



**Kanton Zürich**  
**Baudirektion**  
**Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft**

# **Benutzerhandbuch GEOInfra: Schutzbautenkataster**

**Stand: 29. Oktober 2025**



# Inhalt

<b>1. Allgemein</b>	<b>3</b>
1.1.    Projekteinstieg	3
<b>2. Schutzbautenkataster (SBK)</b>	<b>5</b>
2.1.    Datenmodell	5
2.2.    Darstellung	6
2.3.    Funktionalitäten	7
2.3.1.  Erfassen und Editieren eines Objekts	7
2.3.2.  Abfragen über Attribute	8
2.3.3.  Abfragen über Perimeter (räumlichen Abfrage)	9
2.3.4.  Hinzufügen von Dokumenten (PDF oder Fotos)	10
2.4.    Inspektion und Feststellungen	11
<b>3. Referenzen</b>	<b>13</b>
<b>4. Anhang</b>	<b>13</b>

# 1. Allgemein

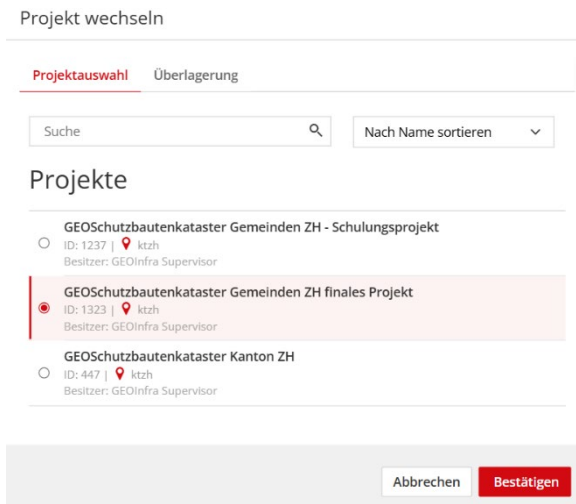
## 1.1. Projekteinstieg

Die Fachapplikation GEOInfra ist ein webkarten-basiertes Managementsystem, mit welcher sich Infrastrukturobjekte auf einfache Weise dokumentieren lassen. Die Objekte der Datenbank können mit den gängigen GIS-Werkzeugen editiert und deren Sachdaten über vorgegebene Eingabemasken bewirtschaftet werden. Zu den Objekten können auch Fotos oder PDF-Dokumente wie zum Beispiel Baupläne, Bewirtschaftungsverträge, Pflegepläne etc. beigefügt werden. Die Anwendung eignet sich auch gut für die Erfassung im Feld mittels Feldcomputer oder -Tablet.

Der Einstieg in die Fachapplikation erfolgt über einen Webbrowser mit einem persönlichen Login (Emailadresse als Benutzernamen und Passwort). Logins bzw. neue Benutzerzugänge können bei Maja Rapp ([maja.rapp@bd.zh.ch](mailto:maja.rapp@bd.zh.ch)) beantragt werden.

<https://infrastruktur.geoportal.ch/>

Nach der erfolgreichen Anmeldung erscheint die Startseite mit der Projektauswahl «GEO-Schutzbautenkataster Gemeinden ZH finales Projekt» (Abbildung 1).






Projekt wechseln

Projektauswahl Überlagerung

Suche  Nach Name sortieren

Projekte

- ☐ GESchutzbautenkataster Gemeinden ZH - Schulungsprojekt  
ID: 1237 |  ktzh  
Besitzer: GEOInfra Supervisor
- ☒ GESchutzbautenkataster Gemeinden ZH finales Projekt  
ID: 1323 |  ktzh  
Besitzer: GEOInfra Supervisor
- ☐ GESchutzbautenkataster Kanton ZH  
ID: 447 |  ktzh  
Besitzer: GEOInfra Supervisor

Abbrechen Bestätigen

Abbildung 1: Einstiegsfenster, Auswahl der Projekte

Die Benutzeroberfläche von GEOInfra zeigt das Kartenfenster und alle Bedienungsbereiche (Abbildung 2).

