

Längsdämme entlang von Fliessgewässern – Ein Leitfaden für die Praxis

Dieter Müller, Jürg Speerli, Peter Billeter, Christian Holzgang

Zusammenfassung

Längsdämme müssen wie andere Bauwerke unterhalten und überwacht werden. Einige dieser Längsdämme sind in der Schweiz ans Ende ihrer Lebensdauer gekommen und müssen saniert, bzw. instand gestellt werden. Im Rahmen von Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekten können Dammabrückungen notwendig und/oder sinnvoll sein, wodurch neue Dämme geplant und realisiert werden müssen. Fachpersonen aus Ingenieurbüros und der Verwaltung müssen sich in diesem Kontext mit vielfältigen Aufgaben und Fragestellungen auseinandersetzen. Längsdämme sind trotz der hohen sozioökonomischen Relevanz kaum reglementiert und es fehlen Empfehlungen für einen einheitlichen Vollzug. Die Kommission für Hochwasserschutz (KOHS) des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes (SWV) hat einen Leitfaden für Längsdämme entlang von Fliessgewässern erarbeitet. Der Leitfaden komprimiert das aktuelle Wissen im Zusammenhang mit Längsdämmen und stellt dem interessierten Lesenden die notwendigen Informationen zur Lösung dieser Aufgaben und Fragestellungen zur Verfügung.

Der Leitfaden basiert auf den Erfahrungen der Verfasser bei der Planung und dem Bau von Längsdämmen entlang von Fliessgewässern in der Schweiz, die sich als besonders relevant erwiesen haben. Diese Empfehlungen wurden intensiv mit Fachleuten aus der kantonalen und der Bundesverwaltung, der Forschung, Kraftwerksbetreibern sowie Planungsbüros besprochen. Der Austausch mit diesen Fachleuten ermöglichte es, praxisnahe Empfehlungen zu entwickeln. Ergänzt werden diese Empfehlungen mit konkreten Beispielen, die unterschiedliche Elemente der verschiedenen Phasen (Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung) aufgreifen. Diese veranschaulichen die Anwendung der Prinzipien und zeigen, wie Herausforderungen in der Planung erfolgreich gemeistert wurden. Zusätzlich wird auf relevante nationale und internationale Literatur verwiesen, die weiterführende Informationen zu spezifischen Themenschwerpunkten liefert.

Résumé

Comme les autres ouvrages, les digues longitudinales doivent être entretenues et contrôlées. En Suisse, certaines de ces digues longitudinales arrivent en fin de vie et doivent être assainies, voire remises en état. Dans le cadre de projets de protection contre les crues et de revitalisation, il peut s'avérer nécessaire et/ou judicieux de procéder à des suppressions de digues, ce qui implique la planification et la réalisation de nouvelles digues. Dans ce contexte, les spécialistes des bureaux d'études et de l'administration doivent faire face à de multiples tâches et questions. Malgré leur grande valeur socio-économique, les digues longitudinales ne sont guère réglementées et il n'existe pas de recommandations pour une mise en œuvre uniforme. La Commission pour la protection contre les crues (CIPC) de l'Association suisse pour l'aménagement des eaux (ASAE) a élaboré, un guide pour les digues longitudinales le long des cours d'eau. Le guide condense les connaissances actuelles en matière de digues longitudinales et met à la disposition des lecteurs intéressés les informations nécessaires à la résolution de ces tâches et de ces problématiques.

Le guide se base sur les expériences des auteurs en matière de planification et de construction de digues longitudinales le long de cours d'eau en Suisse qui se sont avérées particulièrement pertinentes. Ces recommandations ont fait l'objet de discussions approfondies avec des spécialistes issus des administrations cantonales et fédérales, de la recherche, des exploitants de centrale électrique ainsi que des bureaux en charge de la planification. L'échange avec ces spécialistes a permis de développer des recommandations proches de la pratique. Ces recommandations sont complétées par des exemples concrets qui reprennent divers éléments des différentes phases (planification, réalisation, exploitation et maintenance). Ceux-ci illustrent l'application des principes et montrent comment les défis de la planification ont été surmontés avec succès. En outre, des références à des ouvrages nationaux et internationaux pertinents fournissent des informations complémentaires sur des thèmes spécifiques.

