



Richtlinie über die Sicherheit der Stauanlagen

Teil E: Notfallkonzept

Hinweis: Dieses Dokument ist ein Vorabdruck des Teils E der Richtlinie über die Sicherheit der Stauanlagen, Revision 2014-2015.

Die Richtlinie richtet sich sowohl an die Aufsichtsbehörden als auch an die Betreiber von Stauanlagen. Sie konkretisiert unbestimmte Rechtsbegriffe der Stauanlagengesetzgebung, erläutert sie und soll so einer einheitlichen Vollzugspraxis dienen. Abweichungen von der Richtlinie sind zulässig, sofern die angestrebten Sicherheitsziele erreicht werden.

Die letzte Fassung ersetzt die früheren Fassungen

Version	Abänderung	Datum
2.0	Totalrevision Richtlinien für das Notfallschutzkonzept von Stauanlagen BWG/BABS 2004	1.5.2015



Impressum

Herausgeber

Bundesamt für Energie, Sektion Aufsicht Talsperren, 3003 Bern

Erarbeitung

Arbeitsgruppe Revision Richtlinie Teil E:

- M. Baumberger, Nationale Alarmzentrale NAZ
- R. Berthod, Schweizerisches Talsperrenkomitee STK
- M. Buser, Bundesamt für Umwelt BAFU
- G. Darbre, Bundesamt für Energie BFE
- U. Friedländer, Fachgruppe der kantonalen Stabchefs
- E. Kölz, Risk&Safety AG
- M. Lutz, Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband SWV / Verband Aare-Rheinwerke VAR
- J. Monney, Amt für Wasser und Abfall AWA - Kanton Bern
- S. Rey-Mermet, Hydro-Exploitation SA
- J.-M. Rouiller, Consultant
- A. Scheiwiller, Risk&Safety AG

Abnahme

Kerngruppe Revision Richtlinie:

- A. Baumer, Schweizerisches Talsperrenkomitee STK
- R. Boes, ETH Zürich, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie VAW
- G. Darbre, Bundesamt für Energie BFE
- S. Gerber, Bundesamt für Energie BFE
- H. Meusburger, Konferenz der kantonalen Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren BPUK
- T. Oswald, Bundesamt für Energie BFE
- B. Otto, Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband SWV
- R. Panduri, Bundesamt für Energie BFE
- M. Perraudin, Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE
- A. Schleiss, EPF Lausanne, Labor für Wasserbau LCH
- A. Truffer, Konferenz der kantonalen Energiedirektoren EnDK

Durch die Geschäftsleitung des BFE am 9.12.2014 verabschiedet.

Datum

Ersterscheinung (Version 2.0): 1.5.2015



Inhaltsverzeichnis Teil E

1	Einleitung.....	4
1.1	Ziel des Notfallkonzepts und Inhalt dieses Richtlinienteils	4
1.2	Übersicht der Zuständigkeiten im Ereignisfall	4
1.3	Übersicht der Zuständigkeiten bei der Erstellung des Notfallkonzepts und beim Aufbau der Alarmierungssysteme	6
1.4	Notfallreglement von Stauanlagen, die dem Schutz vor Naturgefahren dienen	9
1.5	Notfallreglement von Stauanlagen, die der Flusstauhaltung dienen	9
1.6	Notfallreglement von Stauanlagen, die das Grössenkriterium StAG nicht erfüllen	9
2	Alarmierungskonzept.....	10
2.1	Alarmierung der Bevölkerung	10
2.2	Dispositiv des Allgemeinen Alarms	12
2.3	Dispositiv des Wasseralarms	13
3	Notfallreglement	17
3.1	Inhalt und Aufbau	17
3.2	Überflutungskarte	17
3.3	Gefahrenanalyse	18
3.4	Notfallstrategie	20
3.5	Notfallorganisation	25
3.6	Einsatzdossier	28
3.7	Prüfung und Genehmigung des Notfallreglements durch die Stauanlagenaufsichtsbehörde	28
3.8	Beispiele von Notfallreglementen	29
4	Nachführung, Wartung, Schulung.....	30
4.1	Nachführung des Notfallreglements	30
4.2	Wartung der Anlagen	30
4.3	Schulung	30
5	Literaturverzeichnis	31



1 Einleitung

1.1 Ziel des Notfallkonzepts und Inhalt dieses Richtlinienenteils

Das Ziel des Notfallkonzeptes nach Kapitel 2 Abschnitt 2 des StAG und Kapitel 2 Abschnitt 3 der StAV ist die Planung der Vorkehrungen, die durch die Betreiberin einer Stauanlage für den Fall zu treffen sind, bei dem der sichere Betrieb ihrer Stauanlage nicht mehr gewährleistet ist.

In diesem Richtlinienenteil werden die Anforderungen an das Notfallkonzept der Betreiberin präzisiert. Im Kapitel 1.2 werden die Aufgaben und die Zuständigkeiten der Organisationen dargestellt, die im Ereignisfall im Einsatz stehen. Die Erstellung des Notfallkonzepts wird im Kapitel 1.3 abgehandelt. In den Kapiteln 1.4, 1.5 und 1.6 werden Besonderheiten in den Anforderungen an das Notfallkonzept für bestimmte Stauanlagentypen angegeben. Das Konzept für die Alarmierung der Bevölkerung wird im Kapitel 2 vorgestellt. Dabei wird auch die Zuständigkeit der Betreiberin einer Stauanlage betreffs der Alarmierung aufgezeigt. Im Kapitel 3 wird schliesslich festgelegt, wie das Notfallkonzept in einem Notfallreglement gemäss Art. 25 der StAV zu dokumentieren ist. Der Unterhalt des Notfallkonzepts wird im Kapitel 4 abgehandelt.

Die Alarmierung und die Verbreitung von Verhaltensanweisungen an die Bevölkerung sowie eine allfällig notwendige Evakuierung im Notfall obliegen den Organen des Bevölkerungsschutzes des Bundes, der Kantone und der Gemeinden. Die Anforderungen an diese Einsatzplanung ist nicht Gegenstand dieses Richtlinienenteiles.

Das Notfallkonzept der Betreiberin muss mit der Einsatzplanung der Organe des Bevölkerungsschutzes abgestimmt sein, damit ein Notfall erfolgreich bewältigt werden kann. Die Abstimmung betrifft insbesondere die Kommunikationsmittel und –wege wie auch den Inhalt der ausgetauschten Informationen. Die entsprechenden Anforderungen sind Bestandteil dieses Richtlinienenteiles.

1.2 Übersicht der Zuständigkeiten im Ereignisfall

Bei einem Notfall mit drohendem oder erfolgtem unkontrollierten Abfluss einer grossen Wassermasse aus einer Stauanlage stehen folgende Organisationen für die Bewältigung des Ereignisses im Einsatz:

- die Notfallorganisation der Betreiberin der Stauanlage,
- die Einsatzorganisation der kommunalen und kantonalen Organe des Bevölkerungsschutzes,
- die Nationale Alarmzentrale NAZ.

Die Zuständigkeiten der einzelnen Organisationen sind nachstehend aufgelistet, um Klarheit bzgl. der Rollen und Aufgaben zu erhalten. Abweichungen von dieser Zuständigkeitsregelung müssen zwischen den Direktbetroffenen abgesprochen und dokumentiert werden.

Zuständigkeiten der Betreiberin der Stauanlage

Im Ereignisfall ist die Betreiberin der Stauanlage für folgende Aufgaben verantwortlich:

- Ergreifen der notwendigen Massnahmen zur Verhinderung eines Sperrenbruchs und des unkontrollierten Abflusses einer grossen Wassermasse,

Die Betreiberin lässt sich dabei situativ durch die erfahrene Fachperson der Stauanlage (Überwachungsniveau 2) unterstützen und, wo vorliegend, durch die Bau- und Geologieexperten der Stauanlage (Überwachungsniveau 3). Nach Bedarf lässt sie sich ebenfalls durch weitere Fachleute und durch die Stauanlagenaufsichtsbehörde (Überwachungsniveau 4) fachlich unterstützen.



- Laufende Lagebeurteilung und Weitergabe von Informationen über die aktuelle Lage an die kantonalen Organe des Bevölkerungsschutzes,
Die Weitergabe dieser Informationen erfolgt über die zwischen der Betreiberin der Stauanlage und diesen Organen definierten und im Notfallreglement festgehaltenen Kommunikationsmittel und -wege. Der Inhalt der Information bezieht sich auf die standardisierten Gefahrenstufen gemäss Kapitel 2.1.2 und 3.4.
- Bei Anlagen, welche über ein Wasseralarmsystem verfügen (siehe Kapitel 2.3 und 3.4): Selbstständige Auslösung des Wasseralarms, sobald die Lage nicht mehr beherrschbar bzw. ein unkontrollierter Abfluss einer grossen Wassermasse wahrscheinlich oder bereits erfolgt ist (Gefahrenstufe 5).
- Informierung der Stauanlagenaufsichtsbehörde über die aktuelle Lage, sobald die dringlichsten Sicherungsmassnahmen getroffen wurden.

Zuständigkeiten der kantonalen Organe des Bevölkerungsschutzes

Unter kantonale Organe des Bevölkerungsschutzes werden alle offiziellen Organe des Kantons und der Gemeinde verstanden, welche bei Notfällen zum Einsatz kommen. Sie werden in der Regel von der kantonalen Führungsorganisation KFO geführt.

Der betroffene Kanton bzw. die obengenannten Organe sind für die Ereignisbewältigung zum Schutz der Bevölkerung verantwortlich. Ihre Hauptaufgaben sind:

- Entgegennahme der Warnungen und Informationen der Betreiberin der Stauanlage über die aktuelle Lage,
Die Übermittlung dieser Informationen erfolgt über die zwischen der Betreiberin der Stauanlage und den kantonalen Organen des Bevölkerungsschutzes definierten und im Notfallreglement der Betreiberin festgehaltenen Kommunikationsmittel und -wege. Der Inhalt der Information bezieht sich auf die standardisierten Gefahrenstufen gemäss Kapitel 2.1.2 und 3.4.
- Anordnen der notwendigen Massnahmen zur Bewältigung des Ereignisses gemäss ihrer Einsatzdoktrin und Einsatzplanung,
Dazu gehören insbesondere folgende Massnahmen:
 - Auslösung des Allgemeinen Alarms je nach Gefahrenstufe,
 - Auslösung des Wasseralarms auf Anweisung der Betreiberin der Stauanlage bei Stauanlagen mit Wasseralarmsystemen (Rückfallebene),
 - Verbreitung der Verhaltensanweisungen für die Bevölkerung über ihre üblichen Kanäle (Radio, Fernsehen, Internetseiten),
 - Weitergabe der notwendigen Informationen an die NAZ und an weitere Organe des Bevölkerungsschutzes über die üblichen Kanäle des Bevölkerungsschutzes.

Zuständigkeiten der Organe des Bevölkerungsschutzes des Bundes

Die NAZ übernimmt als einziges Organ des Bevölkerungsschutzes des Bundes Aufgaben im Ereignisfall. Sie stellt insbesondere die Verbindung vom Kanton zu den Bundesbehörden sicher. Sie hat im Ereignisfall folgende Aufgaben:

- Informierung aller notwendigen Bundesstellen, insbesondere der Stauanlagenaufsichtsbehörde des Bundes und des Bundesstabs BST ABCN, sowie aller weiteren notwendigen Organisationen im In- und Ausland,
- Führen einer Situationsbeschreibung und -darstellung in der Elektronischen Lagedarstellung,
- Unterstützen des oder der betroffenen Kantone bei Bedarf.