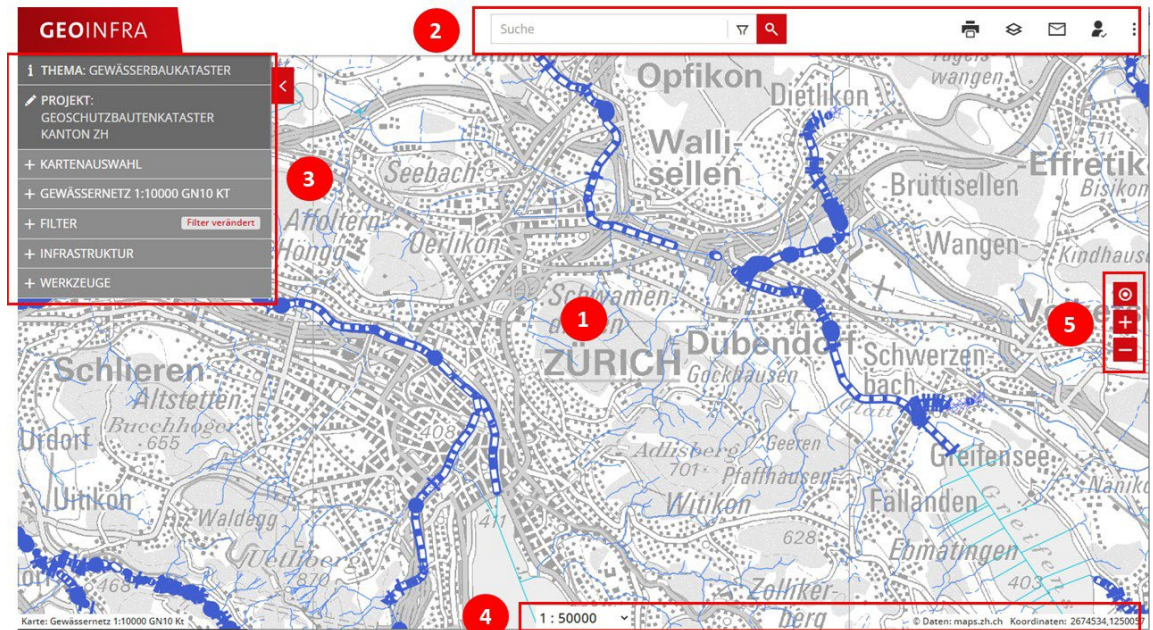


Abbildung 2: Benutzeroberfläche von GEOInfra

In der **oberen Menüleiste (2)** befinden sich wichtige Funktionen wie das Suchfenster, Drucken, Hintergrundkarte, Kontakt, Benutzerinformation sowie das Drei-Punkte-Menü, worüber man zur online Hilfe gelangt.

Im Suchfeld kann nach Karten, Orten, Adressen, Katasternummern und Objekten innerhalb des geöffneten GEOInfra-Projektes gesucht werden.

In der **linken Menüleiste (3)** wird das aktive Projekt angezeigt. Mit Klick auf eines der Register öffnet sich ein Popup, in welchem die Auswahl geändert werden kann.

- **Projekt:** Auswahl bzw. Wechsel der verfügbaren Projekte
- **Kartenauswahl:** Wahl der verfügbaren Karten (als Hintergrund)
- **«Name der ausgewählten Karte»:** Info und Möglichkeit zur Anzeige der Legende
- **Filter:** Einblendmöglichkeiten innerhalb der ausgewählten Karte
- **Infrastruktur:** Erfassen und bearbeiten der Objekte
- **Werkzeuge:** Allgemeine Werkzeuge wie Zeichnen, Messen und Snapshot (Bildausschnitt).

In der **unteren Menüleiste (4)** wird links der Kartenname eingeblendet, in der Mitte der Massstab und rechts die Koordinaten der Position des Mauszeigers. Bei einer Informationsabfrage erscheint links neben den Koordinaten zudem die Höhe des Geländes (Meter über Meer) und teils auch die Objekthöhe (in Metern).

Auf der **rechten Menüleiste (5)** befinden sich die Zoom Buttons sowie die Geolokalisierung für die Verwendung im Feld, womit die eigene Position angezeigt werden kann, falls das Gerät ein GPS-Empfänger besitzt und die Standortbestimmung zugelassen ist.

