



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

# **Schutzbautenmanagement- system im Kanton Zürich**

**Handbuch Bestandesaufnahme Teil A - EINLEITUNG**  
**11. Juni 2021**



# Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Kommentar	Status
0.1	28.05.2021	Erstellt	Entwurf
0.2	11.06.2021	Entwurf für Ausschreibung	Entwurf

## Impressum

Datei 01-SBMS ZH Handbuch Bestandesaufnahme Teil A EINLEITUNG  
20210611.docx  
Autor: Maja Rapp / Roland Stalder  
Projekt Kanton Zürich, Schutzbautenmanagementsystem  
Geschäft Handbuch Bestandesaufnahme  
Projektverfasser: Maja Rapp  
Erstellungsdatum: 11.06.2021  
Status: Entwurf für Ausschreibung



# Inhalt

<b>1. Kontakt / Ansprechperson</b>	<b>4</b>
<b>2. Einleitung und Zielsetzung</b>	<b>5</b>
2.1. Einleitung	5
2.2. Zielsetzung	5
2.3. Aufbau des Handbuchs Bestandesaufnahme	6
<b>3. Grundlagen</b>	<b>7</b>
<b>4. Organisation und Zuständigkeiten</b>	<b>8</b>
<b>5. Konzept SBMS Kanton ZH</b>	<b>9</b>
5.1. Analyse	9
5.2. Hauptziel	9
<b>6. Verwendete Begriffe und Abkürzungen</b>	<b>10</b>



## **1. Kontakt / Ansprechperson**

Kanton Zürich  
Baudirektion  
Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft  
Wasserbau  
Geoinformation und Hydrometrie

Projektleiterin:  
Maja Rapp  
Walcheplatz 2  
8090 Zürich  
Telefon +41 43 259 32 55 (Mo abwesend)  
[maja.rapp@bd.zh.ch](mailto:maja.rapp@bd.zh.ch)

## 2. Einleitung und Zielsetzung

### 2.1. Einleitung

Die Schutzbauteninfrastruktur gegen Naturgefahren ist in der Schweiz essenziell für die Besiedlung und Bewirtschaftung des Raumes. Für die langfristige Erhaltung des Schutzes gegen Naturgefahren ist ein Schutzbautenmanagement notwendig, damit die Schutzbauten wirksam unterhalten und bei Bedarf erneuert werden. Deshalb ist die Kenntnis notwendig, welche Schutzbauten wo vorhanden sind, welchem Zweck sie dienen, wer für sie zuständig ist und in welchem Zustand sie sich befinden.

Ein Schutzbautenmanagementsystem (SBMS) ermöglicht die Verwaltung, Bewirtschaftung und Überwachung der Schutzbautenobjekte. Zentraler Bestandteil des SBMS ist der Schutzbautenkataster (SBK), der das Inventar (Datenbank) der Schutzbautenobjekte beinhaltet. Im Kanton Zürich sind die Schutzbauten gegen Naturgefahren nicht systematisch erfasst. Somit fehlt eine Übersicht zum Bestand, Zustand und deren Zuverlässigkeit. Es besteht Handlungsbedarf in Bezug auf eine systematische Bewirtschaftung der Schutzbauten nach den Grundsätzen des integralen Risikomanagements. Damit die Schutzwirkung langfristig aufrechterhalten werden kann, soll in den kommenden fünf Jahren ein kantonales SBMS aufgebaut werden, um die Planung, Steuerung und Überwachung der Objekte zentral zu verwalten und zu organisieren. Daraus soll die Massnahmenplanung sowie die Unterhaltskostenabschätzung abgeleitet werden können.