Zuständigkeiten der Stauanlagenaufsichtsbehörde

Die Stauanlagenaufsichtsbehörde (Bundesbehörde bei grossen Stauanlagen, Kantonsbehörde bei kleineren Stauanlagen) hat im Ereignisfall primär eine unterstützende Funktion für die Betreiberin der Stauanlage. Sie kann zudem folgende Massnahmen verfügen:

- Betriebliche oder technische Massnahmen an der Stauanlage mit dem Ziel, einen Sperrenbruch oder einen unkontrollierten Abfluss einer grossen Wassermasse zu verhindern oder die Konsequenzen zu mindern,
- Erhöhung der von der Betreiberin der Stauanlage festgelegten Gefahrenstufe.

1.3 Übersicht der Zuständigkeiten bei der Erstellung des Notfallkonzepts und beim Aufbau der Alarmierungssysteme

Die Erstellung des Notfallkonzepts und der Aufbau der Alarmsysteme dient der Vorbereitung des Einsatzes gemäss Kapitel 1.2. Die Zuständigkeiten der einzelnen involvierten Organisationen sind nachstehend aufgelistet, um Klarheit bzgl. der Rollen und Aufgaben zu erhalten. Eine schematische Übersicht findet sich in Abbildung 1. Abweichungen von dieser Zuständigkeitsregelung müssen zwischen den Direktbetroffenen abgesprochen und dokumentiert werden.

Zuständigkeiten der Betreiberin der Stauanlage

Die Betreiberin ist insbesondere für folgende Aufgaben zuständig:

- Berechnung der Gebiete, die im Falle eines Bruchs ihrer Stauanlage überflutet werden, und Darstellung dieser Gebiete in einer Überflutungskarte (siehe Kapitel 3.2),
Die kantonalen Organe des Bevölkerungsschutzes stützen sich auf diese Karte, um ihre Einsatzplanung vorzubereiten und die Evakuierungspläne zu erstellen.
- Absprache mit den kantonalen Organen des Bevölkerungsschutzes über die im Notfall zu benütenden Kommunikationsmittel und –wege,
Es sind insbesondere der Alarmierungsweg zur Übermittlung der Warnungen (Gefahrenstufen) festzulegen und die dazu notwendigen Mittel zu betreiben und zu unterhalten,
- Aufbau einer betriebsinternen Notfallorganisation, welche für die Notfallbewältigung verantwortlich ist, und Festlegung der dazugehörigen Abläufe und Vorsorgemassnahmen zur Notfallbewältigung inkl. Dokumentation im Notfallreglement.

Diese Elemente sind Bestandteil des Notfallreglements der Betreiberin, das durch die Stauanlagenaufsichtsbehörde zu genehmigen ist (siehe Kapitel 3).

Bei Anlagen, welche über ein Wasseralarmsystem verfügen (siehe Kapitel 2.3), ist die Betreiberin auch für die Planung, die Installation und den Unterhalt der werkseitigen Komponenten des Wasseralarmsystems zuständig. Dies erfolgt gemäss den Weisungen des BABS und in Abstimmung mit den kantonalen Organen des Bevölkerungsschutzes sowie unter der Aufsicht des BABS.

Zuständigkeiten der kommunalen und kantonalen Organe des Bevölkerungsschutzes

Ihre Hauptaufgaben sind:

- Erstellung ihrer Einsatzplanung gestützt auf die durch die zuständige Stauanlagenaufsichtsbehörde zugestellten Überflutungskarten (siehe Kapitel 3.2) und Einsatzdossiers (siehe Kapitel 3.6) wie auch auf allfällige weitere Informationen,
- Festlegung der notwendigen Alarmierungsmittel in der Nahzone gemäss Überflutungskarte für Stauanlagen mit einem Wasseralarmsystem,



- Identifizierung der speziell gefährdeten Standorte (z. B. Chemieanlagen) und Planung der Evakuierung der Bevölkerung aus der Überflutungszone (z. B. Sammelplätze und Evakuierungsrouten bezeichnen, Evakuierungspläne erstellen),
- Festlegung der Kommunikationsmittel und -wege zusammen mit der Betreiberin.

Im Weiteren gelten die für einen Notfall etablierten Prozesse, insbesondere die Kommunikation mit der NAZ.

Zuständigkeiten der Organe des Bevölkerungsschutzes des Bundes

Die NAZ integriert die Informationen der Überflutungskarte (siehe Kapitel 3.2) und des Einsatzdossiers (siehe Kapitel 3.6) in ihre Einsatzsysteme. Überflutungskarte und Einsatzdossier werden ihr von der zuständigen Stauanlagenaufsichtsbehörde zugestellt.

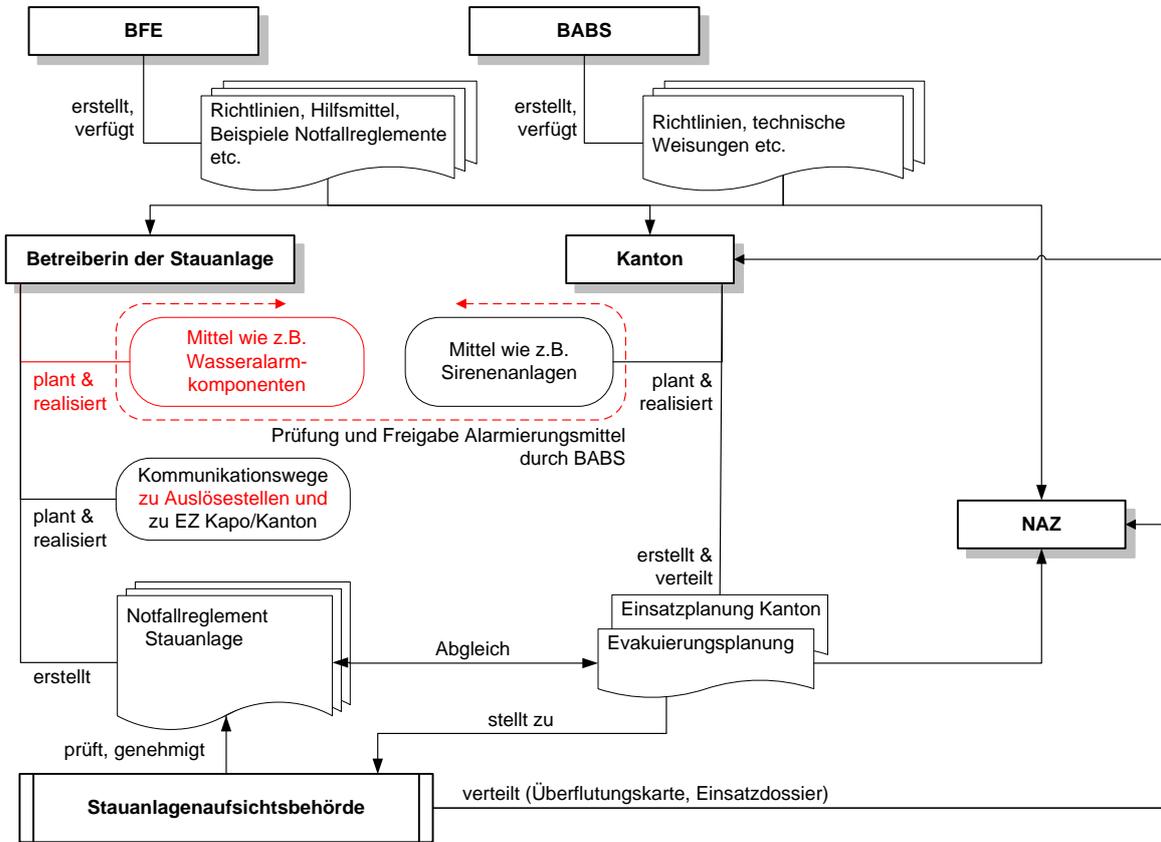
Das BABS hat folgende Aufgaben:

- Errichtung des Alarmierungssystems für die Bevölkerung zusammen mit den Kantonen,
- In Bezug auf das Wasseralarmsystem
 - Festlegung der technischen Anforderungen,
 - Begleitung und Genehmigung der Konzeption und des technischen Systems des Wasseralarms der Betreiberin der Stauanlage,
 - Überwachung der Installation des Alarmierungssystems inkl. Abnahme,
 - Verwaltung der zentralen Steuerung des Alarmierungssystems (national),
- Aufsicht über die Erstellung und die Verbreitung der Evakuierungspläne durch die Kantone (siehe Art. 27 der StAV),
- Review der in den Notfallreglementen festgelegten technischen Anlagen der Alarmierung und der Kommunikation im Auftrag des BFE.

Zuständigkeiten der Stauanlagenaufsichtsbehörde

Die zuständige Stauanlagenaufsichtsbehörde (Bundesbehörde bei grossen Stauanlagen, Kantonsbehörde bei kleineren Stauanlagen) hat folgende Aufgaben:

- Entscheid bzgl. des Umfangs des Notfallreglements bei Stauanlagen, die dem Schutz vor Naturgefahren oder der Flusshaltung dienen sowie bei sehr kleinen Stauanlagen,
- Prüfung und Genehmigung der Elemente des eingereichten Notfallreglements der Betreiberin der Stauanlage,
- Weiterleitung der Überflutungskarten und des Einsatzdossiers an die kantonale Organe des Bevölkerungsschutzes wie auch an die NAZ,
- Anordnung der Einrichtung eines Wasseralarmsystems bei Stauanlagen mit weniger als 2 Mio. m³ Stauraum (siehe Art. 11 des StAG), falls das BFE eine hohe Gefahr in der Überflutungszone feststellt,
- Bei Anlagen, welche über ein Wasseralarmsystem verfügen (siehe Kapitel 2.3): Festlegen der baulichen Anforderungen an die Wasseralarmzentrale und an den Beobachtungsposten.



Rot: gültig für Stauanlagen mit Wasseralarmsystem

Abbildung 1: Involvierte Organisationen bei der Erstellung des Notfallkonzepts für Stauanlagen



1.4 Notfallreglement von Stauanlagen, die dem Schutz vor Naturgefahren dienen

Die Vorkehrungen für den Notfall bei Stauanlagen, die ausschliesslich dem Schutz vor Naturgefahren dienen, sollen in diejenigen der Einsatzplanung des Kantons für Naturgefahrenereignisse integriert werden. Es wird dann keine eigene Notfallorganisation für die Stauanlage gebildet und das Notfallreglement reduziert sich auf die Überflutungskarte (siehe Kapitel 3.2) und auf ein zweckmässiges Einsatzdossier (siehe Kapitel 3.6).

1.5 Notfallreglement von Stauanlagen, die der Flusstauhaltung dienen

Flutwellen, welche durch den Bruch einer Flusstauhaltung erzeugt werden, bleiben in der Regel weitgehend im Flussbett. Ist dies der Fall, soll die zuständige Stauanlagenaufsichtsbehörde die Empfehlungen dieses Richtlinienanteils an die vorliegenden Gegebenheiten anpassen. Dies betrifft sowohl die zu installierenden Komponenten eines allfälligen Wasseralarmsystems wie auch den Inhalt und den Aufbau des Notfallreglements. Die Nutzung des Flusses als Erholungsgebiet und für die Schifffahrt soll dabei angemessen berücksichtigt werden.