## 2. Schutzbautenkataster (SBK)

### 2.1. Datenmodell

Der Werksartenkatalog ist in Teil B des Handbuchs zur Bestandesaufnahme, WERKSARTEN enthalten [Anhang 1]. Die Übersicht zeigt zu jeder Werksart die mögliche Ausprägung und Ausführung. Ausserdem sind zu jedem Bauwerk auch Angaben zum Material oder GrösSENDIMENSIONEN enthalten (Länge, Breite, Höhe). Zu jeder Werksart gibt es im Handbuch ein Faktenblatt mit den spezifischen Charakteristiken und Abgrenzungen, sowie einigen Beispielfotos.

Im Fenster «Information» (abrufbar mit Klick auf das Objekt) sind im Register «Detail» die objektspezifischen Informationen ersichtlich (Abbildung 3). Das Attribut «**Relevanz**» mit der Auswahlmöglichkeit «hoch», «mittel» und «gering» soll die Wichtigkeit des Objekts in Bezug auf den Hochwasserschutz wiedergeben. Wie gross ist die Relevanz des einzelnen Objektes im Flusssystem? Ist das Bauwerk nötig oder nicht? Diese Information wurde nicht über die

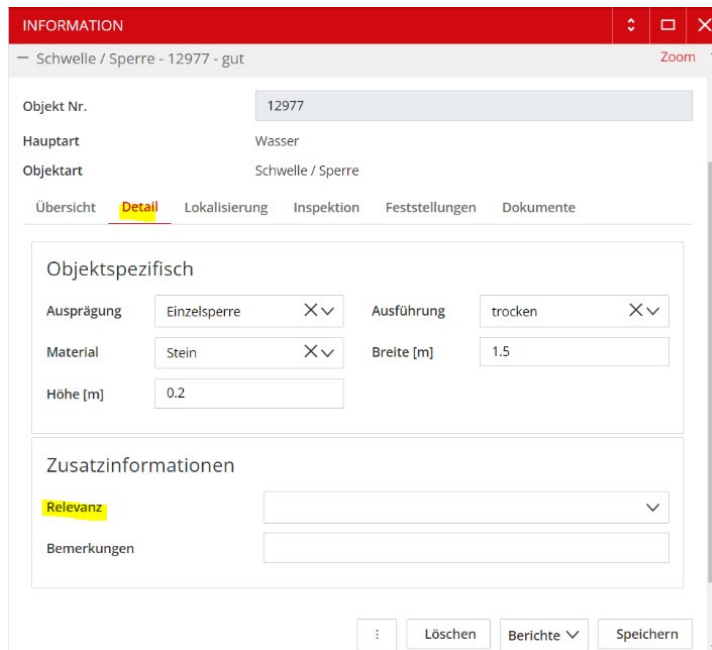


Abbildung 3: Detailtab von Fenster Information: Das Attribut Relevanz (gering, mittel hoch) ist noch leer

Ersterhebung erfasst, da die Inspektion bzw. Zustandserfassung auf rein objektiven Kriterien beruht und keine Interpretationen zum Gesamtsystem beinhaltet. Es ist für die Planung von Massnahmen sinnvoll, die Bauwerke hinsichtlich deren Relevanz zu kategorisieren und somit eine bessere Übersicht über die grosse Anzahl an Objekten zu erhalten.

## 2.2. Darstellung

Die Schutzbautenobjekte sind entlang der Fliessgewässerroute linear referenziert, d.h. als Grundlage dient das Gewässernetz. Punkt- und Linienobjekte wie Schwellen, Rampen oder Mauern werden entlang der Gewässerachse erfasst, wobei die genaue Position relativ zur Gewässerachse liegt. Lineare Bauwerke wie z. B. Uferschutzbauten werden mittels Offsets parallel zur Gewässerachse dargestellt.

Standardmässig werden die Bauwerke mit blauen Punkt- und Liniensymbolen, unterschieden nach ihrer Werksart, dargestellt. Über die linke Menüleiste kann die Legende im Reiter «Kartenauswahl» unter der ausgewählten Karte eingeblendet werden.



Abbildung 5: Darstellung der parallel zur Gewässerachse erfassten Schutzbauwerke



Relevanz noch nichts hinterlegt bzw. klassiert (hoch, mittel, gering) ist, werden die Daten grau dargestellt.

Über das Register «Name der ausgewählten Karte» kann die entsprechende Legende angezeigt werden. Diese ist auch über die Buchstabentaste L abrufbar (Abbildung 6).



