungen in den zugrunde liegenden Stauanlagen-Normen gibt es seit 1990 umfangreiche Betriebserfahrungen an Wehren, relevante Beobachtungen in Extremsituationen sowie technische Weiterentwicklungen im Stahlwasserbau und der Antriebstechnik.

32 Der Fachausschuss WW-4 „Stauanlagen und Hochwasserschutzanlagen“ der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) hat daher beschlossen, das Merkblatt zu überarbeiten, es damit an den heutigen Stand anzupassen und den Anwendungsbereich des Merkblatts über Wehre hinaus nun auch auf die anderen Stauanlagen entsprechend der Normenreihe DIN 19700 zu erweitern.

37 Nachdem sich seit 1990 hinsichtlich probabilistischer Modelle Weiterentwicklungen ergeben haben, wurde im Zuge der Überarbeitung des Merkblatts diskutiert, derartige Ansätze zur Formulierung der $(n - a)$ -Bedingung zu verwenden. Schlussendlich haben sich die Arbeitsgruppe und der Fachausschuss WW-4 mehrheitlich dazu entschlossen, die im Jahr 1990 eingeführte und seitdem in der Praxis bewährte Vorgehensweise weiterzuentwickeln.

42 Mit dem Merkblatt DWA-M 500 liegt nun ein umfassend und ganzheitlich modernisiertes Merkblatt vor, in dem einerseits die Anforderungen der Zeit aufgegriffen sind und andererseits das hohe Sicherheitsniveau von Stauanlagen erhalten bleibt.

45 Das vorliegende Merkblatt soll damit wie das Vorgängerdokument eine Hilfe für den praktischen Umgang mit der Hochwasserbemessung von Bestands- oder Neubauanlagen sein.

1 Das Merkblatt soll Fachleuten in Behörden und Ingenieurbüros sowie Eigentümern, Unterhaltungs-
2 pflichtigen und Betreibern von Stauanlagen sowie allen weiteren interessierten Personen konkrete
3 Hinweise sowie ein Nachweiskonzept für die Hochwasserbemessung entsprechend den Anforderun-
4 gen nach DIN 19700 liefern.

5 Stuttgart, Biberach, im August 2023

Jörg Franke, Gerhard Haimerl

6 **Änderungen**

7 Gegenüber dem Merkblatt DVWK-M 216/1990 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- 8 a) Anpassung des Titels;
- 9 b) Erweiterung des Anwendungsbereichs auf alle Stauanlagen gemäß der Normenreihe DIN 19700;
- 10 c) Anpassung an die neue Definition von Hochwasserbemessungsfällen nach Normenreihe
11 DIN 19700;
- 12 d) Anpassung an die neue Definition und Handhabung der Freibordmaße;
- 13 e) Berücksichtigung aktueller Praxiserfahrungen beim Betrieb in Extremsituationen;
- 14 f) Berücksichtigung technischer Weiterentwicklungen im Stahlbau und der Antriebstechnik.

15 In diesem Merkblatt werden, soweit wie möglich, geschlechtsneutrale Bezeichnungen für personen-
16 bezogene Berufs- und Funktionsbezeichnungen verwendet. Sofern dies nicht möglich ist, wird die
17 weibliche und die männliche Form verwendet. Ist dies aus Gründen der Verständlichkeit nicht möglich,
18 wird nur eine von beiden Formen verwendet. Alle Informationen beziehen sich aber in gleicher Weise
19 auf alle Geschlechter.