Der Kanton Zürich weist aufgrund der Topographie vorwiegend Schutzbauten zu Hochwasserschutzzwecken auf, welche sich entlang der Fliessgewässer befinden. Schutzbauten gegen die Prozesse Sturz, Rutschung und Lawinen sind im Kanton Zürich nicht sehr zahlreich vorhanden und werden vorerst nicht erfasst. Als Grundlage für das Schutzbautenmanagement wird daher eine komplette Bestandesaufnahme des Schutzbauteninventars im Bereich Wasser durchgeführt. So werden Bauwerke, deren Zustand und Verantwortlichkeiten in einer räumlichen Datenbank (GIS-Datenbank) erfasst und dokumentiert. Das Projekt wird von der Abteilung Wasserbau des Amtes für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) des Kantons Zürich umgesetzt.

### 2.2. Zielsetzung

Das Handbuch Bestandesaufnahme

- gibt den Rahmen für die Arbeit im Feld und die Datenhaltung hinsichtlich des Inhaltes, des Umfangs und der Qualität vor.
- sorgt für eine einheitliche Erfassung und Bewertung der relevanten Informationen durch Fachleute Naturgefahren.
- ermöglicht eine effektive (zielführende) und effiziente (wirtschaftliche) Bestandesaufnahme.
- bietet Werkzeuge und Checklisten für die Arbeit im Feld.
- bietet Hilfestellung bei nicht eindeutig zu bewertenden Situationen und Fragestellungen.



### **2.3. Aufbau des Handbuchs Bestandesaufnahme**

Das Handbuch Bestandesaufnahme ist wie folgt gegliedert (die Gliederung entspricht auch den Registern im Ordner):

#### Teil A – Einleitung

- Allgemeine und organisatorische Informationen
- Kurzbeschreibung Konzept Schutzbautenmanagementsystem Kanton ZH
- Definition der verwendeten Begriffe und Abkürzungen

#### Teil B – Werksarten

- Systematik der Werksarten
- Beschreibung der einzelnen Werksarten mit Werksartenkatalog (Übersicht) und Faktenblätter Werksarten (Details pro Werkart)

#### Teil C – Erhebung

- Konzept Identifikation und Erhebung der Schutzbauten
- Gebrauchsanweisung für die Durchführung einer Feldkampagne

#### Teil D – Inspektion

- Konzept Inspektion
- Gebrauchsanweisung für die Durchführung der Zustandserfassung und -bewertung
- Beschreibung der einzelnen Schadensbilder mit Tabelle Schadensbilder (Übersicht) und Faktenblätter Schadensbilder (Details pro Schadensbild)

#### Teil E – Datenmodell und Technik

- Datenstruktur
- Technische Hilfsmittel

Im Handbuch wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit das generische Maskulinum verwendet. Weibliche und anderweitige Geschlechteridentitäten werden dabei ausdrücklich mitgemeint, soweit es für die Aussage erforderlich ist.



### 3. Grundlagen

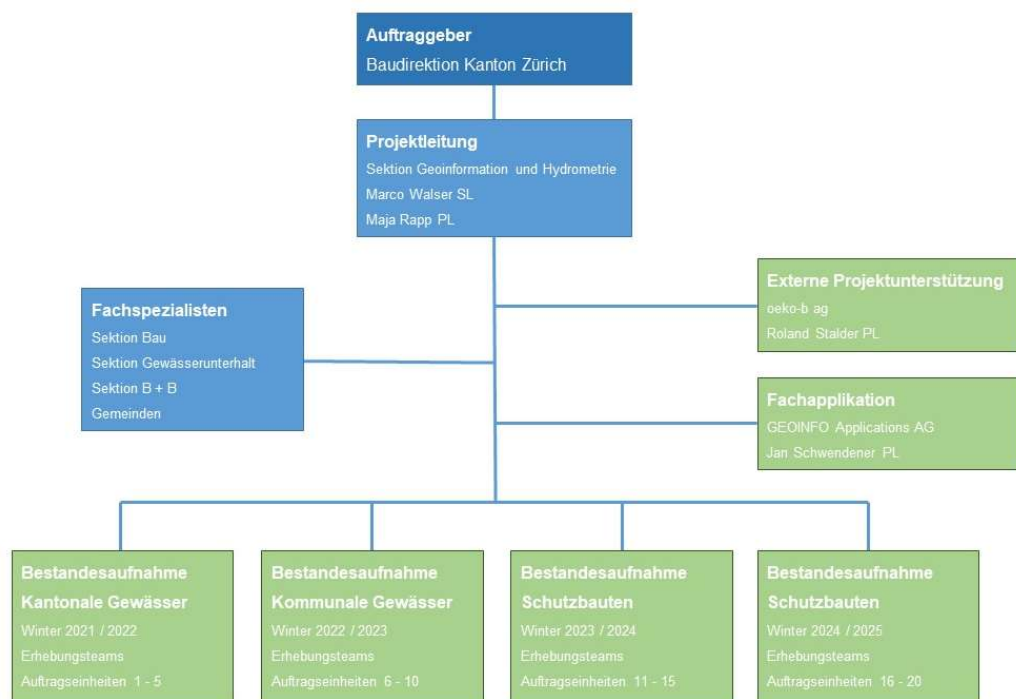
Folgende Grundlagen wurden konsultiert:

- [1] Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Baudirektion, Kanton Zürich: Konzeptbericht, Bestandesaufnahme der Hochwasserschutzbauten im Kanton Zürich, Version 1.1, 14.04.2021.
- [2] Dienststelle Verkehr und Infrastruktur LU, Abteilung Naturgefahren / oeko-b ag: Konzept Schutzbautenmanagement NG Kanton Luzern; Version 1.0 / 15.10.2015.
- [3] Dienststelle Verkehr und Infrastruktur LU, Abteilung Naturgefahren / oeko-b ag: Schutzbautenmanagement NG Kanton Luzern, Handbuch Bestandesaufnahme; Version 0.3 / 31.08.2018.
- [4] Romang, H. (Ed.): Wirkung von Schutzmassnahmen; Nationale Plattform für Naturgefahren PLANAT, Bern; 289 S.; 2008.
- [5] Amt für Wald und Naturgefahren GR, Abteilung Naturgefahren des Amts für Wald BE, Dienststelle für Wald und Landschaft VS: Handbauch zur Kontrolle und zum Unterhalt forstlicher Infrastruktur (KUfl-Handbuch); Version 3.0 / Jan. 2012.
- [6] Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein SIA: SIA Norm 469 Erhaltung von Bauwerken; Sept. 1997.
- [7] Suda, J.: Instandhaltung von Schutzbauwerken gegen alpine Naturgefahren; BOKU Wien; 2012.
- [8] Bergmeister, K. et al.: Schutzbauwerke gegen Wildbachgefahren; Berlin; 2009.
- [9] Suda, J.: Schutzbauwerke der Wildbachverbauung, Handbuch zur Durchführung einer Bauwerkskontrolle; Wien; 2013.
- [10] Suda, J.: Technischer Steinschlagschutz, Handbuch zur Durchführung einer Bauwerkskontrolle; Wien; 2013.
- [11] Rudolf-Miklau, F.; Sauermoser S. (Ed.): Handbuch technischer Lawinenschutz; Berlin; 2011.
- [12] Bundesamt für Strassen ASTRA, Abteilung Strassennetze, Standards, Forschung, Sicherheit: Überwachung und Unterhalt der Kunstbauten der Nationalstrassen, Art.-Nr. 308.314.d; Bern; 2005.
- [13] Bundesamt für Umwelt BAFU, Abteilung Gefahrenprävention: Datenmodell Schutzbauten Naturgefahren, Identifikator 81.2, Version 0.4; Bern, 20.10.2014.
- [14] Samsung Electronics: Benutzerhandbuch SM-T540 und SM-T545, German. 09/2019.Rev.1.0.
- [15] Allnav ag: GNSS Status Windows 10 Anleitung, Verfasser BUC, Software Version GNSS Status 3.0.8.674 Windows 10 (1903), Name Dokument DE\_MGIS GNSS Status Win10.docx, Letzte Änderung 06.03.2020.
- [16] Trimble Inc.: Trimble R2 GNSS Receiver User Guide, Version 5.22, Revision G, March 2020.
- [17] Nikon Corporation: Digitalkamera Coolpix W300 Referenzhandbuch, CT0B04(12), 6MQA6412-04, 2017.