**Objekte : Zustand**

- gut
- mangelhaft
- schadhaft
- schlecht
- nicht überprüfbar - vermutlich schlecht
- nicht überprüfbar - vermutlich gut
- zerstört

Abbildung 6: Auswahl der Legende im Register «Name der ausgewählten Karte» (oben links), Legende der Werksarten, Objekttyp nach Zustand (rechts)

Im Register «Kartenauswahl» können verschiedene Karten ausgewählt werden, wie zum Beispiel das Orthofoto des Kanton Zürichs als Hintergrund, oder der ökomorphologische Zustand der Gewässer. Standardmässig ist das Gewässernetz 1:10'000 des Kanton Zürichs ausgewählt.

Im Register «Filter» können einzelne Layer der ausgewählten Karte ein- oder ausgeblendet werden. Sind im Projekt Perimeter definiert, können diese ebenfalls im Register «Filter» ein- und ausgeblendet werden.

## 2.3. Funktionalitäten

### 2.3.1. Erfassen und Editieren eines Objekts

Im Register «Infrastruktur» können Objekte über den Tab «Objekt» erfasst oder bearbeitet werden. Beim Erfassen eines neuen Objektes (Bauwerk) wird man Schritt für Schritt durch das Erfassungsmenü geführt. Als erstes muss aus der Werksartenliste die Objektart gewählt werden. Anschliessend muss die Route (Fliessgewässer) ausgewählt werden. Danach wird der Standort eingegeben. Handelt es sich um ein Linienelement, muss die «von bis» km Angabe eingegeben werden. Dies geschieht mit Hilfe des Pfeilbuttons und dem Klick in die Karte auf den exakten Standort. Danach werden die Sachdaten eingegeben. Die Pflichtfelder sind rot markiert.



### 2.3.2. Abfragen über Attribute

In der **Objektliste** können die Daten als Tabelle angeschaut werden. Hier können Abfragen (Filter) auf jedes Attribut gesetzt werden, um eine Auswahl an Objekten einzugrenzen. Über Einstellungen am rechten oberen Rand werden die Filtermöglichkeiten eingeblendet (gelbe Markierung Abbildung 6). Sollen zum Beispiel nur noch alle Rampen mit Zustand schlecht angezeigt werden, so kann ein Filter und das entsprechende Attribut gewählt werden (Abbildung 7). Anschliessend kann die Darstellung der Objekte in der Karte nach dem Filter auch übernommen werden (mit Hilfe der Checkbox «Karte filtern»). Über den Button Spaltenauswahl können die zur Verfügung stehenden Attribute in der Objektlistenansicht ein- und ausgeblendet werden. Hier ist zum Beispiel auch das Attribut Gemeinde auswählbar, wodurch sich die Objekte nach einer Gemeinde filtern lassen.

Einstellungen ^

Filter ^
















Schliessen				
		Objektart 	Zustand 	Bemerkungen
		Q	Q (Alle) ▼	Q
<input type="checkbox"/>		Schwelle / Sperre	gut	
<input type="checkbox"/>		Schwelle / Sperre	gut	
<input type="checkbox"/>		Schwelle / Sperre	mangelhaft	
<input type="checkbox"/>		Schwelle / Sperre	mangelhaft	
<input type="checkbox"/>		Schwelle / Sperre	mangelhaft	Versintert
<input type="checkbox"/>		Schwelle / Sperre	gut	versintert
<input type="checkbox"/>		Schwelle / Sperre	gut	
<input type="checkbox"/>		Schwelle / Sperre	gut	
<input type="checkbox"/>		Schwelle / Sperre	gut	


Abbildung 6: Ansicht der Objektliste





Einstellungen  Filter 

Ansicht:  
Objekt 













Filtern nach Objektart:  
Rampe 


Alle Einträge (gefiltert)

Karte filtern ☐

Spaltenauswahl

Schliessen

		Objektart 	Zustand 	Gemeinde 
		Q	Q gut	
<input type="checkbox"/>		Rampe	gut	
<input type="checkbox"/>		Rampe	gut	
<input type="checkbox"/>		Rampe	gut	
<input type="checkbox"/>		Rampe	gut	
<input type="checkbox"/>		Rampe	gut	
<input type="checkbox"/>		Rampe	gut	
<input type="checkbox"/>		Rampe	gut	
<input type="checkbox"/>		Rampe	gut	Uster, Uster

Spaltenauswahl 

☐ (Rampe)

☐ Routen Nr.