1.6 Notfallreglement von Stauanlagen, die das Grössenkriterium StAG nicht erfüllen

Bei Stauanlagen, welche das Grössenkriterium von Art. 2 Abs. 1 des StAG nicht erfüllen, wird in der Regel keine eigene Notfallorganisation der Betreiberin benötigt. Das Notfallreglement reduziert sich dann auf eine Überflutungskarte (siehe Kapitel 3.2) und auf ein zweckmässiges Einsatzdossier (siehe Kapitel 3.6).



2 Alarmierungskonzept

2.1 Alarmierung der Bevölkerung

2.1.1 Mittel

Im Ereignisfall werden die Mittel des Bevölkerungsschutzes für die Notfallbewältigung eingesetzt, insbesondere für die Verbreitung der Verhaltensanweisungen an die Bevölkerung und für eine allfällige Evakuierung. Dieser Einsatz liegt in der Verantwortung der Organe des Bevölkerungsschutzes des Bundes, der Kantone und der Gemeinde.

Die Alarmierung der Bevölkerung erfolgt in der ganzen Schweiz mit dem Allgemeinen Alarm (primär mit stationären und nötigenfalls mit mobilen Sirenenanlagen, sekundär per Telefon oder mit weiteren Medien; siehe Art. 4 der Alarmierungsverordnung, AV). Installation und Betrieb der Alarmierungsmittel liegen vollständig in der Verantwortung der kantonalen Organe des Bevölkerungsschutzes.

Zusätzlich zu den Einrichtungen des Allgemeinen Alarms werden gestützt auf Art. 11 des StAG bei bestimmten Stauanlagen Wasseralarmsysteme installiert und betrieben (siehe Kap. 2.3.1). Der Betrieb und der Unterhalt der Komponenten des Wasseralarmsystems erfolgt gemäss Art. 20 der AV, den Weisungen des BABS und in Absprache mit den kantonalen Organen des Bevölkerungsschutzes.

2.1.2 Gefahrenstufen

Im Ereignisfall erfolgt die Warnung und Alarmierung der Organe des Bevölkerungsschutzes durch die Betreiberin der Stauanlage analog zur Warnung vor Naturgefahren anhand der standardisierten Gefahrenstufen 1 bis 5 gemäss AV. Die Bedeutung der einzelnen Gefahrenstufen sowie die Auslösung einer Gefahrenstufe wird im Notfallreglement der Betreiberin der Stauanlage festgelegt (Notfallstrategie, siehe Kapitel 3.4). Die Bevölkerung wird dabei gemäss Abbildung 2 mit den Mitteln des Bevölkerungsschutzes über die Gefährdung informiert resp. alarmiert.

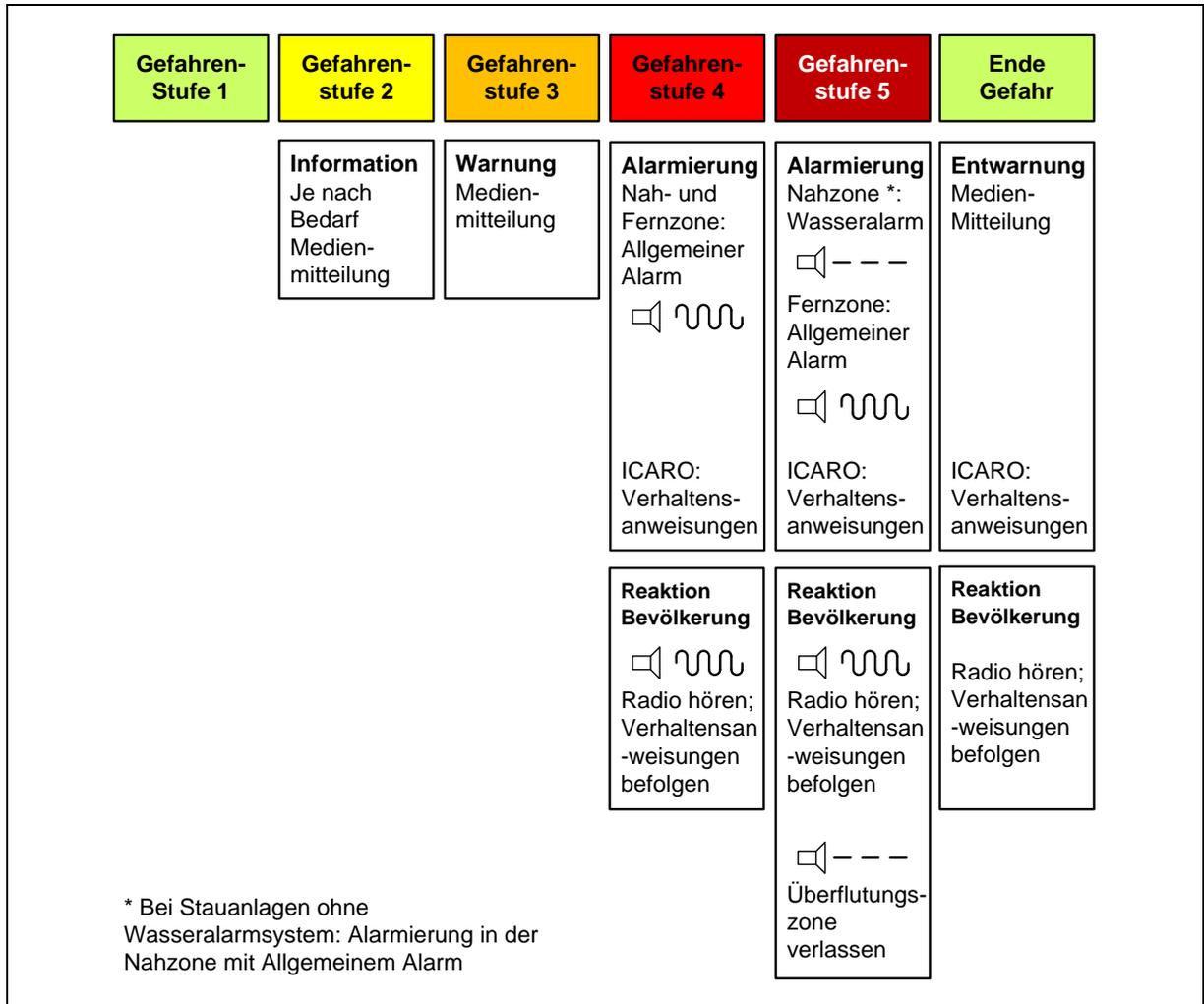


Abbildung 2: Informierung und Alarmierung der Bevölkerung bei drohendem unkontrolliertem Abfluss einer grossen Wassermenge (Definition Nahzone siehe Abbildung 4)



2.2 Dispositiv des Allgemeinen Alarms

2.2.1 Alarmierung

Bei einem drohenden oder erfolgten unkontrollierten Abfluss einer grossen Wassermasse wird die Bevölkerung durch die kantonalen Organe des Bevölkerungsschutzes mit dem Allgemeinen Alarm alarmiert. Die Bevölkerung wird mit dem Allgemeinen Alarm aufgefordert, Radio zu hören und die Verhaltensanweisungen zu befolgen (siehe Abbildung 2).

2.2.2 Aufgaben der Betreiberin der Stauanlage

Die Betreiberin der Stauanlage ist verantwortlich für die Lagebeurteilung bei der Stauanlage und die rechtzeitige Informierung und Warnung der kantonalen Organe des Bevölkerungsschutzes. Sie muss die entsprechenden Mittel zur Erfüllung dieser Aufgaben bereitstellen. Dazu gehören folgende Elemente (siehe Abbildung 3):

- eine auch im Hochwasserfall vom Ufer aus ablesbare Messlatte für die Wasserstandsmessung im oberen Staubereich und
- die Bereitstellung der Kommunikationsmittel und -wege gemäss Kapitel 3.5.2 «Alarmierung und Kommunikation».

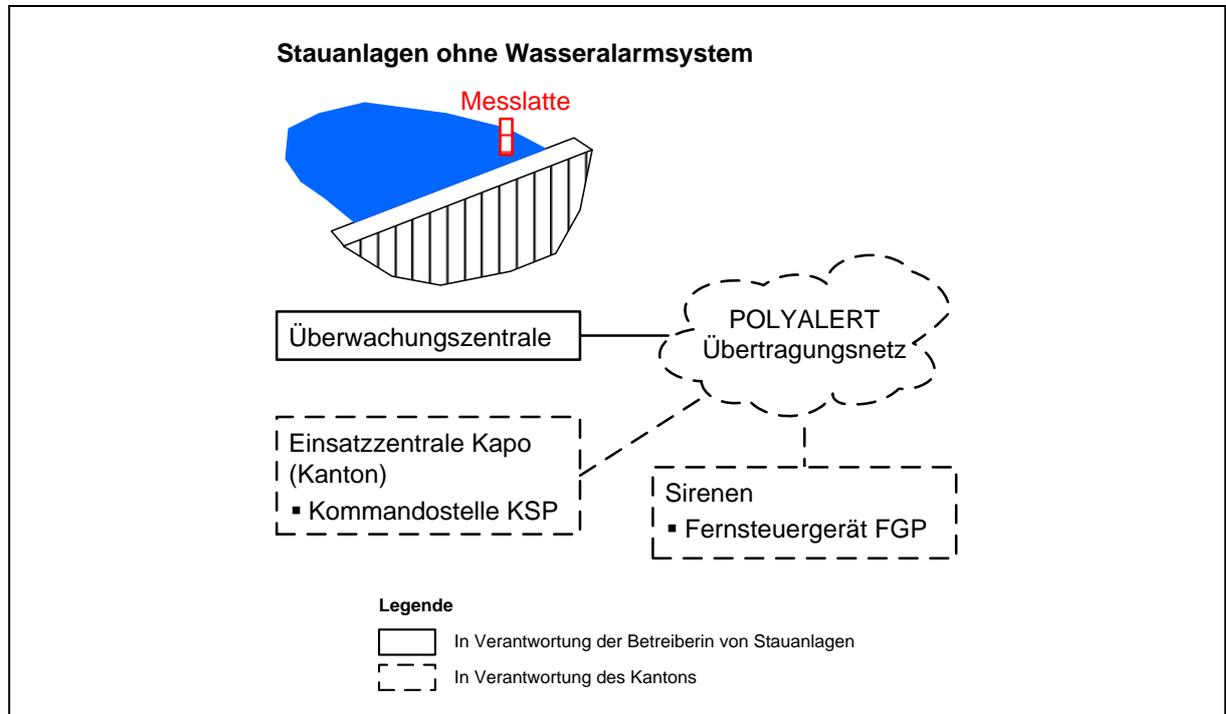


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Systemkomponenten bei Stauanlagen ohne Wasseralarmsystem (Beispiel). Als Überwachungszentrale wird der Standort bezeichnet, ab welchem die Betreiberin der Stauanlage den Zustand der Anlage überwachen resp. Messdaten verfolgen, kontrollieren und interpretieren kann.



2.3 Dispositiv des Wasseralarms

2.3.1 Alarmierung

Ein Wasseralarmssystem ist bei folgenden Anlagen zu installieren und zu betreiben (siehe Art. 11 des StAG und Art. 26 der StAV):

- Bei Stauanlagen mit mehr als 2 Millionen m³ Stauraum,
- Auf Anordnung der zuständigen Stauanlagenaufsichtsbehörde bei Stauanlagen mit weniger als 2 Millionen m³ Stauraum, falls das BFE eine hohe Gefahr in der Überflutungszone feststellt.