1. Einleitung

Die rund 65 500 km langen Fliessgewässer in der Schweiz sind streckenweise durch Längsdämme entlang der Ufer geprägt. Die grösseren Schweizer Flüsse sind zu rund 49 Prozent mit Dämmen verbaut (VAW, 2018). Diese Dämme haben unterschiedliche Funktionen. Einige dienen zum Schutz vor Hoch-

wasser, andere ermöglichen die Wasserkraftnutzung und dienen der Stauhaltung von Flusskraftwerken. Hochwasserschutz- und Stauhaltungsdämme haben daher auf ihre Weise eine sozioökonomische Relevanz. Wie vergangene Ereignisse zeigen, kann ein Versagen von Längsdämmen zu erheblichen Schäden führen. Längsdämme, die der Nutzung und Stauhaltung von Flusskraftwerken

dienen, sind durch die Sicherheitsrichtlinien der Stauanlagengesetzgebung reglementiert. Anders ist es bei Längsdämmen zum Schutz vor Hochwasser. Trotz der hohen sozioökonomischen Relevanz fehlen hier bis heute Empfehlungen für einen einheitlichen Vollzug. Der Leitfaden «Längsdämme entlang von Fliessgewässern» soll diese Lücke schliessen.

2. Definition und Abgrenzung

Als Längsdämme im Sinne von Hochwasserschutzdämmen werden Schutzbauten entlang von natürlichen oder künstlichen Gewässern, i. a. Fließgewässer betrachtet. Im Unterschied zu Stauhaltungsdämmen (Dämme bei Stauanlagen) sind diese Dämme nur bei Hochwasser und daher nicht dauernd eingestaut. Bei Flussstauhaltungen ist eine Abgrenzung zwischen den Längsdämmen für den Hochwasserschutz (im vorliegenden Dokument Längsdämme genannt) und den Dämmen für die Stauhaltung zur Wasserkraftnutzung vorzunehmen, da diese Anlagentypen fließend ineinander übergehen. Eine solche Abgrenzung muss mit der Praxis des Bundesamts für Energie (BFE) übereinstimmen (Bild 1).

Die Längsdämme für den Hochwasserschutz an Fließgewässern werden durch Längen- und Querprofile beschrieben. Wich-

tige Begriffe und Bezeichnungen sind im Querprofil im Bild 2 definiert.

3. Längsdämme als Teil des Integralen Risikomanagements

Integrales Risikomanagement (IRM) ist die Gesamtheit der Massnahmen und Methoden, mit denen das angestrebte Sicherheitsniveau geschaffen und langfristig erhalten werden soll. Es umfasst die periodische Erfassung und Bewertung von Risiken hinsichtlich ihrer Tragbarkeit. Aus der Erfassung und Bewertung der Risiken werden der Handlungsbedarf und die Prioritäten abgeleitet. Mit geeigneten Massnahmen wird die Entwicklung der Risiken gesteuert, so dass künftige Risiken im Rahmen und bestehende Risiken auf ein tragbares Mass gemindert und verbleibende Risiken solidarisch getragen werden können.

In der Schweiz wurden viele Fließgewässer in der Vergangenheit korrigiert, mittels Uferschutzmassnahmen ausgebaut und oftmals mit Längsdämmen begrenzt. Längsdämme entlang von Fließgewässern sind ein möglicher Ansatz, um Sicherheit zu schaffen und um Risiken auf ein tragbares Niveau zu begrenzen. Im Sinne eines integralen Risikomanagements sind die Fragen «Was kann passieren?», «Was darf passieren?» und «Was ist zu tun?» nicht nur bei Neubauten, sondern insbesondere auch bei bestehenden Bauwerken zu stellen und zu beantworten.

4. Lebenszyklusmanagement

Längsdämme entlang von Fließgewässern sind Schutzbauwerke und wurden resp. werden für eine Lebensdauer von mehreren Generationen erstellt. Sie sind Teil eines Schutzsystems. Ihre Funktionsfähigkeit soll langfristig erhalten bleiben, auch wenn be-

