



# SBK Datenmodell

## Datenstrukturen Modell 2020

|                   |   |
|-------------------|---|
| Bearbeitungsdatum | 20. April 2020                                      |
| Version           | 1.0   |
| Dokument Status   | fertiggestellt                                      |
| Klassifizierung   | Nicht klassifiziert                                 |
| Autor/-in         | Christian Pfammatter AWN und Peter Gsteiger geo7 AG |
| Dateiname         | SBK2020 Modellbeschreibung V1.0.docx                |

## Inhaltsverzeichnis

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Ausgangslage .....</b>                                     | <b>3</b>  |
| 1.1       | Einleitung .....  | 3         |
| 1.2       | Ausblick .....  | 3         |
| 1.3       | Referenzierte Dokumentation .....                             | 3         |
| <b>2.</b> | <b>Inhalte, Klassen und Beziehungen .....</b>                 | <b>4</b>  |
| 2.1       | Die Inhalte von SBK .....                                     | 4         |
| 2.2       | ER-Diagramm .....   | 6         |
| 2.3       | Übersicht Klassen .....                                       | 7         |
| 2.4       | Basis-Konzepte .....  | 8         |
| 2.4.1     | Abkürzungen .....   | 8         |
| 2.4.2     | Historisierung .....  | 8         |
| 2.4.3     | Editor Tracking .....   | 8         |
| 2.4.4     | Kennzeichnung von Importen .....                              | 9         |
| 2.4.5     | Wertebereiche .....   | 9         |
| 2.4.6     | Zentroid-Koordinaten .....                                    | 9         |
| 2.4.7     | DB-Schlüssel zwischen topologisch abhängigen Geometrien ..... | 9         |
| 2.4.8     | Geometrien .....  | 9         |
| 2.4.9     | Mehrsprachigkeit (d/f) .....                                  | 10        |
| <b>3.</b> | <b>Objektkatalog .....</b>                                    | <b>10</b> |
| 3.1       | Herkunft der Attribut-Einträge .....                          | 10        |
| 3.2       | Schutzbauwerk .....   | 11        |
| 3.3       | System .....  | 12        |
| 3.4       | Bauwerk .....   | 13        |
| 3.5       | Verbauung .....   | 13        |
| 3.6       | Baukosten Verbauung .....                                     | 14        |
| 3.7       | Zuständigkeit .....   | 15        |
| 3.7.1     | Sicherheitsverantwortliche Stelle .....                       | 15        |
| 3.7.2     | Sicherheitsverantwortung (Historie) .....                     | 15        |
| 3.8       | Wirkungsbereiche .....  | 16        |
| 3.8.1     | Wirkungsbereich Verbauung .....                               | 16        |
| 3.8.2     | Wirkungsbereich Schutzbauwerk .....                           | 16        |
| 3.9       | Erhaltungsmanagement .....                                    | 17        |
| 3.9.1     | Extremereignis .....  | 17        |
| 3.9.2     | Extrembelastung Verbauung (Historie) .....                    | 17        |
| 3.9.3     | Zuverlässigkeit Verbauung (Historie) .....                    | 17        |
| 3.9.4     | Zustand Schutzbauwerk (Historie) .....                        | 18        |
| 3.9.5     | Schaden .....   | 18        |
| 3.9.6     | Unterhalt .....   | 19        |
| 3.10      | Dokumentation .....   | 20        |
| 3.10.1    | Dokument .....  | 20        |
| <b>4.</b> | <b>Wertebereiche (Domains) .....</b>                          | <b>21</b> |
| <b>5.</b> | <b>Pendenzen .....</b>  | <b>26</b> |
| <b>6.</b> | <b>Dokument-Protokoll .....</b>                               | <b>27</b> |

## 1. Ausgangslage

### 1.1 Einleitung

Die Datenbank SBK dient dem Erhaltungsmanagement über die Gesamtheit der zum Schutz vor Naturgefahren errichteten Bauten und Anlagen des Kantons Bern. Die Thematik wird seit 2016 in einer Datenbank geführt, sukzessive ergänzt und erweitert.

Ab Q3 2020 führen das kantonale Tiefbauamt TBA und die Abteilung Naturgefahren NGA des Amtes für Wald und Naturgefahren AWN die Thematik SBK neu in zwei strukturidentischen Datenbanken. Diese umfassen die Objekte des Schutzbauten-Parks und des Erhaltungsmanagements im Zuständigkeitsbereich der involvierten Fachstellen.

Die Nutzung der Datenstrukturen SBK für die Belange beider Fachstellen erforderte eine Überprüfung des bestehenden Modells AWN von 2016 und dessen Abstimmung auf die Bedürfnisse des Wasserbaus und die Gegebenheiten der Ersterfassung an grossen Gewässern. Diese wurde mit einem Pilotprojekt an der Aare bei Bern untersucht **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Die Abstimmung der Bedürfnisse der beiden Fachstellen hatte Anpassungen und Ergänzungen am Datenmodell SBK von 2016 zur Folge. Mit dem aktuellen Datenmodell SBK 2020 sind diese Abstimmungen umgesetzt und das bestehende Modell von 2016 wird abgelöst.

### 1.2 Ausblick

In einem künftigen Release soll die Datenbank mit den Klassen der Grünverbauungen und allenfalls der Grünpflege erweitert werden.

### 1.3 Referenzierte Dokumentation

Die Abläufe rund um das Datenmodell SBK sind Gegenstand der folgenden Dokumente:

- [1] Bundesamt für Umwelt BAFU / Abteilung Gefahrenprävention. Geobasisdaten des Umwelts. Datenmodell Schutzbauten Naturgefahren. Identifikator 81.2. Version 1.0 Bern, 08.05.2018
- [2] Amt für Wald und Naturgefahren des Kantons Graubünden, Dienststelle für Wald und Landschaft des Kantons Wallis, Abteilung Naturgefahren des Kantons Bern: Handbuch Schutzbauten-Kontrolle, Version 2018.
- [3] Tiefbauamt OIK I/II: Schutzbautenkataster Prozess Wasser. Aufnahmeanleitung für die Schutzbauten entlang der Aare und vergleichbarer Talflüsse. Dokument in Vorbereitung.
- [4] Amt für Wald und Naturgefahren, Abteilung Naturgefahren und Tiefbauamt, OIK I/II: SBK Workflow Ersterfassung, Version 1.0
- [5] SBK\_MGMT. Dokument in Arbeit (AWN).

## 2. Inhalte, Klassen und Beziehungen

### 2.1 Die Inhalte von SBK

Das Datenmodell SBK bündelt die für das Erhaltungsmanagement der Schutzbauwerke SBK benötigten Objekte. Tabelle 1 erläutert die massgeblichen Objekte.

Tabelle 1: Glossar zu den Objekten von SBK

| <b>Objekt</b>             | <b>Erläuterung</b>   |
|---------------------------|--|
| Baukosten                 | Baukosten (Kosten Errichtung) können bei Bedarf pro Verbauung und Jahr dokumentiert werden.  |
| Bauwerk                   | Bauwerke sind Infrastrukturen, die für den Unterhalt von Schutzbauwerken errichtet wurden. Bauwerke werden georeferenziert abgebildet und über die Bauwerksart in ihrem Zweck beschrieben.   |
| Dokument                  | Im Kontext Ersterfassung und Erhaltungsmanagement fallen viele Dokumente an, zum überwiegen-den Teil Fotos (.jpg), aber auch Pläne oder Skizzen (.pdf). Die Dokumente sollen über die abgebildeten Schutzbauwerke, Verbauungen, Bauwerke und Schäden erschlossen werden können.  |
| Extrembelastung           | Extrembelastung erlaubt die Identifikation von Verbauungen, die Extremereignissen ausgesetzt waren.  |
| Schaden                   | Schäden sind schadhafte Stellen an Schutzbauwerken oder an Bauwerken. Schäden werden georeferenziert abgebildet. Sie begründen Werkzustände <> «gut». Pro Werk können mehrere Schäden dokumentiert werden.   |
| Schadenbild               | Ein Schadenbild charakterisiert die Erscheinung eines Schadens. Schadenbilder ermöglichen eine strukturierte Filterung der Schäden an Schutzbauwerken. Einem Schaden können bis zu 3 Schadenbilder zugewiesen werden.  |
| Schutzbauwerk             | Schutzbauwerke sind Werke zum Schutz vor Naturgefahren. Der Schutz wird vom einzelnen Werk oder von einer Gruppe von Werken gewährleistet. Schutzbauwerke werden georeferenziert abgebildet, einem Hauptprozess zugewiesen und bezüglich ihrer Funktion und Werkart als System charakterisiert.  |
| Sicherheits-Verantwortung | Die Deklaration der Sicherheitsverantwortung ist eine Anforderung des minimalen Geodatenmodells des BAFU [1]. Da die Zuständigkeiten ändern können, werden sie als Historie geführt. Sicherheitsverantwortung wird für Verbauungen, Schutzbauwerke oder Bauwerke abgebildet.   |
| System                    | Systeme bezeichnen den Zweck eines Schutzbauwerks. Die dem Schutzbautenkataster hinterlegte Liste gliedert die Systeme nach Hauptprozess, Funktion und der vom BAFU etablierten Einteilung in Werkarten. Bei industriell gefertigten Systemen können auch Angaben zum Wiederbeschaffungswert dokumentiert werden. Die Zuweisung der Systeme zu den Schutzbauwerken wird angeleitet mit den illustrierten Katalogen in [2] und [3]. |