Hinweis: Von dieser Regelung sollten nur Stauanlagen betroffen sein, die unter direkter Aufsicht des Bundes stehen. Ist dies nicht der Fall, sollte gestützt auf Art. 24 des StAG eine Übergabe der Aufsicht vom Kanton auf das BFE geprüft werden.

In der Nahzone von diesen Anlagen (Gebiet, das bei plötzlichem totalem Bruch der Anlage innert zwei Stunden überflutet wird, siehe Abbildung 4) wird bei einem drohenden oder erfolgten unkontrollierten Abfluss einer grossen Wassermasse die Bevölkerung durch die Betreiberin mit dem Wasseralarm aufgefordert, die Überflutungszone sofort zu verlassen.

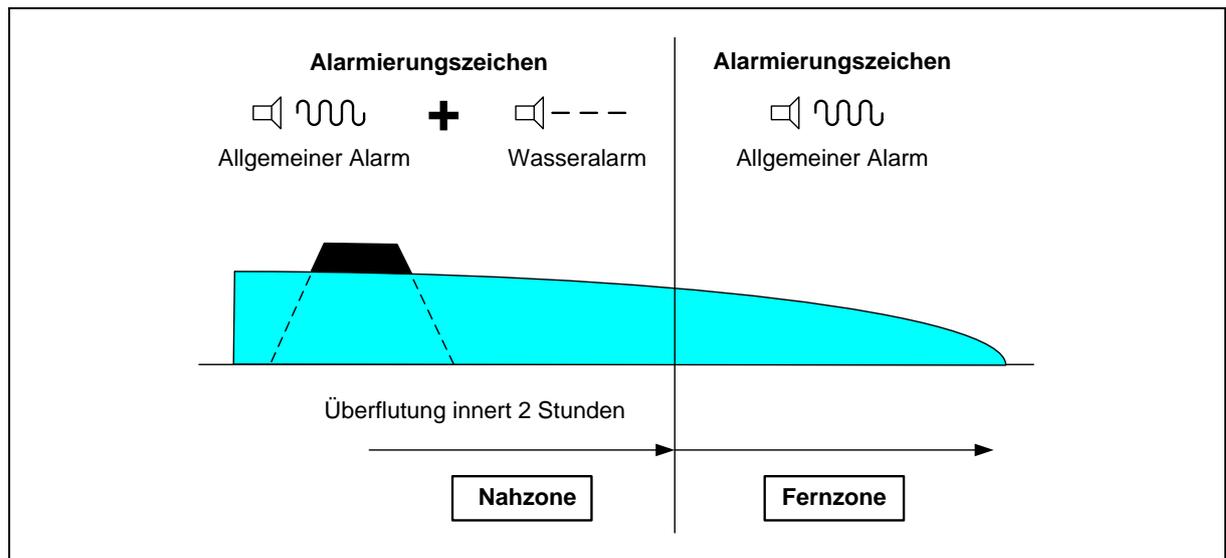


Abbildung 4: Schematische Darstellung der Alarmierung der Bevölkerung bei Stauanlagen mit Wasseralarmssystem

2.3.2 Aufgaben der Betreiberin der Stauanlage

Die Betreiberin einer Stauanlage mit Wasseralarmssystem ist gemäss Art. 20 der AV für den Unterhalt und die ständige Betriebsbereitschaft der dezentralen Komponenten des Wasseralarmsystems zuständig. Die Planung der Sirenen wie auch die Regelung des Betriebs und der Wartung der Auslöse- und Systemkomponenten stehen generell im Verantwortungsbereich der kantonalen Organe des Bevölkerungsschutzes. Die Umsetzung wird mit den Gemeinden und mit der Betreiberin der Stauanlage abgesprochen.



Nachstehend werden die Elemente des Wasseralarmdispositives aufgelistet. Die mit Sternen *** bezeichneten Elemente sind gemäss den Weisungen und unter Aufsicht des BABS zu installieren und zu betreiben. Der Bund beteiligt sich an den Kosten. Die Installation und der Betrieb der weiteren Elemente stehen unter der Aufsicht der Stauanlagenaufsichtsbehörde. Der Bund beteiligt sich nicht an diesen Kosten.

Stauanlagen mit Stauraum über 2 Millionen m³

Das Wasseralarmdispositiv beinhaltet folgende Elemente (siehe Abbildung 5):

a) Infrastrukturanlagen bei der Stauanlage

- Alarmschlaufe***, die den Bruch der Sperre anzeigt,
- eine auch im Hochwasserfall vom Ufer aus ablesbare Messlatte für die Wasserstandsmessung im oberen Staubereich,
- Wasseralarmzentrale WAZ mit folgenden Anforderungen:
 - Anordnung ausserhalb der Überflutungszone und in der Nähe der Stauanlage mit Sicht auf das Absperrbauwerk; falls das Absperrbauwerk von der WAZ nicht sichtbar ist, Anordnung eines geschützten Standorts ausserhalb der Überflutungszone mit Sicht auf das Absperrbauwerk und Verbindung zur WAZ,
 - Stahlbetonkonstruktion (Wände, Decke mit Mindeststärke von 20 cm) oder im Fels eingebaut; Fenster mit Vergitterung und Türen je in Widerstandsklasse RC 4 gemäss EN 1627:2011; Erdbebenwiderstand ausgelegt auf das Nachweisbeben der betroffenen Stauanlage; geschützt vor gravitativen Naturgefahren wie Murgang, Erdbeben, Steinschlag, Bergsturz, Lawinen; in begründeten Fällen kann die Stauanlagenaufsichtsbehörde Ausnahmen gewähren,
 - Unterkunft für das Personal der WAZ und des geschützten Standorts in der Nähe aber ausserhalb der Überflutungszone,
 - Zutritt nur für Berechtigte,
 - Ausrüstung mit Schlaufenauswertung*** (POLYALERT SAP),
 - Ausrüstung mit Auslösekomponente des Wasseralarms*** (POLYALERT Kommandogerät KGP),
 - Ausrüstung mit Wasserstandsanzeige,
 - Ausrüstung mit Einrichtungen für die Sprechverbindung (siehe Kapitel 3.5.2 «Alarmierung und Kommunikation»).

b) Weitere Auslösekomponenten des Wasseralarms ***

Das Bedürfnis nach weiteren Auslösekomponenten des Wasseralarms insbesondere im Kraftwerkbereich (Überwachungszentrale) und deren Anforderungen werden durch das BABS festgelegt. Das BABS beaufsichtigt die entsprechende Umsetzung.

Stauanlagen mit Stauraum unter 2 Millionen m³ und hoher Gefahr

Das Wasseralarmdispositiv beinhaltet folgende Elemente (siehe Abbildung 5):

a) Infrastrukturanlagen bei der Stauanlage

- eine auch im Hochwasserfall vom Ufer aus ablesbare Messlatte für die Wasserstandsmessung im oberen Staubereich,



- Beobachtungsposten mit folgenden Anforderungen:
 - Anordnung ausserhalb der Überflutungszone,
 - Stahlbetonkonstruktion (Wände, Decke mit Mindeststärke von 20 cm) oder im Fels eingebaut; Fenster mit Vergitterung und Türen je in Widerstandsklasse RC 4 gemäss EN 1627:2011; Erdbebenwiderstand ausgelegt auf das Nachweisbeben der betroffenen Sperre; geschützt vor gravitativen Naturgefahren wie Murgang, Erdbeben, Erdrutsch, Steinschlag, Bergsturz, Lawinen; in begründeten Fällen kann die Stauanlagenaufsichtsbehörde Ausnahmen gewähren,
 - Zutritt nur für Berechtigte,
 - Ausrüstung mit Auslösekomponente des Wasseralarms*** (POLYALERT Kommandogerät KGP),
 - Ausrüstung mit Wasserstandsanzeige,
 - Ausrüstung mit Einrichtungen für die Sprechverbindung (siehe Kapitel 3.5.2 «Alarmierung und Kommunikation»).

b) Weitere Auslösekomponenten des Wasseralarms ***

Das Bedürfnis nach weiteren Auslösekomponenten des Wasseralarms insbesondere im Kraftwerkbereich (Überwachungszentrale) und deren Anforderungen werden durch das BABS festgelegt. Das BABS beaufsichtigt die entsprechende Umsetzung.

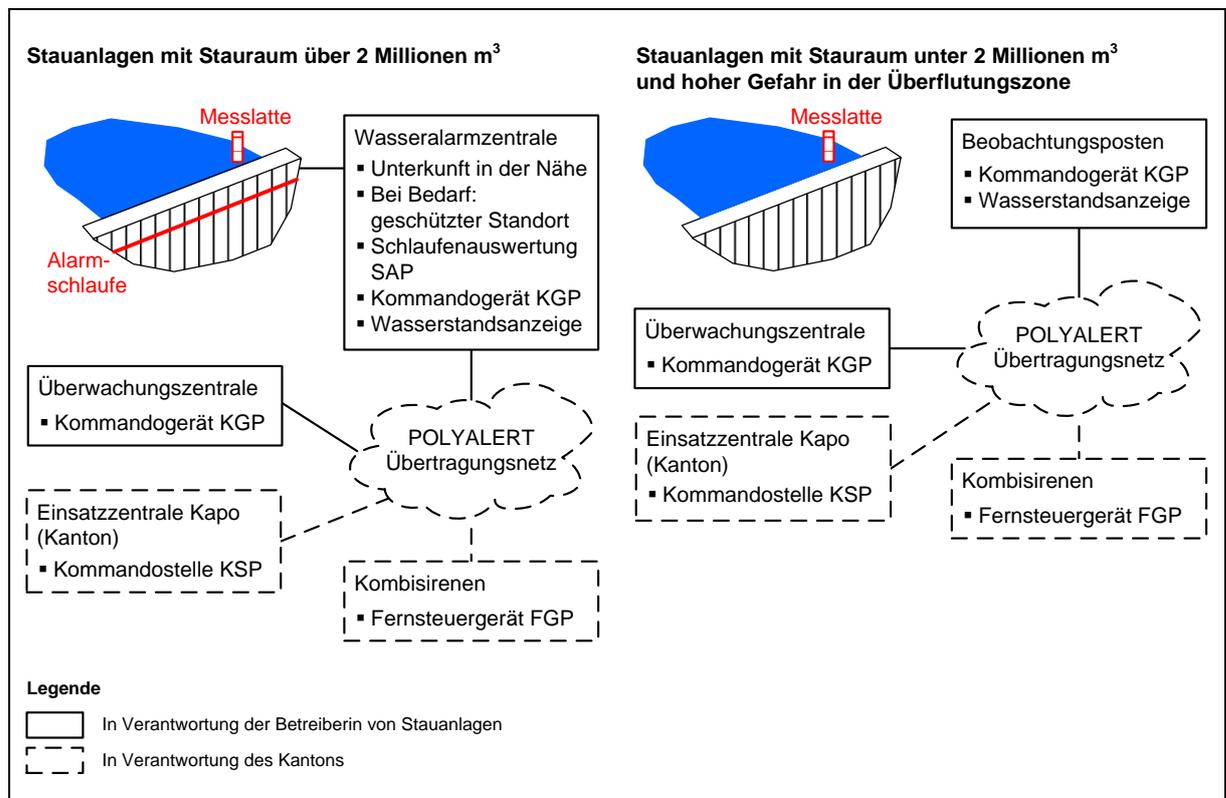


Abbildung 5: Schematische Darstellung der Elemente des Wasseralarmsystems bei Stauanlagen mit Wasseralarmsystem (Beispiel)



2.3.3 Anpassung der Anforderungen ans Wasseralarmsystem

Nach Rücksprache mit dem Kanton, der Betreiberin der Stauanlage und dem BABS kann die zuständige Stauanlagenaufsichtsbehörde insbesondere in folgenden Situationen die Anforderungen an die Komponenten des Wasseralarmsystems anpassen:

- Die bei einem plötzlichen totalen Bruch erzeugte Flutwelle bleibt weitgehend im Flussbett (z. B. Flusstauhaltung, siehe Kapitel 1.5),
- Die bei einem plötzlichen totalen Bruch erzeugte Flutwelle kann durch eine tieferliegende Stauhaltung (z. B. Unterbecken eines Pumpspeicherwerkes) vollständig aufgenommen werden, ohne diese zu gefährden.