20 **Frühere Ausgaben**

21 Ersetzt bei Erscheinen des Weißdrucks das Merkblatt DVWK-M 216/1990 „Betrachtungen zur (n – 1)-
22 Bedingung an Wehren“

23 **DWA-Klimakennung**

24 Im Rahmen der DWA-Klimastrategie werden Arbeits- und Merkblätter mit einer Klimakennung aus-
25 gezeichnet. Über diese Klimakennung können Anwendende des DWA-Regelwerks schnell und einfach
26 erkennen, in welcher Intensität sich eine technische Regel mit dem Thema Klimaanpassung und Kli-
27 maschutz auseinandersetzt. Das vorliegende Merkblatt wurde wie folgt eingestuft:

28 **KA1** = Das Merkblatt hat indirekten Bezug zur Klimaanpassung

29 **BEGRÜNDUNG:** In die Berechnungsverfahren des vorliegenden Merkblatts gehen Bemessungshochwas-
30 serabflüsse ein. Die Ausgestaltung der Entlastungen einer Stauanlage unter Berücksichtigung der
31 (n – a)-Bedingung kann Einfluss auf die Größe der Gesamtanlage und die damit verbundenen baube-
32 dingten Emissionen von Treibhausgasen haben. Insofern ist ein indirekter Bezug zur Klimaanpassung
33 gegeben. Stichworte für diese Einordnung sind „Anpassung an Überflutungsgefahren“ oder die „An-
34 passung an Wetterextreme“.

35 **KS0** = Das Merkblatt hat keinen Bezug zu Klimaschutzparametern

36 **BEGRÜNDUNG:** Es ist kein Parameter mit Bezug zum Klimaschutz in diesem Merkblatt betroffen (wie etwa
37 Energieeffizienz, Energieverbrauch, Verwendung erneuerbarer Energien, Einfluss auf Treibhausgase,
38 Unterstützung klimapolitischer Ziele oder das Monitoring von Klimadaten und Klimafolgen).

39 Einzelheiten zur Ableitung der Bewertungskriterien sind im „Leitfaden zur Einführung der Klimaken-
40 nung im DWA-Regelwerk“ erläutert, der online unter www.dwa.de/klimakennung verfügbar ist.

Frist zur Stellungnahme

Dieses Merkblatt wird bis zum

31. Dezember 2023

zur Diskussion gestellt. Für den Zeitraum des öffentlichen Beteiligungsverfahrens kann der Entwurf kostenfrei im DWA-Entwurfsportal (DWAdirekt): www.dwa.de/entwurfsportal eingesehen werden.

Dort und unter www.dwa.de/Stellungnahmen-Entwurf finden Sie eine digitale Vorlage für Ihre Stellungnahme.

Hinweis zur Abgabe von Stellungnahmen

Stellungnahmen im Rahmen des Beteiligungsverfahrens (Ergänzungen, Änderungen oder Einsprüche zum Entwurf einer Regelwerkpublikation, Gelbdruck) können von der DWA urheberrechtlich verwertet werden. Mit der Abgabe einer Stellungnahme räumt die stellungnehmende Person der DWA die Nutzungsrechte an etwaigen schutzfähigen Inhalten ihrer Stellungnahme unentgeltlich zeitlich, räumlich sowie inhaltlich unbeschränkt ein. Die stellungnehmende Person wird in der Publikation nicht namentlich genannt.

Stellungnahmen sind zu richten – vorzugsweise per E-Mail – an:
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)

Theodor-Heuss-Allee 17

53773 Hennef

soelter@dwa.de

1 Verfasserinnen und Verfasser

2 Dieses Merkblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe WW-4.1 „Wehre“ im Auftrag des DWA-Hauptaus-
3 schusses „Wasserbau und Wasserkraft“ (HA WW) im DWA-Fachausschuss WW-4 „Stauanlagen und
4 Hochwasserschutzanlagen“ (gemeinsames Fachgremium mit der Deutschen Gesellschaft für Geo-
5 technik e. V. (DGGT) sowie dem Deutschen TalsperrenKomitee e. V. (DTK)) erarbeitet.