| <b>Objekt</b>   | <b>Erläuterung</b>  |
|-----------------|---|
| Unterhalt       | Unterhaltmassnahmen werden zusammen mit den Unterhaltskosten als Historie zu dokumentierten Schäden gespeichert.  |
| Überwachung     | Die Überwachung der Schutzbauwerke erfolgt im Rahmen der Prozesse Beobachtung und Inspektion. Im Rahmen der Überwachung werden der aktuelle Werkzustand sowie allfällige Schäden dokumentiert.  |
| Verbauung       | Verbauungen sind Gruppen von Schutzbauwerken, die als funktionale Einheit Schutz vor Naturgefahren gewährleisten. Verbauungen werden georeferenziert abgebildet.  |
| Werkzustand     | Der Zustand wird als Ergebnis der Bauwerksüberwachung für jedes Schutzbauwerk als Historie gespeichert.   |
| Wirkungsraum    | Wirkungsräume bezeichnen die räumliche Ausdehnung des durch das Schutzbauwerk / die Verbauung geschützten Perimeters für ein definiertes Szenario. Wirkungsräume werden georeferenziert abgebildet.   |
| Zuverlässigkeit | Zuverlässigkeit gibt die Funktionserfüllung von Verbauungen an. Die Zuverlässigkeit wird als Ergebnis der Bauwerksüberwachung für jede Verbauung als Historie gespeichert. Die Beurteilung der Zuverlässigkeit erfolgt nach der im Handbuch Schutzbauten-Kontrolle [2] beschriebenen Methode. |

## 2.2 ER-Diagramm

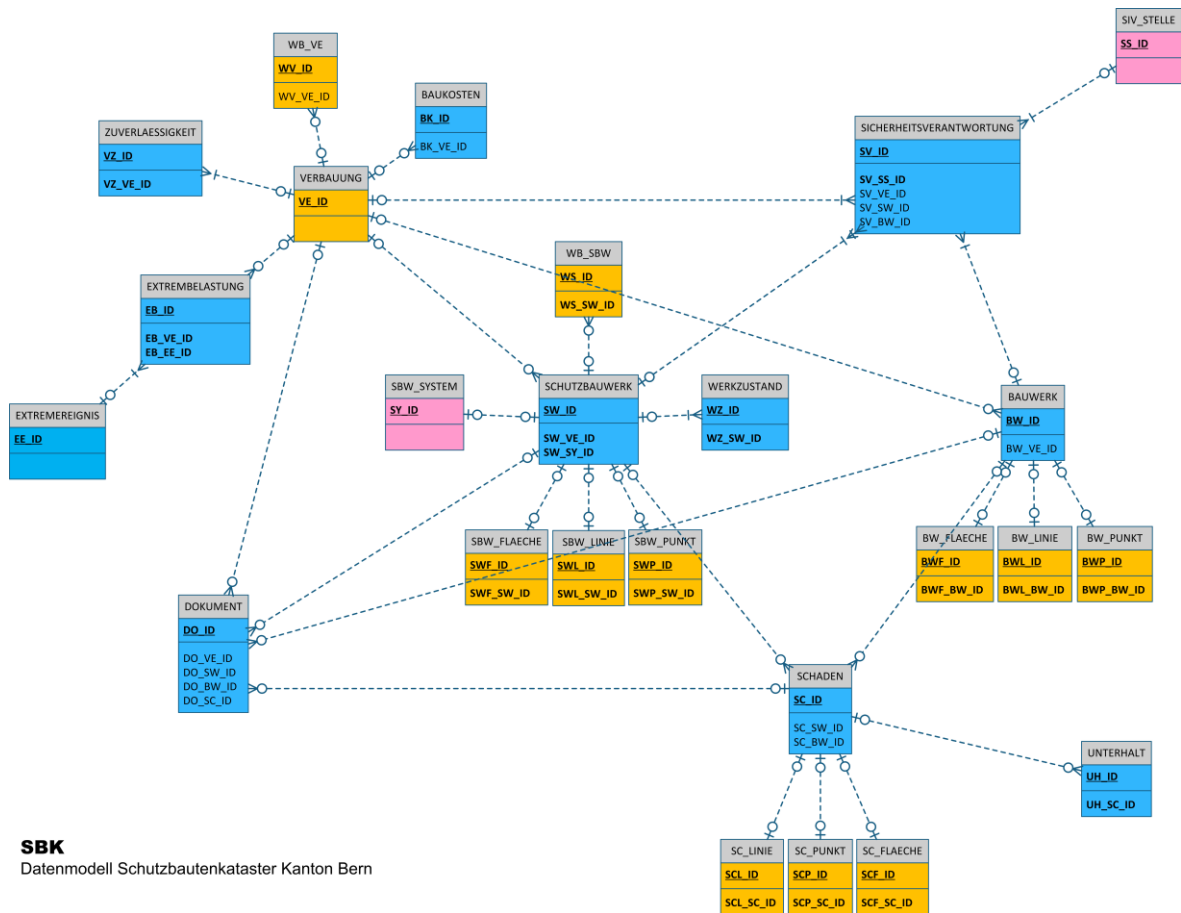


Abbildung 1: Klassen und Beziehungen SBK

Die Datenbank SBK wird als Oracle Geodatenbank umgesetzt (ESRI Enterprise-Geodatenbank). Die Klassen blau in Abbildung 1 sind Datenbank-Tabellen ohne Geometrie-Spalte. Die Klassen orange sind Datenbank-Tabellen mit Geometrie-Spalte (Feature Klassen).

Die Klassen rosa sind Katalog-Tabellen. Ihre Einträge werden von beiden involvierten Fachstellen referenziert. Die Erweiterung der Inhalte von Katalog-Tabellen Bedarf einer inhaltlichen Abstimmung zwischen beiden Fachstellen. Dabei muss gewährleistet bleiben, dass beide Fachstellen für dieselben Objekte dieselbe Referenz (GUID-Eintrag) verwenden. Auswahllisten zulässiger Einträge (Wertebereiche) sind in der Datenbank SBK als Domains umgesetzt. Auch bei Mutationen an den Domains muss gewährleistet bleiben, dass beide Fachstellen für dieselbe Description denselben Code verwenden.

### 2.3 Übersicht Klassen

Für das Erhaltungsmanagement werden die in Tabelle 1 erläuterten Objekte in den in Tabelle 2 aufgeführten Klassen organisiert. Die Tabelle deklariert auch die für die Georeferenzierung vorgesehenen Geometrietypen. Die unter den Klassen geltenden Beziehungen dokumentiert Abbildung 1.

Tabelle 2: Klassen-Übersicht zum Modell SBK

| <b>Thematik</b>      | <b>Klasse</b>            | <b>Typ</b>                                 | <b>Inhalte</b>   |
|----------------------|--------------------------|--|--|
| Werke                | VERBAUUNG                | Geometrie (F)                              | Verbauung als Fläche   |
|                      | SCHUTZBAUWERK            | Tabelle                                    | Schutzbauwerk Sachdaten  |
|                      | SBW_FLAECH               | Geometrie (F)                              | Schutzbauwerk als Fläche   |
|                      | SBW_LINIE                | Geometrie (L)                              | Schutzbauwerk als Linie  |
|                      | SBW_PUNKT                | Geometrie (P)                              | Schutzbauwerk als Punkt  |
|                      | BAUWERK                  | Tabelle                                    | Bauwerk Sachdaten  |
|                      | BW_FLAECH                | Geometrie (F)                              | Bauwerk als Fläche   |
|                      | BW_LINIE                 | Geometrie (L)                              | Bauwerk als Linie  |
|                      | BW_PUNKT                 | Geometrie (P)                              | Bauwerk als Punkt  |
|                      | SBW_SYSTEM               | Katalog                                    | Katalog der Systeme  |
|                      | BAUKOSTEN                | Tabelle                                    | Neubaukosten pro Verbauung und Jahr  |
| Zuständigkeit        | SIV_STELLE               | Katalog                                    | Katalog der sicherheitsverantwortlichen Stellen                                |
|                      | SICHERHEITSVERANTWORTUNG | Tabelle                                    | Sicherheitsverantwortung als Historie pro Objekt                               |
| Wirkungsbereich      | WB_VE                    | Geometrie (F)                              | Wirkungsbereich Verbauung  |
|                      | WB_SBW                   | Geometrie (F)                              | Wirkungsbereich SW   |
| Erhaltungsmanagement | ZUVERLAESSIGKEIT         | Tabelle                                    | Zuverlässigkeit als Historie pro Verbauung                                     |
|                      | EXTREMBELASTUNG          | Tabelle                                    | Einwirkung extremer Ereignisse pro Verbauung                                   |
|                      | EXTREMEREIGNIS           | Tabelle                                    | Liste der Extremereignisse   |
|                      | WERKZUSTAND              | Tabelle                                    | Zustand als Historie pro Schutzbauwerk   |
|                      | SCHADEN                  | Tabelle                                    | Angaben pro schadhafte Stelle an einem Schutzbauwerk oder Bauwerk              |
|                      | SC_PUNKT                 | Geometrie (P)                              | Schadhafte Stelle als Punkt  |
|                      | SC_LINIE                 | Geometrie (L)                              | Schadhafte Stelle als Linie  |
|                      | SC_FLAECH                | Geometrie (F)                              | Schadhafte Stelle als Fläche   |
| UNTERHALT            | Tabelle                  | Unterhalt an Schutzbauwerken und Bauwerken |  |
| Dokumentation        | DOKUMENT                 | Tabelle                                    | Verknüpfung Dokumente und Objekte (Verbauung, Schutzbauwerk, Bauwerk, Schaden) |