3 Notfallreglement

3.1 Inhalt und Aufbau

Das Notfallreglement ist durch die Betreiberin der Stauanlage zu erstellen und von der zuständigen Stauanlagenaufsichtsbehörde zu genehmigen. Es dokumentiert vollständig die durchgeführten Analysen und Vorsorgemassnahmen, welche die Betreiberin der Stauanlage für die Notfallbewältigung vorsieht. Es weist folgenden Aufbau auf:

- Überflutungskarte (siehe Kapitel 3.2),
- Gefahrenanalyse (siehe Kapitel 3.3),
- Notfallstrategie (siehe Kapitel 3.4),
- Notfallorganisation (siehe Kapitel 3.5),
- Einsatzdossier (siehe Kapitel 3.6).

Empfehlungen für den Inhalt der Notfallreglemente von sehr kleinen Stauanlagen sowie von Stauanlagen, die ausschliesslich dem Schutz vor Naturgefahren oder der Flusstauhaltung dienen, sind in den Kapiteln 1.4, 1.5 und 1.6 enthalten.

Nach Genehmigung des Notfallreglements durch die zuständige Stauanlagenaufsichtsbehörde verteilt die Betreiberin der Stauanlage das Einsatzdossier an folgende Stellen:

- Alle Personen ihrer eigenen Notfallorganisation,
- Wasseralarmzentrale, Beobachtungsposten, Auslösestellen des Wasseralarms.

Die zuständige Stauanlagenaufsichtsbehörde verteilt die Überflutungskarte sowie das Einsatzdossier an folgende Stellen:

- Kanton: Kantonale Führungsorganisationen der betroffenen Kantone,
- BABS: NAZ.

3.2 Überflutungskarte

Die Überflutungskarte (siehe Art. 25 Abs. 1 Bst. a der StAV) zeigt die Ausdehnung der Überflutzungszone bei plötzlichem totalem Sperrbruch und bei voll gefülltem See sowie die Zeitdauer bis zum Eintreffen der Wellenfront. Die Begrenzung der Überflutzungszone wird durch die Energielinie definiert (Energielinie = Wassertiefe h_w + Energiehöhe $v^2/2g$). Für die Abschätzung der Flutwelle gelten nachstehende Leitlinien.

Anfangsbedingungen

- Es ist von einem gefüllten Speicher vor dem Bruch auszugehen. Der Seespiegel vor dem Bruch entspricht dem massgebenden Niveau für die Bestimmung der Stauhöhe nach Teil A.
- Es ist ein plötzlicher (momentaner) Bruch des Absperrbauwerks anzunehmen:
 - bei Bogenmauern: vollständiger Bruch des Absperrbauwerks.
 - bei Gewichtsmauern: vollständiger Bruch des Absperrbauwerks.
 - bei Wehranlagen: Bresche mit drei Wehrfeldern (Szenario: anfängliches Versagen eines Wehrfeldes mit Beeinträchtigung und Versagen der anliegenden Wehrfelder).
 - bei Staudämmen und Seitendämmen von Wehranlagen (Stauhaltungsdämme): trapezförmige Bresche mit einer Basisbreite von der zweifachen Stauhöhe und seitlichen Böschungsneigungen von 1:1.
- Eine progressive Breschenbildung bzw. ein progressiver Bruch oder ein Teilversagen darf nicht angenommen werden.



Abschätzungsverfahren

- Das Abschätzungsverfahren soll den lokalen Gegebenheiten angepasst werden.
- Die Flutwellenabschätzung erfolgt gestützt auf eine "Reinwasser"-Annahme. Eine andere Annahme, beispielsweise im Falle eines Murganges, darf getroffen werden, sofern dies mit wissenschaftlich fundierten Methoden begründbar ist.
- Die BFE-Hilfsmittel [BFE 2014a] und [BFE 2014b] stellen einfache Verfahren zur Flutwellenabschätzung dar, gestützt auf [Beffa 2000] und [CTGREF 1978].
- Bei hintereinander liegenden, eine Kaskade bildenden Stauanlagen, wird wie folgt vorgegangen:
 - Trifft die Flutwelle der oberen Stauanlage (oder der oberen Stauanlagen) auf einen Schüttdamm wird angenommen, dass der Schüttdamm bricht und sich ein Kombinationsbruch ergibt. Die Anfangsbedingungen der unterliegenden Stauanlagen sind den konkreten Gegebenheiten anzupassen. In der Regel wird von einem gefüllten Speicher ausgegangen.
 - Trifft die Flutwelle der oberen Stauanlage (oder der oberen Stauanlagen) auf einen anderen Sperrtyp wird angenommen, dass
 - a letzterer bricht und sich ein Kombinationsbruch ergibt, falls die Flutwelle den Wasserspiegel der unterliegenden Stauanlage über deren Gefahrenkote steigen lässt.
 - b letzterer standhält und es zu keinem Bruch der unterliegenden Stauanlage kommt, falls die Flutwelle den Wasserspiegel der unterliegenden Stauanlage nicht über deren Gefahrenkote steigen lässt. Die Anfangsbedingungen der unterliegenden Stauanlage sind den konkreten Gegebenheiten anzupassen. In der Regel wird von einem gefüllten Speicher ausgegangen.

Für die Prüfung durch die Aufsichtsbehörde sind die Berechnungen nachvollziehbar darzustellen. Dementsprechend müssen die dazugehörigen Berichte in der Regel folgende Inhalte aufweisen:

- Darstellung der verwendeten Grundlagen,
- Kurzbeschreibung des angewendeten Berechnungsverfahrens bzw. Verweis zu den entsprechenden Grundlagen,
- Darstellung des Bruch szenarios mit den Anfangsbedingungen und der Lage der Bresche resp. des Bruchs,
- Berechnungsergebnisse: Wassermenge, Fließgeschwindigkeit und Wassertiefe in den einzelnen Querschnitten bei eindimensionalen Berechnungsverfahren resp. in ausgewählten Zellen in zwei Richtungen bei zweidimensionalen Berechnungsverfahren,
- Plandarstellung der Wassertiefe und der Energiehöhe inkl. Abgabe der dazugehörigen shape-Dateien für die Übernahme in eine GIS-Umgebung.

3.3 Gefahrenanalyse

Die Massnahmen zur Bewältigung eines Notfalls sind anhand einer Gefahrenanalyse (siehe Art. 25 Abs. 1 Bst. b der StAV) auf Robustheit zu überprüfen. Ziel der Überprüfung ist, die Gefahren zu identifizieren, welche die Notfallbewältigung stark beeinträchtigen oder verhindern können. Auf der Grundlage dieser Resultate sind die nötigen Vorsorgemassnahmen zu treffen (z.B. Wahl der Standorte für die Auslösestellen der Sirenen, Entsendungszeitpunkt des Einsatzpersonals). Falls die vorhandenen Massnahmen oder Rückfallebenen für die Gewährleistung der Notfallbewältigung nicht genügen, sind weitergehende Massnahmen festzulegen.



Eine Gefahrenanalyse ist insbesondere für folgende Bereiche der Notfallbewältigung zu erstellen:

- Zugang: Zugang zu allen Orten, die im Notfall erreicht werden müssen. Dies sind insbesondere das Absperrbauwerk, die Beobachtungsstellen, die Auslösestellen des Wasseralarms, die wichtigsten Messstellen und Messablesestellen (vor Ort, im Zentralenraum der Fernübertragung), die strategischen technischen Räume (bei der Sperre, bei der Zentrale) wie z. B. Steuerungsraum der Ablassseinrichtungen.
- Regulierungs- und Ablassorgane: Energieversorgung und Steuerung der Schützen.
- Kommunikation: Kommunikation innerhalb der Notfallorganisation der Betreiberin sowie zu externen Stellen wie zur Einsatzzentrale der Kantonspolizei; Alarmierungsmittel und -wege zur Alarmierung der Bevölkerung für jene Teile der Alarmierung, die unter die Verantwortung der Betreiberin der Stauanlage fallen.

Ein genereller Gefahrenkatalog als Basis für die Gefahrenidentifikation findet sich in der Tabelle 1.

Tabelle 1: Gefahrenkatalog

Gefahr
Naturgefahren – Hochwasser (inkl. Überlauf Sperre) – Erdbeben – Lawinen – Murgang / Erdbeben – Steinschlag – Gletscherabbruch – Eis / Schnee – Setzungen – Verklauung durch Sturmholz oder Ablagerungen (Verstopfung Grundablass oder Hochwasserentlastung) – Unwetter oder besondere Wetterlagen (Sturm, starke Niederschläge, Nebel) – Waldbrand – ...
Technische Gefahren – Versagen Anlageteile wie Schützen – Versagen Messgeräte – Versagen Kommunikationsmittel – Ausfall Transportmittel – Stromausfall – ...
Durch menschliche Einwirkung oder Handlungen ausgelöste Gefahren – Setzungen, Felsbewegungen aufgrund Untertagebauten, Drainagen etc. – Fehlmanipulation an Schützen etc. – Ausfall Personen der Notfallorganisation – Überflutung durch Inbetriebnahme der Hochwasserentlastung – Vandalismus – ...
Hinweise: – Der Gefahrenkatalog ist nicht abschliessend. – Sabotage an Geräten, Kommunikationsmittel oder Steuersystemen können beispielsweise unter Ausfall dieser Systeme abgehandelt werden.



3.4 Notfallstrategie

Die Notfallstrategie (siehe Art. 25 Abs. 1 Bst. c der StAV) zeigt auf, in welcher Situation welche Gefahrenstufe durch die Betreiberin der Stauanlage ausgelöst wird und welche Massnahmen zu treffen sind.

Die Festlegung der Gefahrenstufe basiert auf der Gefahrensituation, der Einschätzung des Anlagenzustands, der Wirkung der getroffenen Massnahmen und der Lageentwicklung. Je nach Gefahr ist die Beurteilung des Sperrenzustands nach Eintreten der Gefahr (= Situation A) oder die Beurteilung der Massnahmenwirkung unter Berücksichtigung der Lageentwicklung (= Situation B) für die Festlegung der Gefahrenstufe massgebend.