6 Der DWA-Arbeitsgruppe WW-4.1 „Wehre“ gehören folgende Mitglieder an:

FRANKE, Jörg	Dr.-Ing., EnBW Energie Baden-Württemberg AG, Stuttgart (Sprecher)
HAIMERL, Gerhard	Prof. Dr.-Ing., Hochschule Biberach, Biberach (stellv. Sprecher)
EBERLEIN, Fritz	Dipl.-Ing. (FH), AUF Eberlein & Co. GmbH, Adelshofen
HERMANN, Richard	Dipl.-Ing., Uniper Kraftwerke GmbH, Landshut
HOEPFFNER, Roland	Dr.-Ing., Fichtner Water & Transportation GmbH, München
HÜBNER, Patrick	Dipl.-Ing., Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg
LOY, Georg	Dipl.-Ing., Verbund Innkraftwerke GmbH, Töging
MENK, Patrick	Dipl.-Ing., LEW Wasserkraft GmbH, Augsburg
NEUNER, Johann	Dr.-Ing., TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG, Innsbruck
PENNINGER, Gerhart	Dr. Dipl.-Ing., Verbund Hydro Power GmbH, Schwarzach im Pongau
RATHGEB, Andreas	Dr.-Ing., Wasserstraßen-Neubauamt Heidelberg, Stuttgart
SCHMITT-HEIDRICH, Peter	Dr.-Ing., Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe
ZASADA, Steffen	Dipl.-Ing., Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Oder-Havel, Eberswalde

7 Dem DWA-Fachausschuss WW-4 „Stauanlagen und Hochwasserschutzanlagen“ gehören folgende
8 Mitglieder an:

POHL, Reinhard	Prof. Dr.-Ing. habil., Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik, Dresden (Obmann)
BIEBERSTEIN, Andreas	Dr.-Ing., Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Bodenmechanik und Felsmechanik, Karlsruhe (stellv. Obmann)
AUFLEGER, Markus	Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil., Universität Innsbruck, Arbeitsbereich für Wasserbau, Innsbruck
BIELITZ, Eckehard	Dipl.-Ing., Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen, Pirna
BORSCH, Harald	RBD Dipl.-Ing., Bezirksregierung Köln, Köln
CARSTENSEN, Dirk	Prof. Dr.-Ing. habil., Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm, Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft, Nürnberg
FRANKE, Jörg	Dr.-Ing., EnBW Energie Baden-Württemberg AG, Stuttgart
GARBE, Friedhelm	Dipl.-Ing., Bezirksregierung Arnsberg, Siegen
HAUFE, Holger	Dr.-Ing., Tractebel Hydroprojekt GmbH, Dresden
HÖRTKORN, Florian	Prof. Dr.-Ing., Hochschule Karlsruhe University of Applied Sciences, Karlsruhe
KNALLINGER, Maximilian	Dipl.-Ing., m4 Ingenieure GmbH, München
MEHL, Jochen	Dipl.-Ing., Thüringer Fernwasserversorgung AöR, Luisenthal
NIELINGER-TEUBER, Antje	Bauass.in Dipl.-Ing., Ruhrverband, Essen
STRÄßER, Karl-Heinz	Dipl.-Ing., LEW Wasserkraft GmbH, Augsburg

9 Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

BREUER, Lutz	M. Sc., Hennef, Abteilung Wasser- und Abfallwirtschaft
--------------	---