## 2.4 Basis-Konzepte

### 2.4.1 Abkürzungen

Im Objektkatalog werden folgende Kürzel verwendet:

Tabelle 3: Abkürzungen in Feldnamen

| <b>Abkürzung</b> | <b>Bedeutung</b>                  |
|------------------|-----------------------------------|
| BK               | Baukosten                         |
| BW               | Bauwerk                           |
| EB               | Extrembelastung                   |
| EE               | Extremereignis                    |
| F                | Fläche                            |
| FK               | Fremdschlüssel (foreign key)      |
| L                | Linie                             |
| P                | Punkt                             |
| PK               | Primärschlüssel (primary key)     |
| SBW              | Schutzbauwerk                     |
| SC               | Schaden                           |
| SS               | Sicherheitsverantwortliche Stelle |
| SV               | Sicherheitsverantwortung          |
| SW               | Schutzbauwerk                     |
| SY               | System                            |
| UH               | Unterhalt                         |
| UW               | Überwachung                       |
| VE               | Verbauung                         |
| WB               | Wirkungsbereich                   |
| WS               | Wirkungsbereich Schutzbauwerk     |
| WV               | Wirkungsbereich Verbauung         |

### 2.4.2 Historisierung

In den Datenstrukturen SBK werden sowohl aktuell gültige als auch nicht mehr gültige Objekte gespeichert. Zur Historisierung von Objekten werden zwei Datumsfelder bewirtschaftet:

\*\_DATUM\_VON

\*\_DATUM\_BIS

Für nicht mehr gültige Objekte gilt:

(\*\_DATUM\_BIS <> None) AND (\*\_DATUM\_BIS > \*\_DATUM\_VON)

Für aktuell gültige Objekte gilt:

\*\_DATUM\_BIS = None

### 2.4.3 Editor Tracking

Auf allen Klassen des Modells ist *esri editor tracking* aktiviert.



Bei Mutationen der Datenbank-Objekte speichert das System den Autor einer Mutation im Feld \*`_EDITOR` und das Datum der Mutation im Feld \*`_EDITED`.

#### 2.4.4 Kennzeichnung von Importen

Das Hinzufügen neuer Objekte (Werke, Beobachtungen etc.) zu den Klassen von SBK erfolgt mittels spezifischen Prüf- und Import-Routinen. Der Workflow ist beschrieben in [6].

Die im Rahmen eines Imports eingelesenen Objekte können über den Eintrag im Feld \*`_DATUM_I` identifiziert werden. In diesem Feld sind alle Objekte eines Imports mit demselben Zeitstempel markiert.

#### 2.4.5 Wertebereiche

Zu Merkmalen, die mit Einträgen aus Aufzählungen zu befüllen sind, sind die zulässigen Einträge in der Geodatenbank als Domains umgesetzt. In den Erläuterungen zum Objektkatalog wird auf die massgebliche Domain wie folgt hingewiesen (Beispiel): (Domain `SBK_BOOL`)

Die Domains/Wertebereiche mit Codes und Descriptions sind Gegenstand von **Kapitel 4**.

#### 2.4.6 Zentroid-Koordinaten

Die Klassen `Schutzbauwerk`, `Schaden` und `Verbauung` verfügen über vorberechnete Zentroid-Koordinaten als Merkmale. Die Koordinaten werden aus Performance-Gründen vorberechnet. Sie dienen der einfachen Visualisierung von Sachverhalten auf grossräumigen Übersichten. Nach dem Import neuer Datenbank-Records SBK müssen diese Koordinaten mit einer Aktualisierungsabfrage auf den massgeblichen SBK Klassen berechnet werden.

#### 2.4.7 DB-Schlüssel zwischen topologisch abhängigen Geometrien

`Schutzbauwerke` und `Bauwerke` verfügen über einen Fremdschlüssel auf die `Verbauung`, der sie zugehören. Die Zugehörigkeit kann grundsätzlich auch «on the fly» über eine räumliche Abfrage bestimmt werden. In den ersten Betriebsjahren der SBK erwies sich diese Handhabung als schwerfällig und performanceschwach. Aus diesem Grund wird die Zugehörigkeit zur `Verbauung` neu über je einen Fremdschlüssel-Eintrag abgebildet. Nach dem Import neuer Datenbank-Records SBK und nach Mutationen an bestehenden Einträgen der involvierten Klassen muss diese Referenz mit einer Aktualisierungsabfrage auf den massgeblichen SBK Klassen aktualisiert werden.

#### 2.4.8 Geometrien

`Schutzbauwerke`, `Bauwerke` und `Schäden` können geometrisch wahlweise als Fläche, Linie oder Punkt abgebildet werden. Bezüglich der Wahl der massgeblichen Geometrie gelten spezifische Erfassungsregeln. Diese sind dokumentiert in **[XXX]**.

## 2.4.9 Mehrsprachigkeit (d/f)

Um in den SBK-Anwendungen Mehrsprachigkeit zu unterstützen, werden die Wertebereiche übersetzt. Die übersetzten Domains werden in der Datenbank als separate Tabellen LAN\_<Domain-Name> gespeichert. Die LAN-Tabellen weisen den folgenden Aufbau auf:

```
CODE  
BEZ_DE  
BEZ_FR
```

Auch die Systemliste (SBW\_SYSTEM) wird übersetzt (Spalten BEZ\_\*).

## 3. Objektkatalog

### 3.1 Herkunft der Attribut-Einträge

Im Objektkatalog ist die Herkunft der Attribut-Einträge dokumentiert durch einen Eintrag in der Spalte Ori. Die verwendeten Einträge bedeuten:

- A automatisch generierte Einträge im Rahmen des Prüf- und Importvorgangs
- X von den mit X markierten Feldern muss genau eines ausgefüllt sein. Die übrigen mit X markierten Felder bleiben leer. Die Einträge werden im Rahmen des Prüf- und Importvorgangs generiert.
- S Einträge aus der Ersterfassung / Nachbearbeitung durch beauftragte Dritte. Präzisierungen zur Verbindlichkeit der Erfassung gibt die Erfassungs-Schnittstelle **[7]** vor.
- K Einträge aus der Nachbearbeitung durch die Fachstelle.
- U Einträge aus Aktualisierungsprozessen auf den Produktionsdaten durch die zuständige Fachstelle.

### 3.2 Schutzbauwerk

Tabelle 4: Objekte der Klasse SCHUTZBAUWERK

| <b>Name</b>    | <b>Typ</b> | <b>Erläuterung</b>                                     | <b>Ori</b> |
|----------------|------------|--|------------|
| SW_ID          | GUID       | Identifikator (PK)                                     | A          |
| SW_SY_ID       | GUID       | Referenz auf SBW_SYSTEM (FK)                           | A          |
| SW_VE_ID       | GUID       | Referenz auf VERBAUUNG (FK)                            | A          |
| SW_OST_KOORD   | DOUBLE     | Zentroid-Koordinate, Rechtswert CH1903+ / LV95         | U          |
| SW_NORD_KOORD  | DOUBLE     | Zentroid-Koordinate, Hochwert CH1903+ / LV95           | U          |
| SW_NR          | TEXT       | Schutzbauwerk-Nr.                                      | S          |
| SW_NR_ALT      | TEXT       | Alte Werknummer  | S          |
| SW_BAUJAHR     | SHORT      | Baujahr  | S          |
| SW_BAUHERR     | TEXT       | Bauherrschaft  | S          |
| SW_BAUFIRMA    | TEXT       | Baufirma   | S          |
| SW_KSTNR       | TEXT       | Kostenstellen-Nr. TBA / NFA-DB AWN                     | K          |
| SW_DOSNR       | TEXT       | Dossier-Nr. TBA / Projektnummer AWN                    | K          |
| SW_NOTWENDIG   | SHORT      | Erhaltungsnotwendigkeit (Domain SBK_BOOL)              | S          |
| SW_GEFAHR      | SHORT      | Werk als Gefahr (Domain SBK_BOOL)                      | S          |
| SW_MEMO        | TEXT       | Werk-Memo  | S          |
| SW_FUND_BS     | SHORT      | Foundation bergseits (Domain FUND)                     | S          |
| SW_FUND_TS     | SHORT      | Foundation talseits (Domain FUND)                      | S          |
| SW_FUND_BS_KOR | SHORT      | Korrosionsschutz bergseits (Domain KOR)                | S          |
| SW_FUND_TS_KOR | SHORT      | Korrosionsschutz talseits (Domain KOR)                 | S          |
| SW_ANZAHL      | LONG       | Anzahl   | S          |
| SW_LAENGE      | DOUBLE     | Werklänge [m]  | S          |
| SW_TIEFE       | DOUBLE     | Werktiefe [m]  | S          |
| SW_M2          | DOUBLE     | Werkoberfläche [m <sup>2</sup> ]                       | S          |
| SW_M3          | DOUBLE     | Werkvolumen [m <sup>3</sup> ]                          | S          |
| SW_HOEHE       | DOUBLE     | Werk-Höhe [m]  | S          |
| SW_DIM_EN      | DOUBLE     | Dimensionierung Energieabsorption [kJ]                 | S          |
| SW_DIM_DRU     | DOUBLE     | Dimensionierung Druckkraft [kN/m <sup>2</sup> ]        | S          |
| SW_DIM_ABF     | DOUBLE     | Dimensionierung Abflussmenge Q [m <sup>3</sup> /s]     | S          |
| SW_DIM_RUE     | DOUBLE     | Dimensionierung Rückhaltekapazität [m <sup>3</sup> /s] | S          |
| SW_UWA         | SHORT      | Überwachungsanlage (Domain SBK_BOOL)                   | S          |
| SW_UWA_MEMO    | TEXT       | Memo Überwachungsanlage                                | S          |
| SW_DOK_MEMO    | TEXT       | Werkdokumentation                                      | S          |
| SW_I_ZYK       | SHORT      | Intervall Inspektion [Jahre]                           | K          |
| SW_DATUM_VON   | DATE       | Gültig ab  | S          |
| SW_DATUM_BIS   | DATE       | Gültig bis   | U          |
| SW_DATUM_I     | DATE       | Datum Import   | A          |
| SW_EDITOR      | TEXT       | Letztmals editiert durch (Editor Tracking)             | A          |
| SW_EDITED      | DATE       | Letztmals editiert wann (Editor Tracking)              | A          |