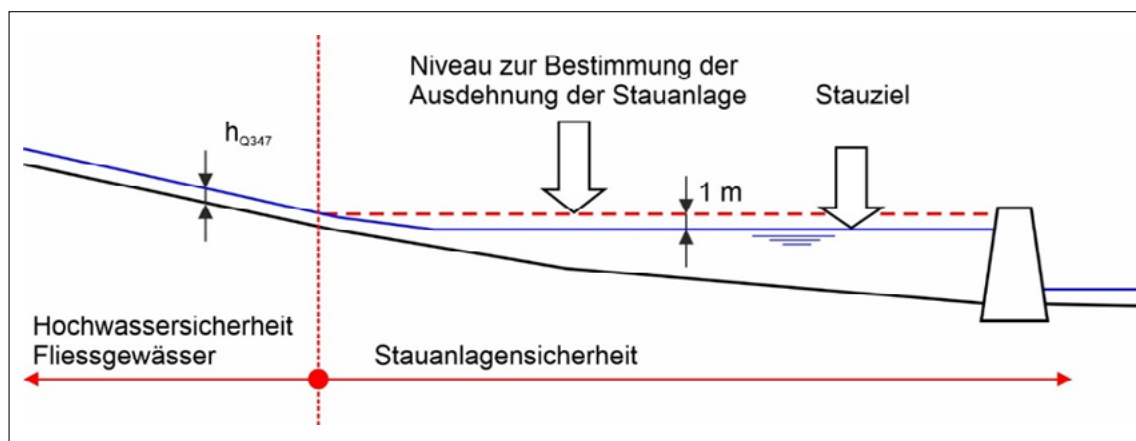


Bild 1: Abgrenzung Stauhaltungsdämme nach BFE (BFE, 2015, Fig. A13, modifiziert).

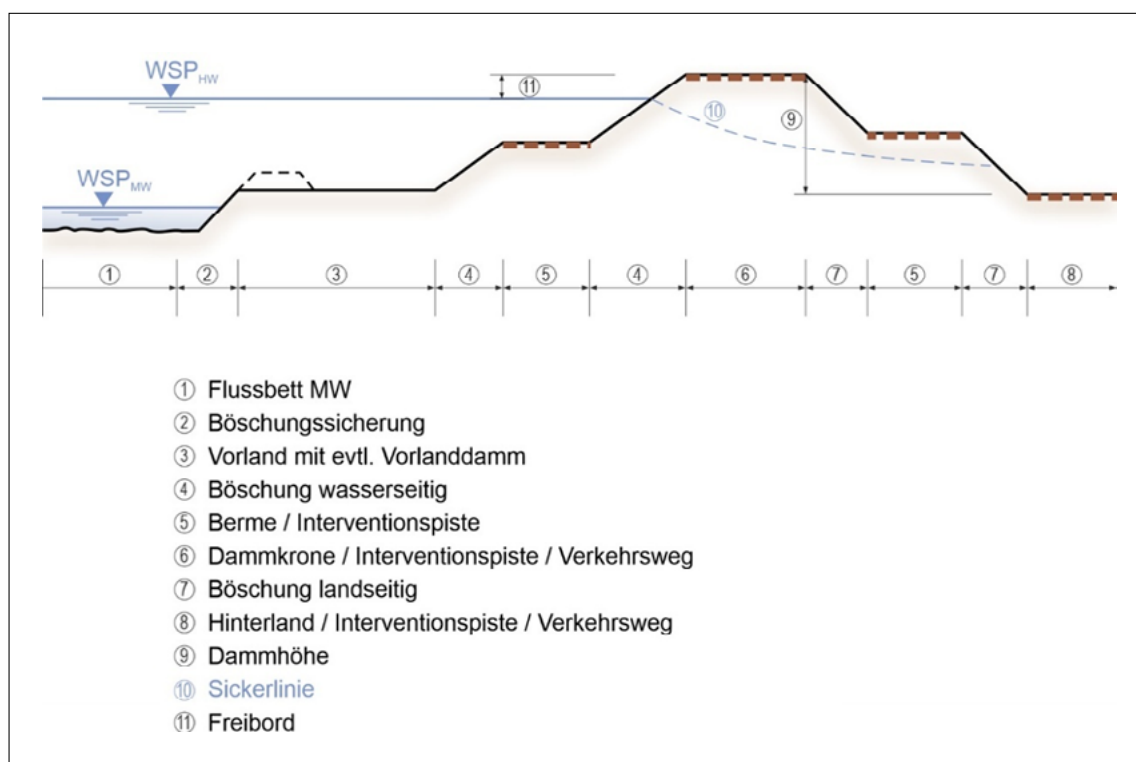


Bild 2: Bezeichnungen am Beispiel eines grossen Längsdammes.