☐ von km

☐ bis km

☐ Seite

☒ Gemeinde

Abbildung 7: Auswahl der Objektart «Rampe», mit Zustand «gut» in der Gemeinde «Uster»

### 2.3.3. Abfragen über Perimeter (räumlichen Abfrage)

Über den Tab «Perimeter» kann ein Perimeter (Abgrenzung einer Region als Fläche) gezeichnet und erfasst werden (Abbildung 8). Mit diesem können in der Objektliste dann räumliche Abfragen gemacht werden. Die Perimeter werden in den Objektliste als Spalte hinzugefügt.

— INFRASTRUKTUR

+ Thematische Darstellung

+ Filter

— Perimeter

 Perimeter erfassen  Perimeter löschen  Perimeter bearbeiten  Perimeter-liste

+ Objekt

Abbildung 8: Perimeter Tab



### 2.3.4. Hinzufügen von Dokumenten (PDF oder Fotos)

Zu jedem Objekt können Fotos oder PDFs (z.B. von Plänen) hinzugefügt werden. Dafür muss das Fenster «Information» aufgerufen werden. Dieses erscheint, wenn ein Objekt in der Karte angeklickt wird. Im Register «Dokumente» können die Dateien per Drag & Drop hochgeladen oder angeschaut werden (Abbildung 9).

Damm - 3785 - alarmierend

Zoom

Objekt Nr.

3785

Hauptart

Wasser

Objektart

Damm

Detail


Lokalisierung

Inspektion


Feststellungen

Dokumente

Dateien (max. 256 MB pro File) per Drag & Drop hochladen oder  
klicken Sie hier, um Dateien auszuwählen.



DSCN1017.JPG  
06.01.2022 14:18:36  
Download



DSCN1019.JPG  
06.01.2022 14:28:19  
Download

Bilder-Vorschau

Abbildung 9: Auswahl der Bilder im Register Dokumente

## 2.4. Inspektion und Feststellungen

Die Zustandserfassung der Bauwerke wird über Inspektionen sichergestellt und geplant. Inspektionen werden von **Fachpersonen** im Feld durchgeführt und entsprechend nachgetragen. Während der Inspektion werden vordefinierte Feststellungen (Schäden) erfasst. Die Feststellungen und Zustandsbeurteilungen wurden standardisiert, um eine möglichst homogene Ersterhebung sicherzustellen. Die möglichen Schadensbilder sind in der Tabelle «Schadensbilder / Feststellungen der Hochwasserschutzbauten» aufgeführt [Anhang 2]. Die erhobenen Schadensbilder werden einer Zustandsklasse zugeordnet. Im Handbuch zur Bestandsaufnahme Teil D gibt es zu jedem Schadensbild ein Faktenblatt, worauf die Merkmale des Schadens und die dafür zu ermittelnde Zustandsklasse beschrieben sind (inkl. Beispielfotos) [1].

Um eine neue Inspektion zu planen, muss im Fenster «Information» im Tab «Inspektion» auf «Inspektion erstellen» geklickt werden. Vergangene Inspektionen und die darin erfassten Feststellungen (Schäden) können ebenfalls mit Klick auf den Eintrag angeschaut werden. An abgeschlossenen Inspektionen können keine Änderungen vorgenommen werden.

Beim Klick auf eine anstehende Inspektion öffnet sich das Inspektionsformular (Abbildung 11). Hier können Informationen zur Inspektion abgefüllt werden, wie zum Beispiel Datum und Erfasser. Erst muss der Zustand angegeben und anschliessend die Inspektion gespeichert werden. Danach kann im Inspektionsfenster eine offene Feststellung einer früheren Inspektion «behoben» oder über den Button «neue Feststellung» eine neue Feststellung hinzugefügt werden (Abbildung 11). Zu einer Inspektion können mehrere Feststellungen erfasst werden. Behobene Feststellungen erscheinen bei einer künftigen Inspektion nicht mehr. Im gespeicherten Zustand können alle Informationen einer Inspektion beliebig geändert/gelöscht werden. Der Zustand auf Stufe Inspektion entspricht der am schlechtesten erfassten Zustandsklasse auf Stufe der Feststellungen. Hat zum Beispiel ein Längsverbau mehrere