1	Inhalt	
2	Vorwort	3
3	Verfasserinnen und Verfasser	6
4	Bilderverzeichnis	8
5	Tabellenverzeichnis	8
6	Hinweis für die Benutzung	9
7	Einleitung	9
8	1 Anwendungsbereich	10
9	2 Verweisungen	11
10	3 Begriffe	12
11	3.1 Definitionen.....	12
12	3.2 Abkürzungen und Formelzeichen	12
13	4 Grundlagen der Hochwasserbemessung bei Stauanlagen	14
14	4.1 Umgang mit Risiken	14
15	4.2 Hochwasserbemessungsfälle	14
16	4.2.1 Allgemeines	14
17	4.2.2 Hochwasserbemessungsfall 1 – Entlastungen.....	15
18	4.2.3 Hochwasserbemessungsfall 1 – Freibord	17
19	4.2.4 Weitere Hochwasserbemessungsfälle.....	17
20	4.3 Vorgehensweise bei der Hochwasserbemessung.....	18
21	5 Ermittlung der a-Werte	18
22	5.1 Generelle Vorgehensweise.....	18
23	5.2 Hinweise zum Revisionsfall.....	19
24	5.3 Ausfallwerte für den Revisionsfall	21
25	5.4 Hinweise zum Störfall.....	21
26	5.5 Ausfallwerte für den Störfall.....	21
27	6 Nachweisführung mit $(n - a)$-Betrachtung für Staustufen	22
28	6.1 Allgemeines	22
29	6.2 Standardfall mehrfeldrige Wehre	23
30	6.3 Hinweise zu Wehren mit lediglich einer beweglichen Entlastung (einfeldrige Wehre)	25
31		
32	6.4 Hinweise zu Wehren mit sehr vielen Feldern	25
33	6.5 Hinweise zu Staubalkenwehren	26
34	6.6 Hinweise zu teilregelnden Wehren	26
35	6.7 Hinweise zu Oberwasser- und Triebwasserkanälen.....	26
36	7 Übertragbarkeit der Nachweisführung von Staustufen auf andere Stauanlagen	27
37	7.1 Nachweisführung bei Talsperren	27
38	7.2 Nachweisführung bei Hochwasserrückhaltebecken	29
39	7.2.1 Vorbemerkungen	29
40	7.2.2 Gesteuerte Hochwasserrückhaltebecken im Hauptschluss.....	29

1	7.2.3	Gesteuerte Hochwasserrückhaltebecken im Nebenschluss.....	29
2	7.3	Nachweisführung bei Pumpspeicherbecken	30
3	7.4	Nachweisführung bei Sedimentationsbecken.....	30
4	Anhang A	Praxiserfahrungen und Beispiele	31
5	A.1	Allgemeines	31
6	A.2	Checkliste „Betriebliche Maßnahmen Störfall“	31
7	A.3	Checkliste „Vorarbeiten Revision“	32
8	A.4	Nachweisführung an einem Wehr mit gleichartigen Feldern.....	32
9	A.5	Nachweisführung für teilregelnde Wehre.....	35
10	A.6	Nachweisführung für Revisionen in Zeiträumen mit deutlich reduzierten Hochwasserabflüssen	38
11			
12	A.7	Nachweisführung an einem Wehr mit verschiedenartigen Feldern.....	40
13	A.8	Nachweisführung bei einer Talsperre.....	45
14	Quellen und Literaturhinweise		47

Bilderverzeichnis

15			
16	Bild 1:	Stauziele nach der Normenreihe DIN 19700.....	17
17	Bild 2:	Beispiele für Revisionsfälle	20
18	Bild 3:	Schematische Darstellung verschiedenartiger Entlastungen am Beispiel einer 3-feldrigen Wehranlage	24
19			
20	Bild 4:	Schematische Darstellung verschiedenartiger Entlastungen an einer Talsperre.....	28
21	Bild A.1:	Systemskizze der Wehranlage	32
22	Bild A.2:	Schnitt durch ein geöffnetes Sektorwehr mit Wasserspiegellagen im n -Fall	36
23	Bild A.3:	Ober- und Unterwasserstände der dreifeldrigen Wehranlage.....	37
24	Bild A.4:	Staustufe Trier bei Hochwasser, Blick vom Oberwasserspiegel (OW) (1993).....	37
25	Bild A.5:	Schematische Darstellung der Wehranlage mit drei Entlastungen	41
26	Bild A.6:	Leistungsfähigkeit der Entlastungen (Abfluss) in Abhängigkeit vom Oberwasserspiegel; einzelne Entlastungen	41
27			
28	Bild A.7:	Leistungsfähigkeit der Entlastungen (Abfluss) in Abhängigkeit vom Oberwasserspiegel; n -Fall	42
29			
30	Bild A.8:	Leistungsfähigkeit der Entlastungen (Abfluss) in Abhängigkeit vom Oberwasserspiegel; $(n - 1)$ -Fall	43
31			
32	Bild A.9:	Leistungsfähigkeit der Entlastungen (Abfluss) in Abhängigkeit vom Oberwasserspiegel; $(n - a)$ -Fall.....	45
33			
34	Bild A.10:	Hydraulische Leistungsfähigkeiten der einzelnen Entlastungen: Grundablass, Stauklappe, Zwischenablass und Heber haben unterschiedliche Leistungsfähigkeiten abhängig von der Wasserspiegelhöhe; es ist die Leistungskurve pro einzelner Entlastung dargestellt	46
35			
36			
37			