In Anlehnung an die Gefahrenstufen für Naturgefahren gemäss AV wird eine 5-stufige Skala für die Warnung der Organe des Bevölkerungsschutzes und der Bevölkerung verwendet:

- Gefahrenstufe 1: Keine oder geringe Gefahr
Das Verhalten und der Zustand der Stauanlage lassen auf einen sicheren Betrieb schliessen.
- Gefahrenstufe 2: Mässige Gefahr
Eine sicherheitsrelevante Anomalie im Verhalten oder Zustand wurde festgestellt. Zusätzliche Abklärungen oder das Ergreifen von baulichen oder betrieblichen Massnahmen sind notwendig. Ein unkontrollierter Abfluss einer grossen Wassermasse ist nicht zu erwarten.
- Gefahrenstufe 3: Erhebliche Gefahr
Die Lage ist beherrschbar. Ein unkontrollierter Abfluss einer grossen Wassermasse ist wenig wahrscheinlich.
- Gefahrenstufe 4: Grosse Gefahr
Die Lage ist momentan beherrschbar. Ein unkontrollierter Abfluss einer grossen Wassermasse ist in Zukunft nicht auszuschliessen.
- Gefahrenstufe 5: Sehr grosse Gefahr
Die Lage ist nicht mehr beherrschbar. Ein unkontrollierter Abfluss einer grossen Wassermasse ist wahrscheinlich oder bereits erfolgt.

Die Betreiberin der Stauanlage muss im Rahmen der Vorbereitung ihrer Notfallstrategie sich insbesondere auf folgende Ereignisse vorbereiten:

- Ausserordentlicher Anstieg des Wasserspiegels
Insbesondere eine extreme Hochwassersituation, allenfalls kombiniert mit dem Versagen eines Entlastungsorgans (z. B. infolge Verstopfung), kann zu einem Anstieg des Wasserspiegels führen, der nicht mehr zwingend durch die im Wehrrglement festgelegten Prozeduren beherrscht werden kann.
Für diesen Fall ist festzulegen, ab wann welche Massnahmen durch die Betreiberin der Stauanlage zu treffen sind und wann welche Gefahrenstufe auszulösen ist. Die zu beachtenden Randbedingungen finden sich im Dokument [BFE 2015] «Notfallstrategie im Falle eines ausserordentlichen Anstiegs des Wasserspiegels».



- Rutscherzeugte Impulswellen

Ereignisse wie Erdbeben, Bergsturz, Lawinen oder Gletscherabbruch können zu Impulswellen im Stausee führen, welche die Sperre überlaufen oder beschädigen können.

Drohen solche Ereignisse, soll der Seespiegel auf ein sicheres Niveau abgesenkt werden. Es ist in der Notfallstrategie festzulegen, wann, wie und welche Seespiegelabsenkungen vorzunehmen sind und welche Gefahrenstufen dabei auszulösen sind.

Als Grundlage dieser Festlegungen dient eine geologische Beurteilung der beim Stausee potenziell auftretenden Rutschungen. Die Abschätzung der notwendigen Seespiegelabsenkung kann anhand der Festlegungen in [ETHZ 2009] «Landslide generated impulse waves in reservoirs – basics and computation» oder andere geeigneten Verfahren durchgeführt werden. Es ist in der Regel von einem gefüllten Speicher auszugehen.

- Extremes Erdbeben

Die nach einem Erdbeben durchzuführenden Kontrollen sind im Überwachungsreglement der Stauanlage festgehalten (siehe Kapitel 11.7.4 «Nachbebenkontrollen» der Richtlinie «Sicherheit der Stauanlagen», Version 1.1 vom November 2002). Je nach Befund sind die entsprechenden Massnahmen durch die Betreiberin der Stauanlage zu treffen und die notwendige Gefahrenstufe auszulösen.

Die Festlegungen der Massnahmen müssen auch die nach einem Erdbeben potenziell auftretenden Schäden wie erschwerte Zugänglichkeit zu den Anlagen oder Ausfälle von Messinstrumenten, Kommunikationsmitteln etc. berücksichtigen.

- Schlaufenalarm bei Stauanlagen mit Wasseralarmsystem

Die bei einer Auslösung des Schlaufenalarms sofort durchzuführenden Verifizierungen sind darzustellen. Eine Verifizierung kann dabei beispielsweise in der Überprüfung der fernübertragenen Überwachungsdaten und einer unmittelbar folgenden Überprüfung vor Ort bestehen. Weitere Massnahmen sind je nach Befund der Überprüfung zu treffen.

- Sabotage, Terrorismus, militärische Bedrohungen

Alle sicherheitsrelevanten Einrichtungen, Ablassvorrichtungen und weiteren Systeme, deren unerlaubte Bedienung zu einem unkontrollierten Abfluss einer grossen Wassermasse führen kann, sind zu identifizieren und aufzulisten. Diese Einrichtungen und Systeme dürfen nur für Berechtigte zugänglich sein. Es ist zudem aufzuzeigen, wie diese nach Bedarf überwacht werden.

Bei konkreten Bedrohungen durch Sabotage oder Terrorismus sind die Zugänge zu den sicherheitsrelevanten Einrichtungen und Ablassvorrichtungen zusätzlich zu überwachen. Nach erfolgtem Anschlag sind Kontrollen analog zum Ereignis «Erdbeben» durchzuführen.

Bei militärischen Bedrohungen ist gemäss Art. 12 des StAG resp. Art. 28 der StAV der Bundesstab ABCN (siehe ABCN-Einsatzverordnung) für die Anordnung von vorsorglichen Massnahmen wie z. B. einer Seespiegelabsenkung verantwortlich.

Eine generelle Übersicht der Aufgaben und Massnahmen aller bei einem Ereignis involvierten Organisationen findet sich für die Gefahrenstufen 2 bis 5 in der Tabelle 2.



Tabelle 2: Übersicht der Aufgaben und Massnahmen der bei einem Ereignis involvierten Organisationen

	Gefahrenstufe 2: Mässige Gefahr	Gefahrenstufe 3: Erhebliche Gefahr	Gefahrenstufe 4: Grosse Gefahr	Gefahrenstufe 5: Sehr grosse Gefahr
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> – Unkontrollierter Abfluss einer grossen Wassermasse nicht zu erwarten. – Zufluss/ Abfluss sind im normalen Stauanlagenbetrieb beherrschbar. – Situation A: Aussergewöhnlicher Betriebszustand mit Notwendigkeit zur Informierung (allenfalls von aussen wahrnehmbare Aktionen). – Situation B: Sicherheitsrelevante Anomalie oder Gefahr erkannt. 	<ul style="list-style-type: none"> – Unkontrollierter Abfluss einer grossen Wassermasse nicht zu erwarten. – Lage beherrschbar. – Situation A: Die Gefahr ist vorüber. Es sind keine relevanten Schäden an der Stauanlage vorhanden. – Situation B: Gefahr vorhanden. Eine Entspannung wird i.d.R. durch die Einleitung der Massnahmen erreicht. 	<ul style="list-style-type: none"> – Unkontrollierter Abfluss einer grossen Wassermasse in Zukunft nicht auszuschliessen. – Lage momentan beherrschbar. – Situation A: Die Gefahr ist vorüber. Es sind Schäden an der Stauanlage vorhanden, die jedoch keine unmittelbare Bruchgefahr bewirken. – Situation B: Gefahr vorhanden. Die Einleitung der Massnahmen führt nicht zwingend zur gewünschten Entspannung. 	<ul style="list-style-type: none"> – Unkontrollierter Abfluss einer grossen Wassermasse wahrscheinlich oder bereits erfolgt. – Lage nicht mehr beherrschbar. – Situation A1: Der unkontrollierte Abfluss einer grossen Wassermasse ist erfolgt. – Situation A2: Die Gefahr ist vorüber. Es sind relevante Schäden an der Stauanlage vorhanden, die zu einem Bruch führen können. – Situation B: Gefahr vorhanden. Die eingeleiteten Massnahmen zeigen nicht die gewünschte Entspannung.
	Situation A: Sperrenzustand nach Eintreten der Gefahr. Situation B: Sperrenzustand inkl. Massnahmenwirkung unter Berücksichtigung der Lageentwicklung.			
Aufgaben Betreiberin der Stauanlage	<ul style="list-style-type: none"> – Informierung der Aufsichtsbehörde. – Umsetzen technischer und betrieblicher Massnahmen¹⁾ je nach Situation. – Kontrolle der Einsatzbereitschaft der Notfallorganisation und der Betriebsbereitschaft der zugehörigen Mittel. – Je nach Bedarf: Orientierung des Kantons via EZ Kapo (z. B. bei von aussen wahrnehmbaren Aktionen). 	<ul style="list-style-type: none"> – Umsetzen technischer und betrieblicher Massnahmen¹⁾ je nach Situation. – Mobilisieren des Personals der Notfallorganisation. – Warnung des Kantons via EZ Kapo. – Warnung Betreiberin der Stauanlage im Unterlauf (Unterlieger). – Informierung der Aufsichtsbehörde. 	<ul style="list-style-type: none"> – Umsetzen technischer und betrieblicher Massnahmen¹⁾ je nach Situation. – Personal der Notfallorganisation vor Ort im Einsatz. – Warnung des Kantons via EZ Kapo. – Warnung Betreiberin der Stauanlage im Unterlauf (Unterlieger). – Informierung der Aufsichtsbehörde. 	<ul style="list-style-type: none"> – Umsetzen technischer und betrieblicher Massnahmen¹⁾ je nach Situation. – Warnung des Kantons via EZ Kapo bei Stauanlagen ohne Wasseralarmsystem. – Auslösen des Wasseralarms bei Stauanlagen mit Wasseralarmsystem. – Warnung Betreiberin der Stauanlage im Unterlauf (Unterlieger). – Informierung der Aufsichtsbehörde.

1) Mögliche Massnahmen:

- Wiederholung der Messungen mit dem bestehenden Messsystem, häufigere Messungen,
- Durchführen zusätzlicher Messungen wie z. B. teilweise oder vollständige Vermessung, Messungen mit zusätzlichen Messinstrumenten,
- Visuelle Kontrollen,
- Partielle oder totale Absenkung,
- Ertüchtigungs-, Sanierungsarbeiten,
- Verfolgung der Entwicklung des Wasserstandes.



	Gefahrenstufe 2: Mässige Gefahr	Gefahrenstufe 3: Erhebliche Gefahr	Gefahrenstufe 4: Grosse Gefahr	Gefahrenstufe 5: Sehr grosse Gefahr
Aufgaben Kanton (Führungsverantwortung Bevölkerungsschutz)	<ul style="list-style-type: none"> – Interne Verarbeitung und Vorbereitung der Beantwortung von Anfragen aus der Bevölkerung. – Je nach Bedarf: Informierung der Bevölkerung (Grundlage Information der Betreiberin der Stauanlage). – Situativ: Erhöhung der Einsatzbereitschaft. – Situativ im Fall eines ausserordentlichen Anstieg des Wasserspiegels oder nach einem Erdbeben: Information an die NAZ. 	<ul style="list-style-type: none"> – Umsetzen von Massnahmen gemäss Einsatzplanung wie z. B. Aufbau der Führungsstäbe, Sperren von Gebieten, Abbau von Durchflusshindernissen. – Vorsorgliche Informierung der Bevölkerung über die Lage, die bei negativer Entwicklung zu einer Evakuierung führen kann. – Information an die NAZ. 	<ul style="list-style-type: none"> – Bei Stauanlagen mit Wasseralarmsystem: Auslösen des Allgemeinen Alarms in der Nah- und Fernzone. – Bei Stauanlagen ohne Wasseralarmsystem: Auslösen und verbreiten des Allgemeinen Alarms in der Überflutungszone. – Verbreiten von Verhaltensanweisungen an die Bevölkerung. – Übermittlung Situationsbeschreibung und Lageeinschätzung an die NAZ. – Umsetzen von Massnahmen gemäss Einsatzplanung wie z. B. Vorbereiten der Evakuierung und der Fluchtrouten. 	<ul style="list-style-type: none"> – Bei Stauanlagen mit Wasseralarmsystem: Auslösen des Allgemeinen Alarms in der Fernzone. Auf Anweisung der Betreiberin der Stauanlage Auslösen des Wasseralarms in der Nahzone. – Bei Stauanlagen ohne Wasseralarmsystem: Auslösen und verbreiten des Allgemeinen Alarms in der Überflutungszone. – Verbreiten von Verhaltensanweisungen an die Bevölkerung. – Übermittlung Situationsbeschreibung und Lageeinschätzung an die NAZ. – Umsetzen der Massnahmen gemäss Einsatzplanung wie z. B. Evakuierung der betroffenen Bevölkerung, personelle Besetzung der Sammelstellen gemäss Evakuierungskonzept, Sperren von Strassen.
Aufgaben Bevölkerung	<ul style="list-style-type: none"> – Situativ: Kenntnisnahme der Lage und der vorsorglich getroffenen Massnahmen an der Stauanlage. 	<ul style="list-style-type: none"> – Auffrischen des notwendigen Handelns gemäss Vorgabe der Einsatzplanung des Kantons. – Situativ: Durchführen von Vorbereitungsmaßnahmen wie z. B. das Räumen von sensiblen Objekten. 	<ul style="list-style-type: none"> – Vorbereiten der Flucht aus der Gefahrenzone gemäss definiertem Verhalten der Evakuierungsplanung des Kantons. 	<ul style="list-style-type: none"> – Flucht aus der Gefahrenzone zu den Sammelplätzen gemäss Evakuierungsplanung des Kantons.