## 4. Organisation und Zuständigkeiten

Auftraggeber:	Kanton Zürich Baudirektion Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) Wasserbau Projektleiterin Kanton Sektionsleiter / Stv. Projektleiter	Maja Rapp Marco Walser
Koordination:	Externe Projektunterstützung	oeko-b ag, Schüpfheim Roland Stalder
Begleitung:	Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) Wasserbau  Gemeinden Kanton Zürich Zuständige Unterhalt / Ortskundige Naturgefahren	
Bestandesaufnahme:	Planerteam / Ingenieurbüro	





## 5. Konzept SBMS Kanton ZH

### 5.1. Analyse

In den vergangenen Jahrzehnten wurden zahlreiche Schutzbauten erstellt. Heute sind viele Schutzbauten „etwas in die Jahre gekommen“. Der Erhaltung der bestehenden Bausubstanz kommt daher eine immer grössere Bedeutung zu. Angesichts der zu erwartenden hohen Kosten für die langfristige Aufrechterhaltung der Schutzwirkung ist der Bedarf nach einer systematischen Bewirtschaftung im Kontext des integralen Risikomanagements offensichtlich.

Die Schutzbauten gegen Wassergefahren im Kanton Zürich sind nicht systematisch erfasst. Damit fehlt eine Übersicht über deren Bestand, Zustand und Zuverlässigkeit.

Mit den Schutzbauten gegen Wassergefahren befasst sich vor allem das Wasserbaugesetz. Es bestehen wasserbaurechtliche Pflichten rund um Schutzbauten, die nur mithilfe eines Schutzbautenmanagements flächendeckend und in der erforderlichen Qualität erfüllt werden können.

Der Kanton Zürich verfügt über ein insgesamt 3'531 km langes Gewässernetz. Davon stehen 423 km in der kantonalen Unterhaltungspflicht. Die übrigen 3'107 km stehen in der Unterhaltungspflicht der Gemeinden. Die Felderhebungen werden so geplant, dass in einem ersten Schritt die Schutzbauten entlang der kantonalen Fliessgewässer erhoben werden und anschliessend, in einem zweiten Schritt, diejenigen entlang der kommunalen Fliessgewässer. Damit die Bestandesaufnahme über den ganzen Kanton einheitlich durchgeführt wird, wird der Kanton Zürich die Aufnahme auch in den kommunalen Gebieten planen und umsetzen.

### 5.2. Hauptziel

Mit dem SBMS nimmt der Kanton ZH seine Aufgaben und Pflichten im Zusammenhang mit Schutzbauten gegen Wassergefahren wahr, welche sich wie folgt definieren:

- Gewährleistung bzw. Verbesserung des Hochwasserschutzes durch zeitgerechte Instandhaltungsmassnahmen an den gewässerrelevanten Bauwerken
- Verbesserung des Hochwasserschutzes durch frühzeitiges Planen und Realisieren von Instandsetzungsmassnahmen
- Kostenabschätzung der Instandhaltungs- und Instandsetzungsmassnahmen (personell, finanziell)
- Effizienzsteigerung des Mitteleinsatzes im Hochwasserschutz (personell, finanziell)
- Transparente und einheitliche Unterhaltsplanung
- Verfügbarkeit aller gewässerrelevanten Daten
- Sicherstellung des langfristigen Wissenstransfers
- Erfüllung der Programmvereinbarung mit dem Bund

Grundlage des SBMS ist der SBK, dessen Ziele wie folgt aussehen:

- Die Schutzbauten sind definiert und deren Abgrenzung ist eindeutig
- Bestand, Zustand und Zuverlässigkeit der Schutzbauten ist ableitbar
- Die Anforderungen an Inhalt, Genauigkeit und die fachliche Qualität der relevanten Informationen orientieren sich am Bedarf der Nutzer
- Die grundlegenden Argumente, die einer fachlichen Einschätzung zu Grunde liegen (z.B. Zustandsbewertung, Bewertung Risikorelevanz), sind nachvollziehbar dokumentiert

## 6. Verwendete Begriffe und Abkürzungen

### Allgemeine Begriffe

Schutzbautenmanagementsystem	SBMS	Umfassende Organisation und Verwaltung von Schutzbauten gegen Naturgefahren.
Schutzbautenkataster	SBK	Informationssystem über Schutzbauten.
Schutzbaute		<p>Abstrakter Sammelbegriff: Bauwerk, das errichtet worden ist zur Gewährleistung des Schutzes vor gravitativen Naturgefahren und das folgende drei Kriterien kumulativ erfüllt:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Es ist eine bautechnische Massnahme.</li><li>▪ Es hat eine Wirkung auf den Prozess (positiv oder negativ).</li><li>▪ Es wurde mit öffentlichen Mitteln erstellt oder steht im öffentlichen Interesse.</li></ul>
Schutzbauwerk	SBW	Einzelne bautechnische Massnahme, welche die Anforderungen an eine Schutzbaute erfüllt.
Schlüsselwerk	SW	Schutzbauwerk, welches für die Zuverlässigkeit einer Bauanlage eine Schlüsselrolle einnimmt.
Bauanlage	BA	Einheit von Schutzbauwerken, die gegen die gleiche Prozessart wirken und die gleiche Funktion ausüben.
Bauteil	BT	Teil eines Schutzbauwerks mit relevanter statischer Funktion.
Prozessraum	PR	<p>Funktionaler Betrachtungsperimeter mit Schutzbauten, beinhaltet:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Einzugs-, Anriss- oder Abbruchgebiet</li><li>▪ Transitgebiet</li><li>▪ Ablagerungsgebiet</li></ul>

### Werktypen

Werksart	WA	Kategorisierung der Schutzbauten nach Gefahrenprozess, Funktion, Ausprägung und Ausführung.
Werksartenkatalog	WAK	Zusammenstellung der massgeblichen Werksarten pro Gefahrenprozess inkl. sämtlicher zu erhebenden Attributen.
Ausprägung		Präzisierung einer Werksart bezüglich seiner technischen Eigenschaften.
Ausführung		Präzisierung einer Werksart bezüglich seiner Ausgestaltung.
Bauwerksparameter		Quantifizierung einer Messgrösse der Schutzbaute. Pro Werksart sind 1 – 4 vordefinierte Bauwerksparameter zu erheben.

**Erhebung**

Erhebungskampagne

Bestandesaufnahme einer Auftragseinheit.

Feldkampagne

Flächendeckende Erhebung in einem Gebiet.

Feldtag

Erhebungstag im Rahmen einer Feldkampagne.

Startpunkt

Erster abgesetzter Punkt einer linearen Schutzbaute.

Endpunkt

Letzter abgesetzter Punkt einer linearen Schutzbaute.

oberwasser / unterwasser

Bezeichnung für die Lage im Vergleich zum Schutzbauwerk im Gerinne. Der Begriff „oberwasser“ bedeutet, dass sich das beschriebene Objekt im Vergleich zum Schutzbauwerk gerinneaufwärts befindet, „unterwasser“ entsprechend gerinneabwärts.

bergseitig / talseitig

Bezeichnung für die Lage im Vergleich zum Schutzbauwerk im Hang (v.a. bei SBW gegen Massenbewegungen). Der Begriff „bergseitig“ bedeutet, dass sich das beschriebene Objekt im Vergleich zum Schutzbauwerk in der Falllinie oberhalb befindet, „talseitig“ entsprechend unterhalb.

Werksfoto

Foto, welches im Kontext eines Start- oder Endpunktes gemacht wird und das Schutzbauwerk visualisiert. Je nach Werksart sind das ein oder zwei Fotos, der Referenzstock ist immer zu positionieren.