Tabellenverzeichnis

38			
39	Tabelle 1:	Kurzzeichen	12
40	Tabelle 2:	Ansetzbare Entlastungen im Hochwasserbemessungsfall 1 nach DIN 19700, Teile 11 bis 15.....	16
41			

Hinweis für die Benutzung

Dieses Merkblatt ist das Ergebnis ehrenamtlicher, technisch-wissenschaftlicher/wirtschaftlicher Gemeinschaftsarbeit, das nach den hierfür geltenden Grundsätzen (Satzung, Geschäftsordnung der DWA und dem Arbeitsblatt DWA-A 400) zustande gekommen ist. Für ein Merkblatt besteht eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig ist.

Jeder Person steht die Anwendung des Merkblatts frei. Eine Pflicht zur Anwendung kann sich aber aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, Vertrag oder sonstigem Rechtsgrund ergeben.

Dieses Merkblatt ist eine wichtige, jedoch nicht die einzige Erkenntnisquelle für fachgerechte Lösungen. Durch seine Anwendung entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln oder für die richtige Anwendung im konkreten Fall; dies gilt insbesondere für den sachgerechten Umgang mit den im Merkblatt aufgezeigten Spielräumen.

Normen und sonstige Bestimmungen anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum stehen Regeln der DWA gleich, wenn mit ihnen dauerhaft das gleiche Schutzniveau erreicht wird.

1 Einleitung

2 Die Hochwasserbemessung von Stauanlagen basiert auf dem Grundprinzip, dass Entlastungen mit
3 beweglichen Verschlüssen so ausgelegt werden müssen, dass, entsprechend der Normenreihe
4 DIN 19700, der Bemessungshochwasserabfluss im Hochwasserbemessungsfall 1 auch bei Ausfall der
5 leistungsstärksten Entlastung ohne Überschreitung des für diesen Fall festgelegten Stauziels abge-
6 führt werden kann. Dieser Ansatz wird als $(n - 1)$ -Bedingung bezeichnet und ist im Regelfall nachzu-
7 weisen. Damit wird in der Hochwasserbemessung die Nichtverfügbarkeit einer Entlastung aufgrund
8 eines Revisions- oder Störfalls berücksichtigt.

9 Mit Begründung kann von diesem Regelfall abgewichen werden: Sofern etwa die Bauart des Ver-
10 schlusses, die Verfügbarkeit von Hebezeugen oder die Organisation von Revisionsmaßnahmen eine
11 Verfügbarkeit von Entlastungen auch im Revisions- und Störfall teilweise oder ganz gewährleistet,
12 darf ein Ausfallwert $a < 1$ angesetzt werden. Dieser Ansatz wird als $(n - a)$ -Bedingung bezeichnet.