	Gefahrenstufe 2: Mässige Gefahr	Gefahrenstufe 3: Erhebliche Gefahr	Gefahrenstufe 4: Grosse Gefahr	Gefahrenstufe 5: Sehr grosse Gefahr
Aufgaben Bundesamt für Bevölkerungs- schutz, Nationale Alarmzentrale	<ul style="list-style-type: none"> – Bereitstellung des Single Point of Contact. – Sicherstellung der Alarmierung aller notwendigen Organisationen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Bereitstellung des Single Point of Contact. – Sicherstellung der Alarmierung aller notwendigen Organisationen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Bereitstellung des Single Point of Contact. – Informierung aller notwendigen Organisationen im In- und Ausland. – Information an den SC BST ABCN. – Situationsbeschreibung / -darstellung in der ELD (Elektronischen Lagedarstellung), wenn mehrere Kantone betroffen sind oder der betroffene Kanton das verlangt. 	<ul style="list-style-type: none"> – Bereitstellung des Single Point of Contact. – Alarmierung aller notwendigen Organisationen im In- und Ausland. <p>Situation: Ein Kanton betroffen. Kanton verlangt keine Unterstützung.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Information an den SC BST ABCN. – Situationsbeschreibung / -darstellung in der ELD (Elektronischen Lagedarstellung). <p>Situation: Mehrere Kantone betroffen oder ein Kanton betroffen, der um Unterstützung nachsucht</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aufgebot des BST ABCN über den SC BST ABCN, wenn mehrere Kantone betroffen sind. – Information an den SC BST ABCN, wenn ein Kanton betroffen ist und dieser um Unterstützung nachsucht. – Unterstützender Einsatz der NAZ und Eröffnung einer spezifischen Lagedarstellung.
Aufgaben Aufsichtsbehörde	<ul style="list-style-type: none"> – Beratung der Betreiberin der Stauanlage. – Evtl. Anordnung von Gefahrenstufen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Beratung der Betreiberin der Stauanlage. – Evtl. Anordnung von Gefahrenstufen. – Bei Stauanlagen unter Aufsicht des Kantons: Informierung der Oberaufsichtsbehörde BFE. 	<ul style="list-style-type: none"> – Beratung der Betreiberin der Stauanlage. – Evtl. Anordnung von Gefahrenstufen. – Bei Stauanlagen unter Aufsicht des Kantons: Informierung der Oberaufsichtsbehörde BFE. 	<ul style="list-style-type: none"> – Beratung der Betreiberin der Stauanlage. – Bei Stauanlagen unter Aufsicht des Kantons: Informierung der Oberaufsichtsbehörde BFE.



3.5 Notfallorganisation

3.5.1 Aufbau

Die Notfallorganisation der Betreiberin der Stauanlage (siehe Art. 25 Abs. 1 Bst. d der StAV) basiert auf der definierten Notfallstrategie. Die einzelnen Funktionen der Notfallorganisation, deren Aufträge sowie der Alarmierungsablauf sind festzulegen. Weiter sind die Schnittstellen zu den kantonalen Organen des Bevölkerungsschutzes und zur Stauanlagenaufsichtsbehörde festzulegen.

Die Notfallorganisation besteht in der Regel aus folgenden Funktionen:

- Ersteller und Verantwortlicher für die Schulung und Nachführung des Notfallreglements sowie für die Wartung der benötigten Alarmierungs- und Kommunikationsmittel,
- Einsatzleiter / Einsatzkoordinator der Notfallorganisation,
- Verantwortlicher für die Festlegung der Gefahrenstufen und rechtzeitiges Auslösen der Warnungen,
- Erfahrene Fachperson (Überwachungsniveau 2) und Bau- und Geologieexperte (Überwachungsniveau 3, sofern vorhanden) sowie weitere allfällige Spezialisten für die Lagebeurteilung und Festlegung der zu ergreifenden Massnahmen.

Bei Stauanlagen mit Wasseralarmsystem besteht die Notfallorganisation zusätzlich aus folgenden Funktionen:

- Wasseralarmbeauftragter mit folgenden Aufgaben:
 - Koordination der Regelungen betreffs des Wasseralarmsystems,
 - Einsatzleitung / Einsatzkoordination der Notfallorganisation,
 - Rechtzeitiges Auslösen des Wasseralarms.
- Personal der Auslösestellen, der Beobachtungsstellen und/oder der Wasseralarmzentrale.

Für die einzelnen Funktionen der Notfallorganisation sind die verantwortlichen Personen inkl. Stellvertretung festzulegen. Eine Person kann dabei auch mehrere Funktionen innehaben.

Der Aufbau der Notfallorganisation ist unter Namensnennung der einzelnen Funktionen aufzuzeigen.

3.5.2 Alarmierung und Kommunikation

Die Betreiberin der Stauanlage hat die Kommunikation innerhalb ihrer eigenen Notfallorganisation wie auch zu den kantonalen Organen des Bevölkerungsschutzes resp. zur Einsatzzentrale der Kantonspolizei und sekundär auch zur Stauanlagenaufsichtsbehörde sicherzustellen. Die dazugehörigen Sprechverbindungsmitel sind aufzuzeigen.

An die Sprechverbindung werden folgende Anforderungen gestellt:

- Kommunikation innerhalb der Notfallorganisation der Betreiberin der Stauanlage inkl. Verbindung zu Beobachtungsstellen, Auslösestellen, Wasseralarmzentrale etc.:
Funktionsfähig auch im Ereignisfall (Rückfallebene je nach Kommunikationsmittel notwendig; Beurteilung erfolgt im Rahmen der Gefahrenanalyse).
- Kommunikation Betreiberin der Stauanlage – kantonale Organe des Bevölkerungsschutzes:
 - Identifizierung der Identität der Gesprächspartner,
 - Funktionsfähig auch im Ereignisfall (Rückfallebene notwendig; Beurteilung im Rahmen der Gefahrenanalyse).



Die Modalitäten (Mittel, Wege, Identifizierungsprozeduren) sind direkt zwischen der Betreiberin der Stauanlage und den kantonalen Organen des Bevölkerungsschutzes festzulegen.

- Kommunikation Betreiberin der Stauanlage – Stauanlagenaufsichtsbehörde:
 - Kommunikationsmittel = Öffentliches Netz.

In einem Alarmierungsablauf ist ferner festzuhalten und aufzuzeigen, wer wen alarmiert oder informiert. Für die zu alarmierenden oder zu informierenden Organisationen sind die Kontaktinformationen für alle Tageszeiten wie auch die einzusetzenden Verbindungsmittel anzugeben. Die Meldung von Fehlalarmen erfolgt dabei analog zur Alarmierung.

Die Alarmierungs- und Informationswege während eines Ereignisses sind in der Abbildung 6 dargestellt.

3.5.3 Wasseralarmdispositiv

Ist die Stauanlage mit einem Wasseralarmsystem ausgerüstet, so sind eine Beschreibung des Wasseralarmsystems (Prinzipschema) und die organisatorischen Regelungen bzgl. der Wartung und der Auslösung in einem Wasseralarmdispositiv aufzuzeigen.

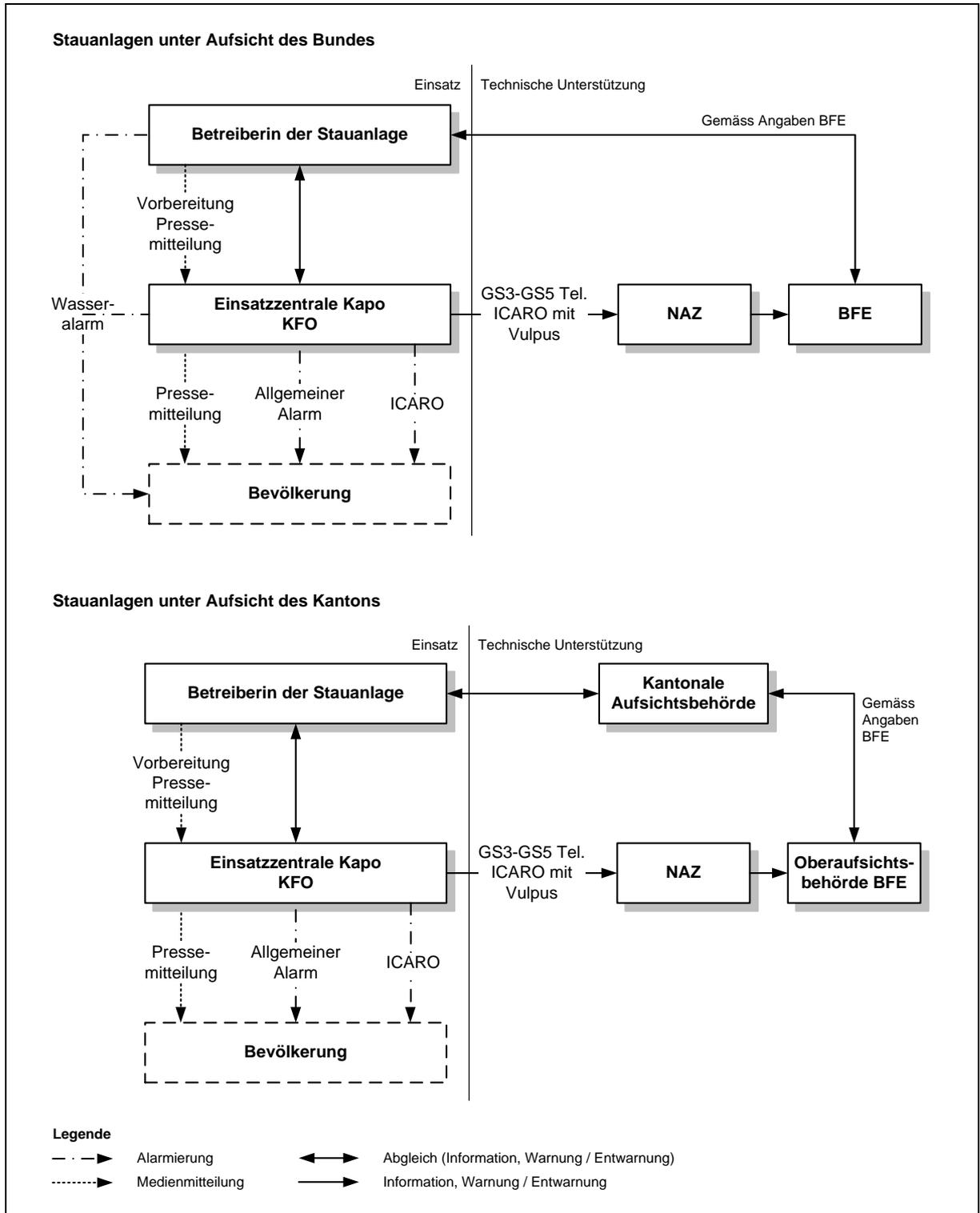


Abbildung 6: Alarmierungs- und Informationswege während eines Notfalls



3.6 Einsatzdossier

Das Einsatzdossier (siehe Art. 25 Abs. 1 Bst. e der StAV) beinhaltet nur die Dokumente, welche die Notfallorganisation der Betreiberin der Stauanlage für die Bewältigung eines Notfalls benötigt. Es setzt sich mindestens aus folgenden Elementen zusammen:

- Organigramm der Notfallorganisation der Betreiberin der Stauanlage,
- Auftragsblätter der einzelnen Funktionen der Notfallorganisation,
- Alarmierungsablauf mit pro Gefahrenstufe zu mobilisierenden Personen der Notfallorganisation und zu informierende oder zu alarmierende externe Organisationen,
- Kontaktlisten mit Erreichbarkeit der Personen der Notfallorganisation, Kommunikationsmittel und Kontaktnummern,
- Mitteilungsformulare an die Einsatzzentrale der Kantonspolizei mit teilweise vordefinierten Meldungen der Warnungen und Rückstufungen für die einzelnen Gefahrenstufen. Dieselben Formulare können für die Mitteilungen an die Stauanlagenaufsichtsbehörde benützt werden.
- Protokollformulare für die Festhaltung der vorgenommenen Lagebeurteilungen, Alarmierungen, Meldungen und ausgelösten Massnahmen während eines Ereignisses.

Falls für die Verständigung oder für das Verständnis notwendig, ist das Einsatzdossier mit Plänen z. B. der Situation, der Querschnitte oder mit Schemas von Steuerungen zu ergänzen.

Das Einsatzdossier wird von der zuständigen Stauanlagenaufsichtsbehörde sowohl an die NAZ als auch an die kantonalen Organe des Bevölkerungsschutzes (i. d. R. an die kantonale Führungsorganisation) verteilt.

3.7 Prüfung und Genehmigung des Notfallreglements durch die Stauanlagenaufsichtsbehörde

Prüfung bei allen Stauanlagen

Die zuständige Stauanlageaufsichtsbehörde prüft, ob das Notfallreglement vollständig ist und ob die enthaltenen Angaben plausibel sind. Die Prüfung umfasst insbesondere folgende Punkte:

- Überflutungskarte: Gültigkeit der Anfangsbedingungen (Stauhöhe, Stauvolumen, Breschenform) und des Berechnungsverfahrens; Vollständigkeit der Darstellung und der Dokumentation; Plausibilität der berechneten Überflutungszone.
- Gefahrenanalyse: Vollständigkeit der betrachteten Situationen und Elemente; Erkennen der Schwachstellen; Erarbeiten der notwendigen Gegenmassnahmen.
- Notfallstrategie: Vollständigkeit und Plausibilität der betrachteten Szenarien; Wirksamkeit der ausgewählten Notfallstrategie.
- Notfallorganisation: Robustheit der internen Organisation und der Kommunikationsmittel und -wege nach aussen; Sicherstellen, dass die Verbindungen zu den kantonalen Organen des Bevölkerungsschutzes mit diesen abgestimmt sind.
- Einsatzdossier: Klarheit und Vollständigkeit.



Zusätzliche Prüfung bei Stauanlagen mit Wasseralarmsystem

In der Regel ist das BFE die zuständige Stauanlagenaufsichtsbehörde. Es prüft zusätzlich

- ob das BABS die in Kapitel 2.3 mit Sternen *** bezeichneten Komponenten abgenommen hat und
- ob die weiteren erforderlichen Komponenten und Infrastrukturanlagen vorliegen.

Genehmigung

Die zuständige Stauanlagenaufsichtsbehörde genehmigt das Notfallreglement, sofern es den Anforderungen entspricht. Anschliessend verteilt sie je eine Kopie der Überflutungskarte und des Einsatzdossiers an die NAZ und an die kantonalen Organe des Bevölkerungsschutzes (i. d. R. an die kantonale Führungsorganisation). Letzteres kann auch über die NAZ erfolgen, sofern sie diesem Vorgehen zustimmt.

3.8 Beispiele von Notfallreglementen

Auf der Homepage des BFE werden folgende Beispiele im Zusammenhang mit dem Notfallreglement zur Verfügung gestellt:

- „Beispiel Notfallreglement; Stauanlage ohne Wasseralarmsystem“ inkl. „Beispiel Einsatzdossier; Stauanlage ohne Wasseralarmsystem“
- „Beispiel Notfallreglement; Stauanlage, die dem Schutz vor Naturgefahren dient – Hochwasserrückhaltebecken“ inkl. „Beispiel Einsatzdossier; Stauanlage, die dem Schutz vor Naturgefahren dient – Hochwasserrückhaltebecken“
- „Beispiel Notfallreglement; Stauanlage mit Wasseralarmsystem“ inkl. „Beispiel Einsatzdossier; Stauanlage mit Wasseralarmsystem“
- „Beispiel Notfallreglement; Stauanlage, die der Flusstauhaltung dient“ inkl. „Beispiel Einsatzdossier; Stauanlage, die der Flusstauhaltung dient“



4 Nachführung, Wartung, Schulung

4.1 Nachführung des Notfallreglements

Das Notfallreglement ist durch die Betreiberin der Stauanlage jährlich zu überprüfen und nach Bedarf nachzuführen. Die Nachführung beinhaltet insbesondere folgende Aufgaben:

- Anpassung der Dokumentation bei Änderungen der Notfallorganisation, der Kommunikations- und Alarmierungsmittel oder der Stauanlage.
- Prüfung der Gefahrenanalyse auf Änderungen und gegebenenfalls Anpassung an die neue Situation. Sofern sich eine Änderung ergeben hat: Prüfung der Auswirkung auf das Notfallreglement und gegebenenfalls Anpassung des Notfallreglements.
- Prüfung der Schnittstellen zum Kanton.

Die Regelung der Nachführung ist im Notfallreglement festzuhalten.

4.2 Wartung der Anlagen

Die Alarmierungsmittel werden jährlich im Rahmen des Sirentests unter der Leitung des BABS geprüft. Betreffs Wartung sind die Vorschriften des BABS einzuhalten.

Alle Alarmierungs- und Kommunikationsmittel, die bei der Betreiberin der Stauanlage während eines Notfalls im Einsatz stehen und nicht unter die Regelungen des BABS fallen, sind adäquat zu warten. Es sind jährlich Funktionskontrollen durchzuführen. Die entsprechende Regelung ist im Notfallreglement festzuhalten.

4.3 Schulung

Eine Schulung der Personen der Notfallorganisation ist bei der Inbetriebnahme des Notfallreglements und bei Personalwechsel durchzuführen. Dabei sind die Personen der Notfallorganisation über ihre Aufgaben, die Örtlichkeiten und die eingesetzten Alarmierungs- und Kommunikationsmittel zu instruieren. Die Kenntnisse sind jährlich aufzufrischen (vorzugsweise gleichzeitig mit der Durchführung der Sirentests).

In der Regel ist durch die Betreiberin der Stauanlage alle fünf Jahre eine betriebsinterne Übung mit Durchspielen eines Notfalls durchzuführen. Diese Regelung ist im Notfallreglement festzuhalten.

Auf Verlangen der kantonalen Organe des Bevölkerungsschutzes werden die Übungen zusammen mit dem Bevölkerungsschutz durchgeführt.



5 Literaturverzeichnis

(Hinweis: Das Literaturverzeichnis wird zu einem späteren Zeitpunkt in das Literaturverzeichnis der gesamten Richtlinie integriert.)

Gesetzliche Grundlagen	
Kürzel	Literatur
ABCN-Einsatzverordnung	Verordnung über die Organisation von Einsätzen bei ABC- und Naturereignissen (ABCN-Einsatzverordnung). SR 520.17 vom 20. Oktober 2010 (Stand am 1. Januar 2013)
AV	Verordnung über die Warnung und Alarmierung (Alarmierungsverordnung, AV). SR 520.12 vom 18. August 2010 (Stand am 1. Januar 2014)
StAG	Bundesgesetz über die Stauanlagen (Stauanlagengesetz, StAG). SR 721.101 vom 01.10.2010 (Stand am 1. Januar 2013)
StAV	Stauanlagenverordnung (StAV). SR 721.101.1 vom 17. Oktober 2012 (Stand am 1. Januar 2013)
VNAZ	Verordnung über die Nationale Alarmzentrale (VNAZ). SR 520.18 vom 17. Oktober 2007 (Stand 1. Januar 2011)
Literatur	
Kürzel	Literatur
[Beffa 2000]	Beffa, C.: Ein Parameterverfahren zur Bestimmung der flächigen Ausbreitung von Breschenabflüssen. «wasser, energie, luft – eau, énergie, air», 93. Jahrgang, Heft 3/4, 2000
[BFE 2014a]	Bundesamt für Energie: Diagramme zur Bestimmung der flächigen Ausbreitung von Breschenabflüssen (Verfahren "Beffa"). BFE Hilfsmittel, Version 2.0, 26.06.2014
[BFE 2014b]	Bundesamt für Energie: Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung einer Flutwelle mit primär eindimensionaler Ausbreitung (Verfahren "CTGREF"). BFE Hilfsmittel, Version 2.0, 18.06.2014
[BFE 2015]	Bundesamt für Energie: Notfallstrategie im Falle eines ausserordentlichen Anstiegs des Wasserspiegels. Version 1.5.2015
[CTGREF 1978]	Centre technique du génie rural des eaux et des forêts (CTGREF)*: Appréciation globale des difficultés et des risques entraînés par la construction des barrages. Note n°5, juin 1978 * Seit 2011: Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (irstea)



Literatur

Kürzel	Literatur
[ETHZ 2009]	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie: Landslide generated impulse waves in reservoirs – Basics and computation. Bericht VAW 4257, 27.02.2009

Abkürzungen

Kürzel	Begriff
BABS	Bundesamt für Bevölkerungsschutz
BFE	Bundesamt für Energie
EZ	Einsatzzentrale
FGP	Fernsteuergerät POLYALERT (Übertragung der Auslösesignale und der Zustandmeldungen von und zur stationären Sirenenanlage)
ICARO	Information Catastrophe Alarme Radio Organisation: Notdispositiv der SRG zur Verbreitung von Verhaltensanweisungen über das Radio an die Bevölkerung
KFO	Kantonale Führungsorganisation
Kapo	Kantonspolizei
KGP	Kommandogerät POLYALERT (Alarmauslösung)
KSP	Kommandostelle POLYALERT (Alarmauslösung, Überwachung und Verwaltung der Systemkomponenten und Sirenenanlagen)
NAZ	Nationale Alarmzentrale
SAP	Schlaufenauswertung POLYALERT