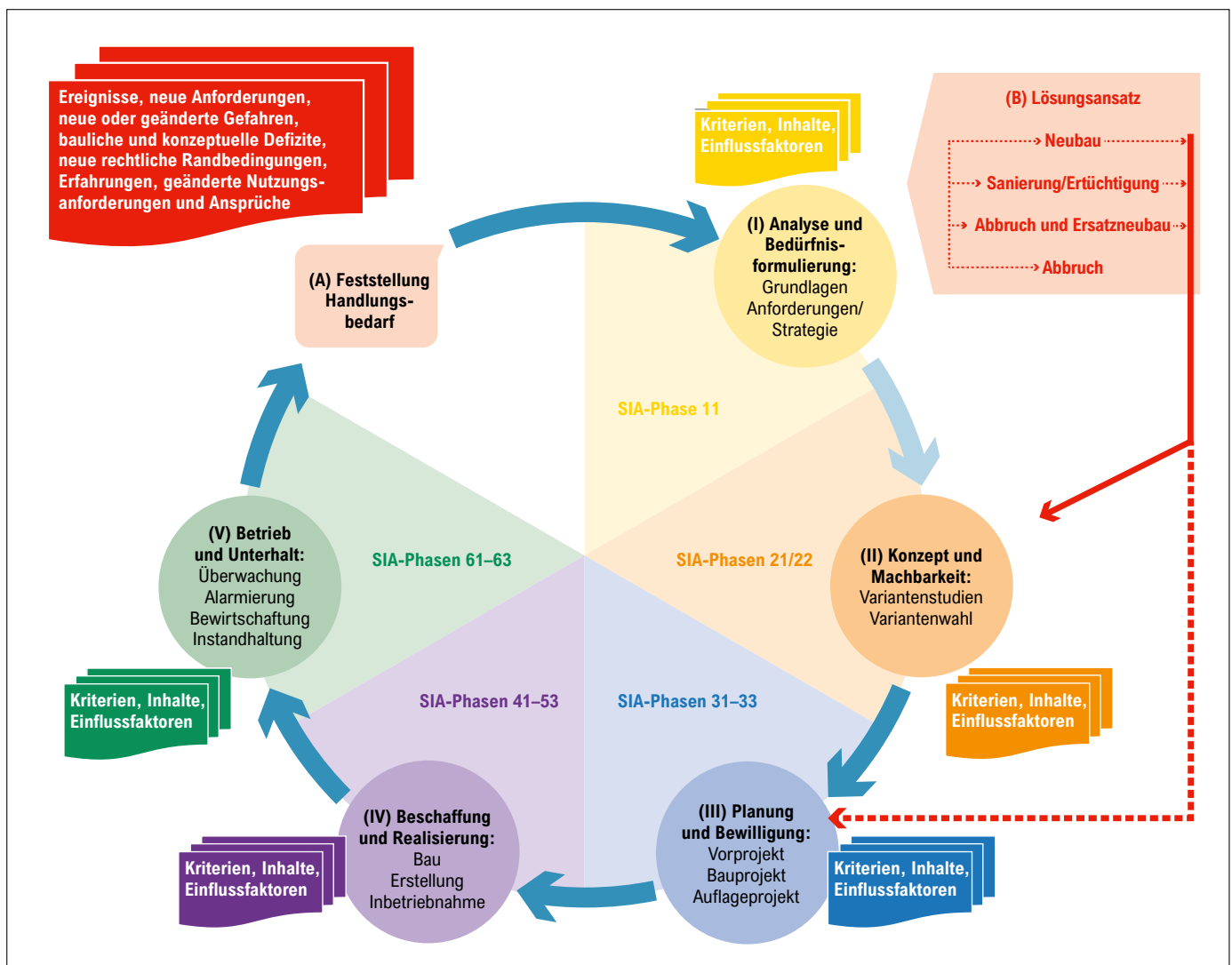


Bild 3: Lebenszyklusmanagement von Längsdämmen.

kanntlich der Zustand der Längsdämme sich mit dem Alter ändern kann. Sei es, weil es z.B. zu Setzungen oder Ufererosionen kommt. Dadurch wird zwingend eine Betrachtung über die gesamte Lebensdauer nötig.

In Anlehnung an das Prinzip des System Engineerings im «Umgang mit alternden Schutzsystemen in Wildbächen» (BAFU, 2022) und an die Leistungsmodelle der SIA wurde ein angepasstes Konzept für die Längsdämme erstellt (Bild 3). Die Phasen (I) bis (V) bilden den Lebenszyklus der Längsdämme ab, von der Konzeption über die Planung, Bewilligung, Beschaffung, Realisierung und den Unterhalt bis ans Ende der Lebensdauer des Bauwerks. In den Phasen (I) bis (IV) werden die notwendigen Massnahmen zur Entwicklung des Systems erarbeitet. Die Phase (V) umfasst die Massnahmen zur Systemerhaltung.