Zur Abbildung der Schutzbauwerks-Geometrie stehen 3 Feature Klassen zur Verfügung. Hier werden exemplarisch die Merkmale SP\* zur Klasse SBW\_PUNKT aufgeführt. Die Klassen SBW\_LINIE (Merkmale SL\*) und SBW\_FLAECHEN (Merkmale SF\*) sind analog aufgebaut. Die für das abzubildende Schutzbauwerk massgebliche geometrische Abbildung ist abhängig vom referenzierten System (SW\_SY\_ID) des Schutzbauwerks und dokumentiert in [XXX].

Tabelle 5: Objekte der Klasse SBW\_PUNKT

| Name       | Typ      | Erläuterung                                | Ori |
|------------|----------|--|-----|
| SHAPE      | GEOMETRY | Punkt bei SBW_PUNKT                        | S   |
| SP_ID      | GUID     | Identifikator (PK)                         | A   |
| SP_SW_ID   | GUID     | Referenz auf SCHUTZBAUWERK (FK)            | A   |
| SP_DATUM_I | DATE     | Datum Import                               | A   |
| SP_EDITOR  | TEXT     | Letztmals editiert durch (Editor Tracking) | A   |
| SP_EDITED  | DATE     | Letztmals editiert wann (Editor Tracking)  | A   |

### 3.3 System

Tabelle 6: Objekte der Klasse SBW\_SYSTEM

| Name           | Typ   | Erläuterung  | Man |
|----------------|-------|--|-----|
| SY_ID          | GUID  | Identifikator (PK)   | K   |
| SY_HP          | SHORT | Hauptprozess (Domain HAUPTPROZESS)                               | K   |
| SY_FUNKT       | SHORT | Funktion (Domain SY_FUNKT)                                       | K   |
| SY_ART         | SHORT | Werkart (Domain SY_ART)  | K   |
| SY_SUBTYP      | LONG  | Berechnetes Feld: (SY_HP * 1000000) + (SY_FUNKT * 1000) + SY_ART | K   |
| SY_SORT        | TEXT  | Sortiernummer auf Basis SY_SUBTYP                                | K   |
| SY_PLAN_NR     | TEXT  | Plan-Nr.   | K   |
| SY_HERST       | TEXT  | Hersteller / Anbieter  | K   |
| SY_MAT         | SHORT | Material (SY_MAT)  | K   |
| SY_STUE        | SHORT | Stützentyp (SY_STUE)   | K   |
| SY_LDAUER      | SHORT | Lebensdauer (Jahre)  | K   |
| SY_WBW_CHF     | SHORT | Wiederbeschaffungswert <sup>1</sup> (CHF)                        | K   |
| SY_WBW_EINHEIT | TEXT  | Einheit von Wiederbeschaffungswert                               | K   |
| SY_WBW_DATUM   | DATE  | Wiederbeschaffungswert gültig seit                               | K   |
| SY_MEMO        | TEXT  | Systemnotiz  | K   |
| SY_DATUM_VON   | DATE  | Gültig ab  | K   |
| SY_DATUM_BIS   | DATE  | Gültig bis   | K   |
| SY_EDITOR      | TEXT  | Letztmals editiert durch (Editor Tracking)                       | A   |
| SY_EDITED      | DATE  | Letztmals editiert wann (Editor Tracking)                        | A   |
| BEZ_DE         | TEXT  | Systemname d   | K   |
| BEZ_FR         | TEXT  | Systemname f   | K   |

<sup>1</sup> Wiederbeschaffungswert pro Einheit in CHF als reine Schutzmassnahmenkosten (Material und Bauarbeiten) ohne Projektierungs- und Bauleitungsanteile.

### 3.4 Bauwerk

Tabelle 7: Objekte der Klasse BAUWERK

| Name         | Typ   | Erläuterung                                | Ori |
|--------------|-------|--|-----|
| BW_ID        | GUID  | Identifikator (PK)                         | A   |
| BW_VE_ID     | GUID  | Referenz auf VERBAUUNG (FK)                | A   |
| BW_NR        | TEXT  | Bauwerk-Nr.                                | S   |
| BW_ART       | SHORT | Bauwerk-Art (Domain BW_ART)                | S   |
| BW_BAUJAHR   | SHORT | Baujahr                                    | S   |
| BW_BAUFIRMA  | TEXT  | Baufirma                                   | S   |
| BW_BAUHERR   | TEXT  | Bauherrschaft                              | S   |
| BW_ANZAHL    | LONG  | Anzahl                                     | S   |
| BW_MEMO      | TEXT  | Bemerkung                                  | S   |
| BW_KSTNR     | TEXT  | Kostenstellen-Nr. TBA / NFA-DB AWN         | K   |
| BW_DOSNR     | TEXT  | Dossier-Nr. TBA / Projektnummer AWN        | K   |
| BW_DATUM_VON | DATE  | Gültig ab                                  | S   |
| BW_DATUM_BIS | DATE  | Gültig bis                                 | U   |
| BW_DATUM_I   | DATE  | Datum Import                               | A   |
| BW_EDITOR    | TEXT  | Letztmals editiert durch (Editor Tracking) | A   |
| BW_EDITED    | DATE  | Letztmals editiert wann (Editor Tracking)  | A   |

Zur Abbildung der Bauwerks-Geometrie stehen 3 Feature Klassen zur Verfügung. Hier werden exemplarisch die Merkmale BP\* zur Klasse BW\_PUNKT aufgeführt.

Tabelle 8: Objekte der Klasse BW\_PUNKT

| Name       | Typ      | Erläuterung                                | Ori |
|------------|----------|--|-----|
| SHAPE      | GEOMETRY | Punkt bei BW_PUNKT                         | S   |
| BP_ID      | GUID     | Identifikator (PK)                         | A   |
| BP_BW_ID   | GUID     | Referenz auf BAUWERK (FK)                  | A   |
| BP_DATUM_I | DATE     | Datum Import                               | A   |
| BP_EDITOR  | TEXT     | Letztmals editiert durch (Editor Tracking) | A   |
| BP_EDITED  | DATE     | Letztmals editiert wann (Editor Tracking)  | A   |

Die Klassen BW\_LINIE (Merkmale BL\*) und BW\_FLAECHEN (Merkmale BF\*) sind analog aufgebaut. Die für das abzubildende Bauwerk massgebliche geometrische Abbildung ist abhängig von der referenzierten Bauwerksart (BW\_BA\_ID) des Bauwerks und dokumentiert in [XXX].

### 3.5 Verbauung

Verbauungen in SBK.SDE sind funktionalen Einheiten von Schutzbauwerken und Bauwerken. Sie werden als Polygone abgebildet. Multipart-Flächen sind zulässig. Das Verbauungs-Polygon umfasst alle zugehörigen Schutzbauwerke ohne sie zu berühren oder zu schneiden. Eine Verbauung kann Schutzbauwerke verschiedener Prozesse beinhalten. Ein Schutzbauwerk ist aber nicht zwingend einer Verbauung zugewiesen. Bauwerke können sowohl innerhalb als auch teilweise oder ganz ausserhalb des Verbauungs-Polygons liegen (z.B. Verbauungswege).