## Inspektion

Inspektion		Feststellen des Zustandes durch gezielte, in der Regel visuelle und einfache Untersuchungen mit Bewertung desselben.
Ursache		Einwirkung, die einen Mangel oder Schaden verursachen kann.
Mangel		Fehlerhaftigkeit eines Schutzbauwerks oder eines Bauteils in einem Ausmass, so dass die Zuverlässigkeit trotzdem vollständig erfüllt ist.
Schaden		Beeinträchtigung oder Zerstörung des Schutzbauwerks oder eines Bauteils in einem Ausmass, so dass die Zuverlässigkeit nicht erfüllt ist.
Schadensbild	SB	Kategorisierung von Mängeln und Schäden aufgrund von Ursache, Wirkung und Ausmass.
Schadensfoto		Fotos, welches im Kontext eines Schadensbildes schadhaft oder alarmierend gemacht wird und die entsprechende Beeinträchtigung visualisiert. Ein Schadensfoto kann ein oder mehrere Schadensbilder zeigen. Der Referenzstock kann optional positioniert werden.
Feststellung		Im WebGIS werden unter Feststellungen Schadensbilder und, je nach ZK, Schadensfotos erhoben
Zustandsklasse	ZK	Bewertung der festgestellten Schadensbilder in Bewertungsstufen, welche auf den Zustand im Sinne der Zuverlässigkeit schliessen lassen.
Zuverlässigkeit		Eigenschaft einer Schutzbaute, seine Wirkung über die Nutzungsdauer zu erfüllen. Die Zuverlässigkeit wird bestimmt aufgrund von Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit.

## Übriges

Web-based Geographical Information System	WebGIS	Web-basiertes Geographisches Informationssystem. Der Informationsaustausch findet zwischen einem Server und einem Client statt, wobei der Server ein GIS-Server ist und der Client in den meisten Fällen ein Webbrowser oder eine mobile Applikation ist.
graphical user interface	GUI	Grafische Benutzeroberfläche zum Bedienen einer Applikation.
Cache eines Internetbrowsers		Puffer-Speicher des Webbrowsers, im dem bereits abgerufene Ressourcen auf dem Rechner des Benutzers (lokal) als Kopie aufbewahrt werden.



global navigation satellite system	GNSS	Sammelbegriff für die Verwendung globaler Satellitensystem zur Positionsbestimmung.
real-time kinematic positioning	RTK	Die Leistung globaler Navigationssatellitensysteme (GNSS) kann durch Echtzeitkinematik anhand von Referenzstationen verbessert werden. RTK verbessert die Genauigkeit und Zuverlässigkeit von GNSS-Informationen durch die Korrektur von Signalmessfehlern und durch die Bereitstellung von Informationen über die Genauigkeit, Integrität, Kontinuität und Verfügbarkeit der Signale. Im Falle von SBMS ZH wird SWI-POS für RTK verwendet.
Swiss positioning service	SWI-POS	Der Swiss Positioning Service (SWI-POS), der Satellitenpositionierungsdienst von swisstopo, stellt den aktuellen amtlichen Raumbezug auf Grundlage der Satellitensysteme bereit. Diese Dienste basieren auf dem automatischen GNSS-Netz Schweiz und vereinfachen die präzise Positionsbestimmung durch die Bereitstellung flächendeckender Korrekturdaten für RTK. Zur Verwendung des Dienstes ist eine Internetverbindung nötig.
satellite based augmentation system	SBAS	Die Leistung globaler Navigationssatellitensysteme (GNSS) kann durch regionale satellitengestützte Erweiterungssysteme (SBAS), verbessert werden. SBAS verbessert die Genauigkeit und Zuverlässigkeit von GNSS-Informationen durch die Korrektur von Signalmessfehlern und durch die Bereitstellung von Informationen über die Genauigkeit, Integrität, Kontinuität und Verfügbarkeit der Signale.