Ein Handlungsbedarf ergibt sich sowohl vor dem Neubau eines Längsdammes, während des Lebenszyklus als auch am Ende der Lebensdauer des Bauwerks, wo zu entscheiden gilt, ob es saniert, ertüchtigt, durch ein neues oder anderes Bauwerk ersetzt

oder ersatzlos abgebrochen werden soll/kann. Der Auslöser für einen Handlungsbedarf können bauliche Defizite und Schäden, konzeptionelle Schutzdefizite aufgrund ungenügender Hochwassersicherheit, reduzierte Sicherheit der Dammstabilität/Stand-sicherheit, ökologische Aspekte im Zusammenhang mit Revitalisierungsprojekten, geänderte gesetzliche oder raumplanerische Vorgaben und geänderte Nutzungsanforderungen usw. sein.

5. Schwerpunkte für Längsdämme in den Projektphasen

Der Leitfaden verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz in der Darstellung von Längsdämmen. Auf Basis des Lebenszyklusmanagements und in Bezug auf das integrale Risikomanagement wird das Thema Längsdämme in den Kapiteln für die verschiedenen Phasen des Bauwerks für spezifische Schwerpunkte beleuchtet. Aufgegriffen werden nicht nur technische, sondern auch die ökologischen und ökonomischen Themen.

5.1 Phase (I): Analyse und Bedürfnisformulierung

Bei dieser Phase (I) ist zu beachten, dass Längsdämme neben dem primären Ziel des Hochwasserschutzes viele weitere Schnittstellen aufweisen. Sie beeinflussen und werden beeinflusst von Bereichen wie Nutzung, Ökologie, Landschaft und Raumplanung. Diese vielfältigen Wechselwirkungen müssen berücksichtigt werden, um eine ganzheitliche und nachhaltige Planung zu gewährleisten. Im Leitfaden werden die Schwerpunkte Zuständigkeiten, Projektdefinition, Systemabgrenzung und Schnittstellen, Projektziele, Grundlagenerhebung und mögliche Lösungsansätze vorgestellt.

5.2 Phase (II): Konzept und Machbarkeit

In der Phase (II) wird hervorgehoben wie wichtig es ist, die Projektziele frühzeitig zu definieren (entsprechend der Nutzungsvereinbarung gemäss SIA-260). Dies bildet die Grundlage für die weitere Planung. Erste Überlegungen zum Schutzkonzept und zur

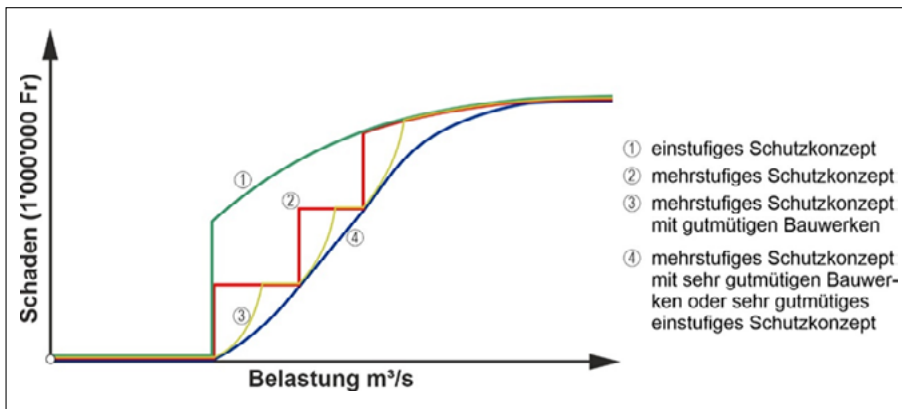


Bild 4: Schäden in Abhängigkeit des gewählten Schutzkonzepts.

Systemsicherheit sollen angestellt werden, um Risiken zu reduzieren (Bild 4). Zudem wird die Machbarkeit durch die Prüfung verschiedener Varianten sichergestellt, um die optimale Lösung zu finden.