Tabelle 9: Objekte der Klasse VERBAUUNG

| <i>Name</i>    | <i>Typ</i> | <i>Erläuterung</i>                             | <i>Ori</i> |
|----------------|------------|--|------------|
| SHAPE          | GEOMETRY   | Polygon  | S          |
| VE_ID          | GUID       | Identifikator (PK)                             | A          |
| VE_OST_KOORD   | DOUBLE     | Zentroid-Koordinate, Rechtswert CH1903+ / LV95 | U          |
| VE_NORD_KOORD  | DOUBLE     | Zentroid-Koordinate, Hochwert CH1903+ / LV95   | U          |
| VE_NR          | TEXT       | Verbauungsnummer                               | A          |
| VE_NAME        | TEXT       | Verbauungsname                                 | S          |
| VE_HP          | SHORT      | Hauptprozess (Domain HAUPTPROZESS)             | S          |
| VE_HP_W        | SHORT      | Schutzwirkung Wasser (Domain SBK_BOOL)         | S          |
| VE_HP_R        | SHORT      | Schutzwirkung Rutsch (Domain SBK_BOOL)         | S          |
| VE_HP_S        | SHORT      | Schutzwirkung Sturz (Domain SBK_BOOL)          | S          |
| VE_HP_L        | SHORT      | Schutzwirkung Lawine (Domain SBK_BOOL)         | S          |
| VE_NOTWENDIG   | SHORT      | Erhaltungsnotwendigkeit (Domain SBK_BOOL)      | K          |
| VE_GK_BER      | SHORT      | Berücksichtigt in GK (Domain GK_BER)           | K          |
| VE_SP1         | SHORT      | Schadenpotenzial_1 (Domain SCHADENPOTENTIAL)   | K          |
| VE_SP2         | SHORT      | Schadenpotenzial_2 (Domain SCHADENPOTENTIAL)   | K          |
| VE_SP3         | SHORT      | Schadenpotenzial_3 (Domain SCHADENPOTENTIAL)   | K          |
| VE_SP_MEMO     | TEXT       | Schadenpotenzial Kommentar                     | K          |
| VE_SUB_VON     | DATE       | Subventionsberechtigt seit                     | K          |
| VE_SUB_BIS     | DATE       | Subventionsberechtigt bis                      | K          |
| VE_MEMO        | TEXT       | Bemerkung                                      | K          |
| VE_DOK_MEMO    | TEXT       | Hinweis auf vorhandene Dokumente               | K          |
| VE_STR_NR_NAME | TEXT       | Streckennummer-Streckenname (Bahn, Strasse)    | K          |
| VE_DATUM_VON   | DATE       | Gültig ab                                      | S          |
| VE_DATUM_BIS   | DATE       | Gültig bis                                     | U          |
| VE_DATUM_I     | DATE       | Datum Import                                   | A          |
| VE_EDITOR      | TEXT       | Letztmals editiert durch (Editor Tracking)     | A          |
| VE_EDITED      | DATE       | Letztmals editiert wann (Editor Tracking)      | A          |

### 3.6 Baukosten Verbauung

Tabelle 10: Objekte der Klasse BAUKOSTEN

| <i>Name</i> | <i>Typ</i> | <i>Erläuterung</i>                                 | <i>Ori</i> |
|-------------|------------|--|------------|
| BK_ID       | GUID       | Identifikator (PK)                                 | K          |
| BK_VE_ID    | GUID       | Referenz auf VERBAUUNG (FK)                        | A          |
| BK_JAHR     | SHORT      | Kalenderjahr der Abrechnung                        | S          |
| BK_SW_CHF   | LONG       | Aufwand Errichtung [CHF] im Bereich Schutzbauwerke | S          |
| BK_BW_CHF   | LONG       | Aufwand Errichtung [CHF] im Bereich Bauwerke       | S          |
| BK_MEMO     | TEXT       | Kommentar  | S          |
| BK_SUB      | SHORT      | Subventionierung (Domain SBK_BOOL)                 | S          |
| BK_KSTNR    | TEXT       | Kostenstellen-Nr. TBA / NFA-DB AWN                 | K          |
| BK_DOSNR    | TEXT       | Dossier-Nr. TBA / Projektnummer AWN                | K          |
| BK_DATUM_I  | DATE       | Datum Import                                       | A          |
| BK_EDITOR   | TEXT       | Letztmals editiert durch (Editor Tracking)         | A          |
| BK_EDITED   | DATE       | Letztmals editiert wann (Editor Tracking)          | A          |

In der Klasse BAUKOSTEN können die Investitions-Kosten (Neubau) je für die Schutzbauwerke und die Bauwerke summarisch pro Verbauung und Jahr dokumentiert werden. Die Kosten des Unterhalts werden in der Klasse UNTERHALT geführt.

### 3.7 Zuständigkeit

#### 3.7.1 Sicherheitsverantwortliche Stelle

Tabelle 11: Objekte der Klasse SIV\_STELLE

| <i>Name</i>  | <i>Typ</i> | <i>Erläuterung</i>                         | <i>Ori</i> |
|--------------|------------|--|------------|
| SS_ID        | GUID       | Identifikator (PK)                         | K          |
| SS_NAME      | TEXT       | Name SIV                                   | K          |
| SS_TYP       | SHORT      | Typ SIV (Domain SS_TYP)                    | K          |
| SS_DATUM_VON | DATE       | Gültig ab                                  | K          |
| SS_DATUM_BIS | DATE       | Gültig bis                                 | K          |
| SS_EDITOR    | TEXT       | Letztmals editiert durch (Editor Tracking) | A          |
| SS_EDITED    | DATE       | Letztmals editiert wann (Editor Tracking)  | A          |

Der Workflow zur Fortschreibung der Klasse SIV\_STELLE ist ämterübergreifend (AWN, TBA) festzulegen.

#### 3.7.2 Sicherheitsverantwortung (Historie)

Tabelle 12: Objekte der Klasse SICHERHEITSVERANTWORTUNG

| <i>Name</i>  | <i>Typ</i> | <i>Erläuterung</i>                         | <i>Ori</i> |
|--------------|------------|--|------------|
| SV_ID        | GUID       | Identifikator (PK)                         | A          |
| SV_SS_ID     | GUID       | Referenz auf SIV_STELLE (FK)               | A          |
| SV_VE_ID     | GUID       | Referenz auf VERBAUUNG (FK)                | X          |
| SV_SW_ID     | GUID       | Referenz auf SCHUTZBAUWERK (FK)            | X          |
| SV_BW_ID     | GUID       | Referenz auf BAUWERK (FK)                  | X          |
| SV_DATUM_VON | DATE       | Verantwortlich ab                          | A          |
| SV_DATUM_BIS | DATE       | Verantwortlich bis                         | U          |
| SV_DATUM_I   | DATE       | Datum Import                               | A          |
| SV_EDITOR    | TEXT       | Letztmals editiert durch (Editor Tracking) | A          |
| SV_EDITED    | DATE       | Letztmals editiert wann (Editor Tracking)  | A          |

### 3.8 Wirkungsbereiche

#### 3.8.1 Wirkungsbereich Verbauung

Die Wirkungsbereiche von Verbauungen sind singlepart Polygone. Sie decken in ihrer Gesamtheit den durch die Verbauung beeinflussten Prozessraum ab.

Tabelle 13: Objekte der Klasse WB\_VE

| <i>Name</i>  | <i>Typ</i> | <i>Erläuterung</i>                         | <i>Ori</i> |
|--------------|------------|--|------------|
| SHAPE        | GEOMETRY   | Polygon                                    | K          |
| WV_ID        | GUID       | Identifikator (PK)                         | K          |
| WV_VE_ID     | GUID       | Referenz auf VERBAUUNG (FK)                | K          |
| WV_SZEN      | SHORT      | Szenario (Domain SZENARIO)                 | K          |
| WV_WIRK      | SHORT      | Wirkung (Domain WB_WIRK)                   | K          |
| WV_BEARBT    | SHORT      | Bearbeitungstiefe (Domain GENAUIGKEIT)     | K          |
| WV_QUELLE    | TEXT       | Quelle der Beurteilung                     | K          |
| WV_STELLE    | TEXT       | Stelle Beurteilung                         | K          |
| WV_PERSON    | TEXT       | Person Beurteilung                         | K          |
| WV_DATUM_VON | DATE       | Gültig ab                                  | K          |
| WV_DATUM_BIS | DATE       | Gültig bis                                 | K          |
| WV_DATUM_I   | DATE       | Datum Import                               | K          |
| WV_EDITOR    | TEXT       | Letztmals editiert durch (Editor Tracking) | A          |
| WV_EDITED    | DATE       | Letztmals editiert wann (Editor Tracking)  | A          |

#### 3.8.2 Wirkungsbereich Schutzbauwerk

Die Wirkungsbereiche zu Schutzbauwerken sind singlepart Polygone. Sie decken in ihrer Gesamtheit den durch das Schutzbauwerk beeinflussten Prozessraum ab.

Tabelle 14: Objekte der Klasse WB\_SW

| <i>Name</i>  | <i>Typ</i> | <i>Erläuterung</i>                         | <i>Ori</i> |
|--------------|------------|--|------------|
| SHAPE        | GEOMETRY   | Polygon                                    | K          |
| WS_ID        | GUID       | Identifikator (PK)                         | K          |
| WS_SW_ID     | GUID       | Referenz auf SCHUTZBAUWERK (FK)            | K          |
| WS_SZEN      | SHORT      | Szenario (Domain SZENARIO)                 | K          |
| WS_WIRK      | SHORT      | Wirkung (Domain WB_WIRK)                   | K          |
| WS_BEARBT    | SHORT      | Bearbeitungstiefe (Domain GENAUIGKEIT)     | K          |
| WS_QUELLE    | TEXT       | Quelle der Beurteilung                     | K          |
| WS_STELLE    | TEXT       | Stelle Beurteilung                         | K          |
| WS_PERSON    | TEXT       | Person Beurteilung                         | K          |
| WS_DATUM_VON | DATE       | Datum Gültigkeit ab                        | K          |
| WS_DATUM_BIS | DATE       | Datum Gültigkeit bis                       | K          |
| WS_DATUM_I   | DATE       | Datum Import                               | K          |
| WS_EDITOR    | TEXT       | Letztmals editiert durch (Editor Tracking) | A          |
| WS_EDITED    | DATE       | Letztmals editiert wann (Editor Tracking)  | A          |