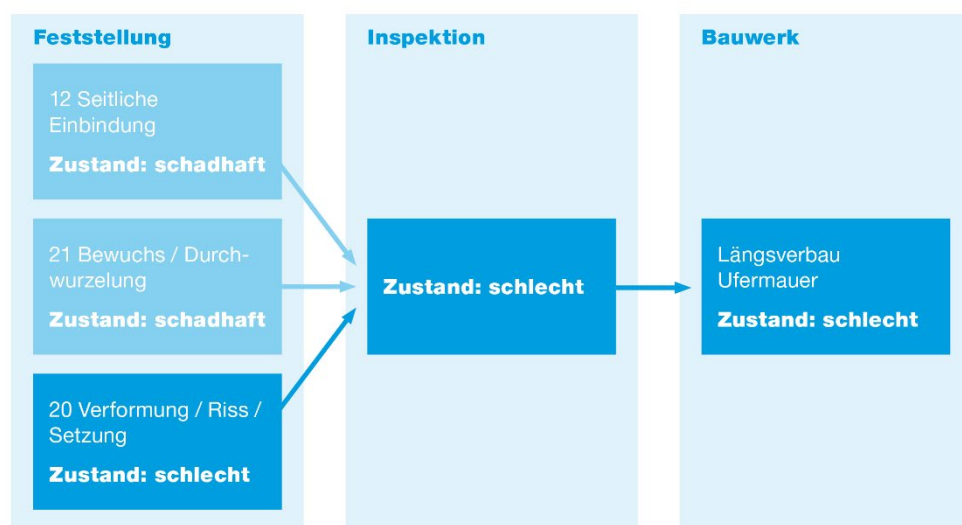


Abbildung 10: Ablauf einer Inspektion: Der Zustand des Bauwerks entspricht der Feststellung mit der höchsten Zustandsklasse.



Feststellungen mit unterschiedlichen Zuständen, so erhält das Bauwerk auf Stufe Inspektion den Zustand der schlechtesten Feststellung (Abbildung 10). So muss die Zustandsklasse auf Stufe Inspektion angepasst werden, wenn im Verlauf einer Inspektion höhere Zustandsklassen aufgrund von darauffolgend erfassten Feststellungen auftreten.

Zum Abschluss muss eine Inspektion nicht nur gespeichert, sondern auch abgeschlossen werden. Nach dem Abschluss ist eine Änderung der Inspektion und deren Zustandsklasse nicht mehr möglich. Dies ist mit Absicht so eingestellt, damit bei jeder Inspektion eine neue Inspektion erstellt wird und dadurch die Historie der Inspektionen und erfassten oder behobenen Feststellungen ersichtlich bleibt.

The image shows a software interface with two main panels. The left panel, titled 'INSPEKTION', contains fields for 'Inspektion Nr.', 'Datum' (02.11.2022), 'Kontrolle durch' (Melissa Graber), 'Zustand' (schadhaft), and 'Bemerkung'. Below these are sections for 'Offene Feststellungen (0)', 'Neue Feststellungen (1)' (listing item # 11478), and 'Dokumente'. The right panel, titled 'FESTSTELLUNG', contains fields for 'Objekt Nr.' (96), 'Hauptart' (Wasser), 'Objektart' (Schwelle / Sperre), 'Feststellung' (11 Einbindung Bauwerksohle), 'Status' (offen), 'Unterhaltsart' (Unterhalt & Pflege), 'Zustand' (schadhaft), and 'Bemerkung'. Below this is a 'Dokumente' section showing a file 'DSCN6027.JPG' with a 'Download' button. At the bottom of the left panel are buttons for 'Abbrechen' and 'Speichern'.