5.3 Phase (III): Planung und Bewilligung

Mit der Phase (III) werden die Bemessungsgrundlagen für die Längsdämme präzisiert, um eine fundierte Grundlage für die Ausführung zu schaffen. Ein zentraler Schwerpunkt bildet die Festlegung des Bemessungshochwassers, der Überlastsituationen und des Freibords. Eine eingehende Auseinandersetzung mit dem Baugrund sowie möglichen Versagensszenarien des Bauwerks (Bild 5) ist notwendig, um Bauwerksrisiken frühzeitig zu identifizieren. Es wird zudem vertieft auf die Bemessung von Längsdämmen und die geotechnischen Dammkonstruktionen für Neubauten und Sanierungen von Längsdämmen eingegangen.

Zudem sollen die zulässigen Nutzungen des Damms festgelegt werden, um die Funktionalität und Sicherheit im Betrieb zu gewährleisten. Spezifisch wird auch auf die Thematik der Bestockung und der Whltiere eingegangen.

5.4 Phase (IV): Beschaffung und Realisierung

Der Fokus in dieser Phase sind bei den Längsdämmen insbesondere auf die Submission der Leistungen u. a. hinsichtlich der Anforderungen der Dammaufstandsflchen und des Dammschüttmaterials, der Materialbewirtschaftung und der Qualitätskontrolle zu legen.

5.5 Phase (V): Betrieb und Unterhalt

Zum Abschluss müssen klare Bestimmungen für die Bewirtschaftung und den Unterhalt des Lngsdamms festgelegt werden. Ein bewusster Umgang mit Bewuchs und

Bestockung ist entscheidend, um die Stabilität und die visuelle Kontrolle zu sichern. Die Schwerpunkte bei der Überwachung vor und während eines Hochwasserereignisses werden aufgezeigt. Zudem sind Interventionsgrundlagen für den Ereignisfall zu erarbeiten. All diese Aspekte müssen bereits in der Planungsphase berücksichtigt und abgestimmt werden, um langfristige Sicherheit und Funktionalität zu gewährleisten.

6. Projektbeispiele

Der Leitfaden schliesst mit konkreten Beispielen, die unterschiedliche Schwerpunkte der erwähnten Phasen aufgreifen. Diese veranschaulichen die Anwendung der Prinzipien und zeigen, wie Herausforderungen in der Planung erfolgreich gemeistert wurden. Zusätzlich wird auf relevante nationale und internationale Literatur verwiesen, die weiterführende Informationen zu spezifischen Themenschwerpunkten liefert.

7. Schlusswort

Der Leitfaden ist unter den Links:

- www.swv.ch/laengsdaemme (SWV)
- www.bafu.admin.ch/naturgefahren-klima-studien (BAFU)

auf Deutsch verfügbar. Die französische und italienische Version ist in Vorbereitung.

Weitere Empfehlungen im Umgang mit Dämmen bei kleinen Stauanlagen sind zudem in der Fachpublikation «Kleine Stauanlagen» (STK, 2024) erarbeitet worden.

Wir hoffen, dass dieser Leitfaden für Längsdämme entlang von Fliessgewässern den Planenden, Mitarbeitenden aus der Ver-