13 Die Notwendigkeit der $(n - a)$ -Betrachtung kann sich beim Nachweis der Hochwasserbemessung bei
14 bestehenden Anlagen, Ersatz- und Neubauten ergeben. Ein wesentlicher Grund hierfür sind geometri-
15 sche Einschränkungen (z. B. in dicht besiedelten Bereichen), für die eine Lösung gefunden werden muss,
16 mit der ein ähnliches Sicherheitsniveau erreicht werden kann wie bei der reinen $(n - 1)$ -Betrachtung.

17 Im Zuge von vertieften Überprüfungen von Stauanlagen ist die Hochwasserbemessung wesentlicher
18 Bestandteil. Eine Nichterfüllung der heutigen $(n - 1)$ -Bedingung liegt dabei vor allem in zwei Punkten
19 begründet:

- 20 ■ zum einen existierte diese Forderung zum Zeitpunkt der Errichtung der Stauanlage noch gar nicht,
- 21 ■ zum anderen haben sich die Bemessungshochwasserzuflüsse vielfach aufgrund neuerer hydrolo-
22 gischer Erkenntnisse erhöht.

23 Im vorliegenden Merkblatt werden daher die Grundlagen der Hochwasserbemessung an Stauanlagen
24 auf Basis der aktuellen Normenreihe DIN 19700 beschrieben, Hinweise zur Ermittlung der a -Werte
25 für den Revisions- und Störfall gegeben und die Nachweisführung mit der $(n - a)$ -Betrachtung an Stau-
26 stufen und weiteren Stauanlagen vorgestellt.

VORSCHAU

Im Merkblatt DWA-M 500 werden die Grundlagen der Hochwasserbemessung an Stauanlagen auf Basis der aktuellen Normenreihe DIN 19700 beschrieben, Hinweise zur Ermittlung der a -Werte für den Revisions- und Störfall gegeben und die Nachweisführung mit $(n - a)$ -Betrachtung an Staustufen und weiteren Stauanlagen vorgestellt. Es stellt eine aktualisierte Fassung des Merkblatts DVWK-M 216/1990 „Betrachtung zur $(n - 1)$ -Bedingung an Wehren“ dar.

Die Hochwasserbemessung von Stauanlagen basiert auf dem Grundprinzip, dass Entlastungen mit beweglichen Verschlüssen so ausgelegt werden müssen, dass, entsprechend der Normenreihe DIN 19700, der Bemessungshochwasserabfluss im Hochwasserbemessungsfall 1 auch bei Ausfall der leistungsstärksten Entlastung ohne Überschreitung des für diesen Fall festgelegten Stauziels abgeführt werden kann. Dieser Ansatz wird als $(n - 1)$ -Bedingung bezeichnet und ist im Regelfall nachzuweisen. Damit wird in der Hochwasserbemessung die Nichtverfügbarkeit einer Entlastung aufgrund eines Revisions- oder Störfalls berücksichtigt.

Mit Begründung kann von diesem Regelfall abgewichen werden: Sofern etwa die Bauart des Verschlusses, die Verfügbarkeit von Hebezeugen oder die Organisation von Revisionsmaßnahmen eine Verfügbarkeit von Entlastungen auch im Revisions- und Störfall teilweise oder ganz gewährleistet, darf ein Ausfallwert a kleiner 1 angesetzt werden. Dieser Ansatz wird als $(n - a)$ -Bedingung bezeichnet.

Das Merkblatt soll Fachleuten in Behörden und Ingenieurbüros sowie Eigentümern, Unterhaltungspflichtigen und Betreibern von Stauanlagen sowie allen weiteren interessierten Personen konkrete Hinweise sowie ein Nachweiskonzept für die Hochwasserbemessung entsprechend den Anforderungen nach DIN 19700 liefern.

VORSCHAU

ISBN: 978-3-96862-629-1 (Print)
978-3-96862-630-7 (E-Book)

Deutscher Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)
Theodor-Heuss-Allee 17 · 53773 Hennef
Telefon: +49 2242 872-333 · info@dwa.de · www.dwa.de