Abbildung 11: Inspektions- (links) und Feststellungsfenster (rechts)



## 3. Referenzen

- [1] Schutzbautenmanagementsystem im Kanton Zürich, Handbuch Bestandesaufnahme, Teil A – D, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 11. Oktober 2022

## 4. Anhang

Anhang 1: Werksartenkatalog Schutzbautenkataster

Anhang 2: Schadensbilder Inspektion, Basisliste Wasser

Funktion	Unterfunktion	Werksart	Ausprägung	Ausführung	Geometrie	Bauwerksparameter (Objektspezifisch)			
Gewährung der Gerinnestabilität	Gewährung der Sohlenstabilität	<b>Sperre / Schwelle</b>	Einzelsperre	trocken	Punkt	Breite	Höhe	Material	
			Steinmantelsperre	in Beton versetzt					
			Blockschwelle	verfugt					
			Einfache Rundholzschwelle	mit Steinen verstärkt					
			Rundholzschwelle mit Fischunterstand	mit Vorschwelle / -sperre					
			V-Schwelle (einfach und doppelt)						
			Doppelbogenschwelle						
			Pfahl Palisadenschwelle						
		<b>Rampe</b>	Geschlossene klassische Blockrampe	trocken	Linie	Breite	Länge	Material	
			Aufgelöste unstrukturierte Blockrampe	in Beton versetzt					
			Aufgelöste eigendynamische Blockrampe	verfugt					
		<b>Flächenhafte Sohlensicherung</b>	Instream River Training, Lenkbuhnen, Trichter, Schnecke	trocken	Linie	Breite	Länge	Material	
			Raubettgerinne	in Beton versetzt					
			Pflästerung	verfugt					
			Schale	mit Absturz					
			Sohlenanreicherung						
			Spezialsysteme						
			Schutz vor Seitenerosion	<b>Buhne</b>					nicht überströmbar
		überströmbar			in Beton versetzt				
					verfugt				
					mit Steinen verstärkt				
		<b>Längsverbau (Uferdeckwerk / Ufermauer)</b>		Blockwurf	trocken	Linie	Länge	Höhe	Material
				Blocksatz	in Beton versetzt				
				Mauer	verfugt				
	Holzkasten			mit Steinen verstärkt					
	Gabionen			Werkfuss verstärkt					
				heterogen					
	<b>Lebendverbau</b>	lebende Pflanzen			Linie	Länge	Höhe	Material	
		Raubaum, Wurzelstock, Totholz							
	<b>Eindolung</b>	Einlaufbauwerk			Punkt	Länge	Höhe	Material	
		Auslaufbauwerk							
Gewährung der Kapazität	Schutz vor Überflutung / Übersarung	<b>Damm</b>		Damm	Werkfuss verstärkt	Linie	Länge	Höhe zum Umland	Material
				Flachdämme / Geländeanpassungen					
		<b>Hochwasserschutzmauer</b>	stationär		Linie	Länge	Höhe zum Umland	Material	
			mobil						
	Rückhalt	<b>Hochwasserrückhaltebauwerk</b>	Drosselorgan regulierbar		Punkt	Breite	Höhe	Material	Rückhaltevolumen
			Drosselorgan nicht regulierbar						
		<b>Rückhalte- / Leitdamm</b>	Damm	Werkfuss verstärkt	Linie	Länge	Höhe		
			Flachdämme / Geländeanpassungen						
		<b>Geschieberückhaltebauwerk</b>	Geschiebesammler	mit Rechen	Punkt	Breite	Höhe	Material	Rückhaltevolumen
			offene Geschiebesperre						
			Sandfang						
		<b>Schwemmholzurückhaltebauwerk</b>	Rechen		Punkt	Breite	Höhe	Material	Rückhaltevolumen
			Schwemmholznetz						
		<b>Eisrückhaltebauwerk</b>				Punkt	Breite	Höhe	
	Entlastung	<b>Entlastungsbauwerk</b>	Streichwehr		Punkt	Material			
			Kalibrierungsbauwerk						
			Rückgabebauwerk (Auslauf)						
		<b>Umleit-/Entlastungsstollen</b>				Linie	Material		
		<b>Entlastungsgerinne/- kanal</b>				Linie	Material		
		Sonstige	<b>andere Werksart linear</b>	Sohlenabsenkung flächig		Linie			
	<b>andere Werksart punktuell</b>		Materialzugabestelle		Punkt				
			Materialentnahmestelle						
			Materialumlagerungsstelle						