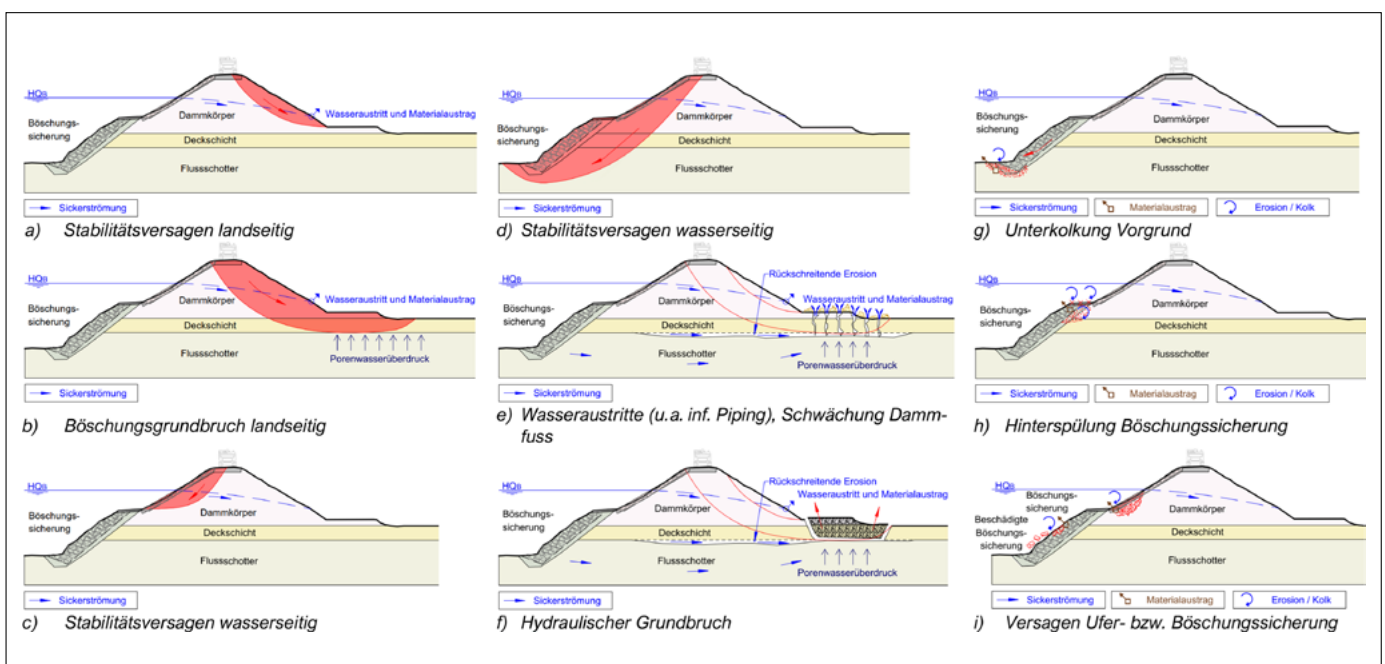


Bild 5: Mögliche Schadensbilder und Versagensmechanismen bei Längsdämmen am Beispiel der Dämme am Alpenrhein.

waltung, den zuständigen Werkeigentümern und Werkeigenthümern und den ausführenden Unternehmungen als wichtiges Hilfsmittel dienen wird.

Zur Zeit ist eine neue Vollzugshilfe «Planung von Wasserbauprojekten», welche die Wegleitung «Hochwasserschutz an Fliessgewässern» aus dem Jahr 2001 ersetzen soll,

in Ausarbeitung. Nach deren Veröffentlichung wird es voraussichtlich eine Anpassung am Leitfaden geben.

Dank

Die KOHS des SWV dankt der Echogruppe (*Adrian Schertenleib, Rocco Panduri, Amin*

Askarinejad, David Vetsch, Daniel Dietsche, Thomas Gasser, Tim Wepf, Ralph Jud, Markus Jud, Silvio Moser, Hansjörg Vogt, Falk Kortenholz, Fredy Elber, Rudi Pesch, Philipp Teyssiere), die an Workshops mit wertvollem Input zu den Schwerpunkten beigetragen haben, und dem BAFU für die finanzielle Unterstützung des Projekts.

Quellen:

SWV/KOHS, 2025. Längsdämme entlang von Fliessgewässern – Ein Leitfaden für die Praxis.

BAFU, 2022. Umgang mit alternativen Schutzsystemen in Wildbächen – Erfahrungen und Empfehlungen. Schweiz: BAFU (Bundesamt für Umwelt). Leitfaden.

BFE, 2025. Richtlinie über die Sicherheit der Stauanlagen. Schweiz: BFE (Bundesamt für Energie). Richtlinie.

STK, 2024. Sicherheit von kleinen Stauanlagen – Empfehlungen zu Planung, Bau und Betrieb.

VAW, 2018. Levees and Flood Defences in Switzerland. Schweiz: EUROPEAN LEVEES AND FLOOD DEFENCES Inventory of characteristics, risks and governance. Studie.

Autoren:

Dieter Müller, Dr. sc. techn. Dipl. Bauing. ETH, Hochschule Luzern, Technik & Architektur, 6048 Horw, dieter.mueller@hslu.ch

Jürg Speerli, Dr. sc. techn. dipl. Bauing. ETH, Ingenieurbüro Speerli GmbH, 8846 Willerzell, speerli@iswb.ch

Peter Billeter, Dr. sc. techn. Dipl. Bauing. ETH, IUB Engineering AG, 3000 Bern 14, peter.billeter@iub-ag.ch

Christian Holzgang, Dipl. Bauing. FH, Bundesamt für Umwelt BAFU, 3003 Bern, christian.holzgang@bafu.admin.ch