### 3.9 Erhaltungsmanagement

#### 3.9.1 Extremereignis

Tabelle 15: Objekte der Klasse EXTREMEREIGNIS

| <i>Name</i> | <i>Typ</i> | <i>Erläuterung</i>                         | <i>Ori</i> |
|-------------|------------|--|------------|
| EE_ID       | GUID       | Identifikator (PK)                         | K          |
| EE_JAHR     | SHORT      | Jahr des Auftretens                        | K          |
| EE_MEMO     | TEXT       | Kommentar                                  | K          |
| EE_DATUM_I  | DATE       | Datum Import                               | K          |
| EE_EDITOR   | TEXT       | Letztmals editiert durch (Editor Tracking) | A          |
| EE_EDITED   | DATE       | Letztmals editiert wann (Editor Tracking)  | A          |

#### 3.9.2 Extrembelastung Verbauung (Historie)

Tabelle 16: Objekte der Klasse EXTREMBELASTUNG

| <i>Name</i> | <i>Typ</i> | <i>Erläuterung</i>                         | <i>Ori</i> |
|-------------|------------|--|------------|
| EB_ID       | GUID       | Identifikator (PK)                         | K          |
| EB_VE_ID    | GUID       | Referenz auf VERBAUUNG (FK)                | K          |
| EB_EE_ID    | GUID       | Referenz auf EXTREMEREIGNIS (FK)           | K          |
| EB_MEMO     | TEXT       | Beschrieb Extremereignis auf Verbauung     | K          |
| EB_DATUM_I  | DATE       | Datum Import                               | K          |
| EB_EDITOR   | TEXT       | Letztmals editiert durch (Editor Tracking) | A          |
| EB_EDITED   | DATE       | Letztmals editiert wann (Editor Tracking)  | A          |

#### 3.9.3 Zuverlässigkeit Verbauung (Historie)

Tabelle 17: Objekte der Klasse ZUVERLAESSIGKEIT

| <i>Name</i>  | <i>Typ</i> | <i>Erläuterung</i>                         | <i>Ori</i> |
|--------------|------------|--|------------|
| VZ_ID        | GUID       | Identifikator (PK)                         | A          |
| VZ_VE_ID     | GUID       | Referenz auf VERBAUUNG (FK)                | A          |
| VZ_ZUV       | SHORT      | Zuverlässigkeit Verbauung (Domain VZ_ZUV)  | S          |
| VZ_PRUEFUNG  | SHORT      | Überprüfung notwendig (Domain SBK_BOOL)    | S          |
| VZ_MEMO      | TEXT       | Kommentar                                  | S          |
| VZ_STELLE    | TEXT       | Beurteilende Stelle                        | S          |
| VZ_PERSON    | TEXT       | Beurteilende Person                        | S          |
| VZ_DATUM_VON | DATE       | Beurteilung gültig ab                      | S          |
| VZ_DATUM_BIS | DATE       | Beurteilung gültig bis                     | U          |
| VZ_DATUM_I   | DATE       | Datum Import                               | A          |
| VZ_EDITOR    | TEXT       | Letztmals editiert durch (Editor Tracking) | A          |
| VZ_EDITED    | DATE       | Letztmals editiert wann (Editor Tracking)  | A          |

### 3.9.4 Zustand Schutzbauwerk (Historie)

Tabelle 18: Objekte der Klasse WERKZUSTAND

| <b>NAME</b>  | <b>TYP</b> | <b>Erläuterung</b>                         | <b>Ori</b> |
|--------------|------------|--|------------|
| WZ_ID        | GUID       | Identifikator (PK)                         | A          |
| WZ_SW_ID     | GUID       | Referenz auf SCHUTZBAUWERK (FK)            | A          |
| WZ_UW_TYP    | SHORT      | Überwachungs-Typ (Domain UW_TYP)           | S          |
| WZ_ZUSTAND   | SHORT      | Zustand Werk (Domain ZUSTAND)              | S          |
| WZ_STELLE    | TEXT       | Beurteilende Stelle                        | S          |
| WZ_PERSON    | TEXT       | Beurteilende Person                        | S          |
| WZ_DATUM_VON | DATE       | Beurteilung gültig ab                      | S          |
| WZ_DATUM_BIS | DATE       | Beurteilung gültig bis                     | U          |
| WZ_DATUM_I   | DATE       | Datum Import                               | A          |
| WZ_EDITOR    | TEXT       | Letztmals editiert durch (Editor Tracking) | A          |
| WZ_EDITED    | DATE       | Letztmals editiert wann (Editor Tracking)  | A          |

### 3.9.5 Schaden

Tabelle 19: Objekte der Klasse SCHADEN

| <b>Name</b>    | <b>Typ</b> | <b>Erläuterung</b>                             | <b>Ori</b> |
|----------------|------------|--|------------|
| SC_ID          | GUID       | Identifikator (PK)                             | A          |
| SC_SW_ID       | GUID       | Referenz auf SCHUTZBAUWERK (FK)                | X          |
| SC_BW_ID       | GUID       | Referenz auf BAUWERK (FK)                      | X          |
| SC_OST_KOORD   | DOUBLE     | Zentroid-Koordinate, Rechtswert CH1903+ / LV95 | U          |
| SC_NORD_KOORD  | DOUBLE     | Zentroid-Koordinate, Hochwert CH1903+ / LV95   | U          |
| SC_DATUM       | DATE       | Datum Ereignis, wenn bekannt                   | S          |
| SC_Q_DAT       | SHORT      | Genauigkeit Datum Ereignis (Domain Q_DAT)      | S          |
| SC_MEMO        | TEXT       | Beschreibung Schaden                           | S          |
| SC_URS_TYP     | SHORT      | Ursache (Domain URS_TYP)                       | S          |
| SC_URS_MEMO    | TEXT       | Beschreibung Ursache                           | S          |
| SC_BILD1       | SHORT      | Schadenbild 1 (Domain SC_BILD)                 | S          |
| SC_BILD2       | SHORT      | Schadenbild 2 (Domain SC_BILD)                 | S          |
| SC_BILD3       | SHORT      | Schadenbild 3 (Domain SC_BILD)                 | S          |
| SC_BILD_ANDERE | TEXT       | Beschreibung anderes Schadenbild               | S          |
| SC_WERK        | SHORT      | Schaden am Oberbau (Domain SBK_BOOL)           | S          |
| SC_FUND        | SHORT      | Schaden an der Fundierung (Domain SBK_BOOL)    | S          |
| SC_UMGEB       | SHORT      | Schaden an der Umgebung (Domain SBK_BOOL)      | S          |
| SC_STATUS      | SHORT      | Status (Domain SC_STATUS)                      | S          |
| SC_KRITISCH    | SHORT      | Kritischer Schaden (Domain SBK_BOOL)           | S          |
| SC_MSN_MEMO    | TEXT       | Beschreibung Massnahmenvorschlag               | S          |
| SC_REP_CHF     | LONG       | Reparaturaufwand, Schätzung [CHF]              | S          |
| SC_DATUM_OBS   | DATE       | Datum der Beurteilung                          | S          |
| SC_STELLE      | TEXT       | Stelle der Beurteilung                         | S          |
| SC_PERSON      | TEXT       | Person der Beurteilung                         | S          |
| SC_DATUM_I     | DATE       | Datum Import                                   | A          |
| SC_EDITOR      | TEXT       | Letztmals editiert durch (Editor Tracking)     | A          |
| SC_EDITED      | DATE       | Letztmals editiert wann (Editor Tracking)      | A          |

Zur Abbildung der Schaden-Geometrie stehen 3 Feature Klassen zur Verfügung. Hier werden exemplarisch die Merkmale SCP\* zur Klasse SC\_PUNKT aufgeführt.

Tabelle 20: Objekte der Klasse SC\_PUNKT

| <i>Name</i> | <i>Typ</i> | <i>Erläuterung</i>                         | <i>Ori</i> |
|-------------|------------|--|------------|
| SHAPE       | GEOMETRY   | Punkt                                      | S          |
| SCP_ID      | GUID       | Identifikator (PK)                         | A          |
| SCP_SC_ID   | GUID       | Referenz auf SCHADEN (FK)                  | A          |
| SCP_DATUM_I | DATE       | Datum Import                               | A          |
| SCP_EDITOR  | TEXT       | Letztmals editiert durch (Editor Tracking) | A          |
| SCP_EDITED  | DATE       | Letztmals editiert wann (Editor Tracking)  | A          |

Die Klassen SC\_LINIE (Merkmale SCL\*) und SC\_FLAECH (Merkmale SCF\*) sind analog aufgebaut. Die Wahl der geometrischen Abbildung ist dokumentiert in [XXX].