Schadensbilder / Feststellugen der Hochwasserschutzbauten																							
Nummer	Schadensbild / Feststellung	Ursache	Werksart	Sperr- / Schwelle	Rampe	Flächenhafte Sohlensicherung	Buhne	Längsverbau	Lebendverbau	Eindolung	Damm	Hochwasserschutzmauer	Hochwasserrückhaltebauwerk	Rückhalte- / Leitdamm	Geschieberückhaltebauwerk	Schwemmholzrückhaltebauwerk	Eisrückhaltebauwerk	Entlastungsbauwerk	Umleit- / Entlastungsstollen	Entlastungsgerinne / -kanal	andere Werksart linear	andere Werksart punktuell	
11	Einbindung Bauwerksohle	Abtrag von Sohlenmaterial führt zu Verlust der Einbindung. Mechanismen: a) lokale Kolkbildung b) Sohlenabsenkung		x	x	x	x	x	x	x			x		x	x					x		
12	Seitliche Einbindung	Verlust der seitlichen Einbindung durch Abtrag des Hanges. Mechanismen: a) Ausbreitung des Kolks b) Abfluss über Flügel c) instabiler Hang d) Oberflächenwasser Hang Landseitiger Verlust der seitlichen Einbindung bei linearen SBW		x		x	x	x	x	x			x		x	x							
13	Unterströmung	Bei Querbauwerken. Mechanismen: a) Auskolkung b) hydr. Grundbruch (z.B. Sickerströmung)		x	x	x	x		x				x		x	x	x						
14	Umgehung des Bauwerks	Bergseitige Verlandung od. Verklausung führt zu Verlagerung der Bachachse um das Bauwerk herum.		x	x	x	x	x	x				x		x	x	x				x		
15	Unplanmässige Hangbewegung	Durch Bewegung der seitlichen Hänge kommt es zu Schäden am Tragwerk (Riss, Verformung, Abplatzung, Bruch).		x			x		x				x		x	x	x				x		
16	Erosion Abrasion Abtrag	Oberflächliche bis schwere Abträge von Bauteilen oder des Tragwerks durch mechanische Beanspruchung.		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x						
17	Bauwerksbewegung (als Ganzes)	Starrkörperbewegung (Setzen, Gleiten, Kippen als Ganzes) infolge Untergrundbewegungen oder Belastungen.		x			x	x		x		x	x		x		x						
18	Sicherheitseinrichtungen	Fehlerhafte Sicherheitseinrichtungen, wo diese obligatorisch sind (fehlende oder beeinträchtigte Sicherheitseinrichtungen).						x		x		x	x		x			x	x				
19	Verwitterung Abplatzung Korrosion Vermorschung	Verwitterung oder Abplatzung infolge freier Bewitterung (Beton, Stein inkl. Fugen). Sauerstoffkorrosion bei Bauteilen aus Metall inkl. Seile. Physikalische Verwitterung und biogene Vermorschung bei Holz.		x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x			
20	Verformung Riss Setzung Bruch	Überbeanspruchung durch verschiedene Einwirkungen und Beanspruchungen; Zwangsbeanspruchung aus Temperaturverformung oder Verformung im Untergrund.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
21	Bewuchs Durchwurzelung	Bewuchs, meist an vorausgehend beeinträchtigten Bereichen, führt zu Beeinträchtigung durch Wurzeldruck und zusätzlicher Beanspruchung des Bauwerks.		x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
22	Durchfeuchtung Durchströmung	Beanspruchung des Bauwerks durch bergseitigen Wasserdruck (Beton, Stein).  Durchströmung führt infolge innerer Erosion zu einer Ausschwemmung des Füllmaterials (Holz). Durchströmung entlang von Schwachstellen oder durchlässigen Schichten infolge innerer Erosion führt zu Destabilisierung (Erde).		x			x	x			x	x	x	x	x		x	x					
23	Ausrüstungsteile (Verbindungselemente, Anker, Schäkel, Seilklemme, Abdeckung)	Fehlerhafte Ausrüstungsteile (Metall), die tragende Teile verbinden, fixieren oder abdecken.		x								x	x		x	x	x	x					
24	Oberflächenerosion	Materialabtrag durch erosive oder abrasive Prozesse (Erde).									x			x									
25	Aushöhlung durch Tiere	Beeinträchtigung durch Tierhöhlen (Erde).									x			x									
26	Fehlende Speicherkapazität im Retentionsraum (Räumung)	Fehlende Speicherkapazität infolge ausgebliebener Räumung.											x		x								
27	Abstand Ausgestaltung vor Engnis	Unterschiedliche Gebrauchstauglichkeit je nach Ausgestaltung des Rechens und Abstand bis zum nachfolgenden Engnis.														x							