### 3.9.6 Unterhalt

Tabelle 21: Objekte der Klasse UNTERHALT

| <i>Name</i> | <i>Typ</i> | <i>Erläuterung</i>                         | <i>Ori</i> |
|-------------|------------|--|------------|
| UH_ID       | GUID       | Identifikator (PK)                         | A          |
| UH_SC_ID    | GUID       | Referenz auf SCHADEN (FK)                  | A          |
| UH_TYP      | SHORT      | Unterhaltstyp (Domain UH_TYP)              | S          |
| UH_MEMO     | TEXT       | Beschreibung Unterhalt                     | S          |
| UH_STATUS   | SHORT      | Status des Unterhaltes (Domain UH_STATUS)  | S          |
| UH_DATUM    | DATE       | Datum Unterhalt abgeschlossen              | S          |
| UH_STELLE   | TEXT       | Stelle Unterhalt                           | S          |
| UH_PERSON   | TEXT       | Person Unterhalt                           | S          |
| UH_CHF      | LONG       | Effektive Kosten [CHF]                     | S          |
| UH_KSTNR    | TEXT       | Kostenstellen-Nr. TBA / NFA-DB AWN         | K          |
| UH_DOSNR    | TEXT       | Dossier-Nr. TBA / Projektnummer AWN        | K          |
| UH_DATUM_I  | DATE       | Datum Import                               | A          |
| UH_EDITOR   | TEXT       | Letztmals editiert durch (Editor Tracking) | A          |
| UH_EDITED   | DATE       | Letztmals editiert wann (Editor Tracking)  | A          |

### 3.10 Dokumentation

#### 3.10.1 Dokument

Die Klasse Dokument speichert die Verknüpfungen zwischen den verfügbaren Dokumenten und Objekten der Datenbank (Verbauung, Schutzbauwerk, Bauwerk, Schaden). Dabei werden die Datenquelle bei der Entgegennahme der Daten (Dokument-Ordner und Dokument-Filename in **DO\_PATH**) abgebildet, das dokumentierte SBK-Objekt und der neue Speicherort auf der Kantonsumgebung. Die Dokumente selber sind bisher nicht als separate Klasse modelliert.

Der Speicherort (**DO\_URL**) der Dokumente wird mit einem separaten Prozess auf der Datenbank SBK aktualisiert. Er setzt voraus, dass die in **DO\_PATH** angegebenen Datenstrukturen an einem definierbaren Ort auf der Umgebung der Fachstelle erschlossen werden können.

Tabelle 22: Objekte der Klasse DOKUMENT

| <b>Name</b>       | <b>Typ</b> | <b>Erläuterung</b>  | <b>Ori</b> |
|-------------------|------------|---|------------|
| <b>DO_ID</b>      | GUID       | Identifikator der Verknüpfung (PK)  | A          |
| <b>DO_VE_ID</b>   | GUID       | Referenz auf VERBAUUNG (FK)   | X          |
| <b>DO_SW_ID</b>   | GUID       | Referenz auf SCHUTZBAUWERK (FK)   | X          |
| <b>DO_BW_ID</b>   | GUID       | Referenz auf BAUWERK (FK)   | X          |
| <b>DO_SC_ID</b>   | GUID       | Referenz auf SCHADEN (FK)   | X          |
| <b>DO_DATUM</b>   | DATE       | Datum des Dokuments (Aufnahmedatum bei Fotos)   | S          |
| <b>DO_UH</b>      | SHORT      | Dokument zu Unterhalt (Domain SBK_BOOL)   | A          |
| <b>DO_PATH</b>    | TEXT       | Operat-Ordner mit Filename auf der Kantonsumgebung<br>z.B.: <i>Habkern 2018\Dokumente\DSC1022.jpg</i> | A          |
| <b>DO_URL</b>     | TEXT       | Ziel-Adresse auf der Kantonsumgebung  | U          |
| <b>DO_DATUM_I</b> | DATE       | Datum Import  | A          |
| <b>DO_EDITOR</b>  | TEXT       | (Editor Tracking)   | A          |
| <b>DO_EDITED</b>  | DATE       | (Editor Tracking)   | A          |

#### 4. Wertebereiche (Domains)

| <i>Domain Name</i> | <i>Code</i> | <i>Description</i>   |
|--------------------|-------------|--|
| BW_ART             | 1           | Strasse  |
|                    | 2           | Maschinenweg   |
|                    | 3           | Verbauungsweg  |
|                    | 4           | Lagerplatz   |
|                    | 5           | Helilandeplatz   |
|                    | 6           | Hütte  |
|                    | 7           | Abseil-/Sicherungsstelle   |
|                    | 8           | Leiter   |
|                    | 9           | Eisenstifte  |
| FUND               | 1           | Stabanker  |
|                    | 2           | Seilanker  |
|                    | 3           | Duckbill-Erdanker  |
|                    | 4           | Mikropfahl   |
|                    | 5           | Mikropfahl mit Stabilisationsanker   |
|                    | 6           | Betonfundament mit Stabilisationsanker   |
|                    | 7           | Betonfundament ohne Stabilisationsanker  |
|                    | 8           | Fertigfundament  |
|                    | 9           | Schwelle   |
| GENAUIGKEIT        | 1           | Gefahrenhinweiskarte   |
|                    | 2           | Gefahrenkarte  |
|                    | 3           | Intensitätskarte   |
| GK_BER             | 1           | nein   |
|                    | 2           | ja   |
|                    | 3           | unbekannt  |
| HAUPTPROZESS       | 1           | Hauptprozess unbestimmt  |
|                    | 2           | Wasser   |
|                    | 3           | Rutschung  |
|                    | 4           | Sturz  |
|                    | 5           | Lawine   |
|                    | 6           | Einsturz_Absenkung   |
| KOR                | 1           | Stufe 0 = keine besonderen Massnahmen  |
|                    | 2           | Stufe 1.1 = mit mind. 20mm vermörtelt  |
|                    | 3           | Stufe 1.2 = mit mind. 20mm vermörtelt und Anker mit Abrostungszuschlag             |
|                    | 4           | Stufe 1.3 = mit mind. 20mm vermörtelt und Seilanker mit Stahldraht-Zinküberzug     |
|                    | 5           | Stufe 1.4 = mit mind. 20mm vermörtelt und Betonfundament                           |
|                    | 6           | Stufe 2.1 = Zugglied - werksmässig 5mm Zementmörtel - Hüllrohr- 20mm vermörtelt    |
|                    | 7           | Stufe 2.2 = Zugglied - auf Baustelle 20mm Zementmörtel - Hüllrohr- 20mm vermörtelt |
|                    | 8           | Stufe 3.1 = Zugglied - werksmässig 5mm Zementmörtel - Hüllrohr- 40mm vermörtelt    |
|                    | 9           | Stufe 3.2 = Zugglied - auf Baustelle 20mm Zementmörtel - Hüllrohr- 40mm vermörtelt |
| Q_DAT              | 1           | Jahr   |
|                    | 2           | Winter   |
|                    | 3           | Monat  |
|                    | 4           | Tag  |

| <b>Domain Name</b> | <b>Code</b> | <b>Description</b>                           |
|--------------------|-------------|--|
| SBK_BOOL           | 1           | nein   |
|                    | 2           | ja   |
| SCHADENPOTENTIAL   | 1           | Geschlossene Siedlung                        |
|                    | 2           | Einzelne Wohngebäude ständig bewohnt         |
|                    | 3           | Einzelne Wohngebäude zeitweise bewohnt       |
|                    | 4           | Industrie- und Gewerbegebäude                |
|                    | 5           | Bahn / Transportanlagen mit Fahrplanpflicht  |
|                    | 6           | Bahn / Transportanlagen ohne Fahrplanpflicht |
|                    | 7           | Nationalstrassen                             |
|                    | 8           | Kantonsstrassen                              |
|                    | 9           | Gemeindestrassen                             |
|                    | 10          | Forst- / Landwirtschaftstrassen              |
|                    | 11          | Fuss-/Wanderwege                             |
|                    | 12          | Anlagen / Leitungen                          |
|                    | 13          | Weitere                                      |
| SC_BILD            | 1           | Fehlende Einbindung                          |
|                    | 2           | Bauwerksbewegung                             |
|                    | 3           | Deformation                                  |
|                    | 4           | Riss, Bruch Spalte                           |
|                    | 5           | Auswaschung                                  |
|                    | 6           | Fehlendes Element                            |
|                    | 7           | Oberflächenerosion / Abrasion                |
|                    | 8           | Verwitterung / Vermorschung                  |
|                    | 9           | Gelöste Verankerung                          |
|                    | 10          | Bewuchs / Durchwurzelung                     |
|                    | 20          | Indirekter Mangel                            |
| 30                 | Andere      |  |
| SC_STATUS          | 1           | erfasst                                      |
|                    | 2           | behooben                                     |
|                    | 3           | toleriert                                    |
| SY_ART             | 1           | Art unbestimmt                               |
|                    | 2           | Felsabdeckung                                |
|                    | 3           | Felsverankerung                              |
|                    | 4           | Felsunterfangung                             |
|                    | 5           | Steinschlagnetz                              |
|                    | 6           | Schutzzaun                                   |
|                    | 7           | Barrage                                      |
|                    | 8           | Damm   |
|                    | 9           | Mauer  |
|                    | 10          | Fallboden                                    |
|                    | 11          | Galerie                                      |
|                    | 12          | Entwässerung                                 |
|                    | 13          | Hangstützwerk                                |
|                    | 14          | Bodenabdeckung                               |
|                    | 15          | Ablenkdam                                    |
|                    | 16          | Ablenkwall                                   |
|                    | 17          | Auffangdam                                   |
|                    | 18          | Auffangnetz                                  |
|                    | 19          | Auffangwall                                  |
|                    | 20          | Ufermauer / Längsverbau                      |
|                    | 21          | Rampe  |

| <b>Domain Name</b> | <b>Code</b> | <b>Description</b>                         |
|--------------------|-------------|--|
|                    | 22          | Sperre / Schwelle                          |
|                    | 23          | Rückhalteanlage                            |
|                    | 24          | Flächenhafte Sohlenstabilität              |
|                    | 25          | Ablenkmauer                                |
|                    | 26          | Aluschneebrücke                            |
|                    | 27          | Aluschneerechen                            |
|                    | 28          | Holzschneerechen                           |
|                    | 29          | Schneenet                                  |
|                    | 30          | Stahl/Holz-Schneebrücke                    |
|                    | 31          | Stahl/Holz-Schneehag                       |
|                    | 32          | Stahlschneebrücke                          |
|                    | 33          | Stahl-Schneehag                            |
|                    | 34          | Stahlschneerechen                          |
|                    | 35          | Betonschneebrücke                          |
|                    | 36          | Bremshöcker                                |
|                    | 37          | Verstärktes Gebäude                        |
|                    | 38          | Ebenhöch                                   |
|                    | 39          | Keil am Gebäude                            |
|                    | 40          | Dreibeinbock                               |
|                    | 41          | Gleitschneebrücke                          |
|                    | 42          | Gleitschneemauer                           |
|                    | 43          | Kolktafel                                  |
|                    | 44          | Tribschneedamm                             |
|                    | 45          | Tribschneewand                             |
|                    | 46          | Winddüse                                   |
|                    | 47          | Entlastungsbauwerk                         |
|                    | 48          | Schale                                     |
|                    | 49          | Mobile Massnahme                           |
|                    | 50          | Brückenverschalung                         |
|                    | 51          | Mobile Brücke                              |
|                    | 52          | Geschiebezugabestelle                      |
|                    | 53          | Uferdeckwerk                               |
|                    | 54          | Buhne                                      |
|                    | 55          | Lebendverbau                               |
|                    | 56          | Umleit- / Entlastungsstollen               |
|                    | 57          | Entlastungsgerinne / Entlastungskanal      |
|                    | 58          | Überflutungsfläche                         |
|                    | 59          | Überlastkorridor                           |
|                    | 60          | Geschieberückhaltebauwerk                  |
|                    | 61          | Schwemholzrückhaltebauwerk                 |
|                    | 62          | Hochwasserrückhaltebauwerk                 |
|                    | 63          | bewirtschafteter Geschiebeablagerungsplatz |
| SY_FUNKT           | 1           | Funktion unbestimmt                        |
|                    | 2           | Felssicherung                              |
|                    | 3           | Auffangverbau                              |
|                    | 4           | Ablenkverbau                               |
|                    | 5           | Anrissverbau                               |
|                    | 6           | Erosionsverbau                             |
|                    | 7           | Durchleiten                                |
|                    | 8           | Rückhalt                                   |
|                    | 9           | Entlastung                                 |

| <b>Domain Name</b> | <b>Code</b> | <b>Description</b>                      |
|--------------------|-------------|---|
|                    | 10          | Bremsverbau                             |
|                    | 11          | Direktschutz                            |
|                    | 12          | Gleitschneeverbau                       |
|                    | 13          | Verwehungsverbau                        |
|                    | 14          | Schutz vor Überflutung / Übersarung     |
|                    | 15          | Schutz vor Seitenerosion                |
|                    | 16          | Gewährleistung der Sohlenstabilität     |
| SY_MATERIAL        | 1           | Material unbekannt                      |
|                    | 2           | Stahl                                   |
|                    | 3           | Beton                                   |
|                    | 4           | Stahlbeton                              |
|                    | 5           | Stahl-Holz                              |
|                    | 6           | Erdmaterial                             |
|                    | 7           | Stein                                   |
|                    | 8           | Geogitter                               |
|                    | 9           | Holz                                    |
|                    | 10          | Kunststoff                              |
|                    | 11          | Biologisch                              |
|                    | 12          | Aluminium                               |
| SY_STUETZE         | 1           | ohne Stütze                             |
|                    | 2           | Stütze unbestimmt                       |
|                    | 3           | Doppel-T Einzelstütze                   |
|                    | 4           | Kastenstütze                            |
|                    | 5           | Vierkantrrohr-Einzelstütze              |
|                    | 6           | Rohrstütze Einzelstütze                 |
|                    | 7           | Holz                                    |
|                    | 8           | Vierkantrrohrstütze und Druckriegel     |
|                    | 9           | Eisenbahnschiene                        |
|                    | 10          | Diverse Profile Einzelstütze            |
|                    | 11          | Doppel-T Bockarm                        |
|                    | 12          | Gelenkstütze                            |
|                    | 13          | starre Stütze                           |
| SZENARIO           | 1           | Wirkungsbereich 30-jährliches Ereignis  |
|                    | 2           | Wirkungsbereich 100-jährliches Ereignis |
|                    | 3           | Wirkungsbereich 300-jährliches Ereignis |
|                    | 4           | Wirkungsbereich inkl. Restgefährdung    |
|                    | 5           | unbestimmt                              |
| UH_STATUS          | 1           | in Ausführung                           |
|                    | 2           | ausgeführt                              |
|                    | 3           | sistiert                                |
| UH_TYP             | 9           | Instandhaltung                          |
|                    | 10          | Instandsetzung                          |
|                    | 11          | Erneuerung                              |
|                    | 12          | Ersatz                                  |
|                    | 13          | Rückbau                                 |
| UW_TYP             | 1           | Beobachtung                             |
|                    | 2           | Inspektion                              |
| URS_TYP            | 1           | Ursache nicht dokumentiert              |
|                    | 2           | Prozessbedingt                          |
|                    | 3           | Überlast durch Hauptprozess             |
|                    | 4           | Fremdprozess                            |



| <b>Domain Name</b> | <b>Code</b> | <b>Description</b>             |
|--------------------|-------------|--------------------------------|
|                    | 5           | Alterung                       |
|                    | 6           | Korrosion                      |
|                    | 7           | Materialfehler                 |
|                    | 8           | Unsachgemässer Einbau          |
|                    | 9           | Ungenügender Unterhalt         |
|                    | 10          | Vandalismus                    |
|                    | 11          | Wild                           |
|                    | 12          | Pilze_Insekten                 |
|                    | 13          | Witterung                      |
| VE_ZUV             | 1           | hohe Zuverlässigkeit           |
|                    | 2           | eingeschränkte Zuverlässigkeit |
|                    | 3           | geringe Zuverlässigkeit        |
|                    | 4           | nicht bekannt / beurteilt      |
| WB_WIRKUNG         | 1           | keine Angaben                  |
|                    | 2           | keine Gefahrenreduktion        |
|                    | 3           | partielle Gefahrenreduktion    |
|                    | 4           | Gefahrenerhöhung               |
|                    | 5           | vollständige Wirkung           |
| ZUSTAND            | 10          | sehr gut                       |
|                    | 1           | gut                            |
|                    | 2           | genügend                       |
|                    | 3           | schlecht                       |
|                    | 4           | alarmierend                    |
|                    | 5           | zerstört                       |
|                    | 6           | rückgebaut                     |
|                    | 7           | nicht beurteilbar              |

## 5. Pendenzen

Zum Zeitpunkt der inhaltlichen Freigabe des Datenmodells sind die folgenden Pendenzen bekannt:

| Nr. | Pendenz  | Beschreibung Pendenz, Zuständigkeit  |
|-----|--|--|
| 1   | Dokumentation Modell SBK_MGMT und zugehöriger Workflow [4] | In Bearbeitung bei AWN   |
| 2   | Aufnahmeanleitung Schutzbauwerke Wasser [5].               | Finalisierung unter Federführung OIK I, II   |
| 3   | Unterstützung Änderung der Sicherheitsverantwortung.       | Klärung Bedarf für Werkzeug AWN und TBA  |
| 4   | Pflege SBW_SYSTEM  | Der Workflow zur Fortschreibung der Klasse SBW_SYSTEM ist ämterübergreifend (AWN, TBA) festzulegen und zu koordinieren.  |
| 5   | Pflege SIV_STELLE  | Der Workflow zur Fortschreibung der Klasse SIV_STELLE ist ämterübergreifend (AWN, TBA) festzulegen und zu koordinieren.  |
| 6   | Pflege Domains   | Der Workflow zur Erweiterung von Domains ist ämterübergreifend (AWN, TBA) festzulegen.   |
| 7   | Erfassungsworkflows  | Die folgenden Klassen werden nicht über den Workflow Ersterfassung befüllt:<br>SBW_SYSTEM<br>SIV_STELLE<br>BAUKOSTEN<br>WB_VE<br>WB_SBW<br>EXTREMBELASTUNG<br>EXTREMEREIGNIS<br>UNTERHALT<br>Die Workflows zur Befüllung dieser Klassen sind zu entwickeln.                            |
| 8   | Übersetzung  | Domains und Systemliste werden von den involvierten Fachstellen übersetzt und anschliessend in die Datenstruktur eingepflegt.  |
| 9   | Dokumentenmanagement                                       | Das in der Klasse DOKUMENT angelegte Merkmal DO_URL wird über ein zu entwickelndes Script-Tool befüllt.<br>Für die ordnerbasierte Dokumentenablage des AWN sind vorgängig auf der Datenbank SBK die Fremdschlüssel der Schutzbauwerke und Bauwerke auf die Verbauung zu aktualisieren. |

## 6. Dokument-Protokoll

Dateiname SBK2020 Modellbeschrieb V1.0.docx  
Autor/-in Christian Pfammatter AWN, Peter Gsteiger geo7 AG

### Änderungskontrolle

| Version | Name                                     | Datum      | Bemerkungen   |
|---------|--|------------|---|
| 0.1     | Korrekturversion AWN NGA                 | 08.01.2020 |   |
| 0.1     | Entwurf SBK 2020 geo7                    | 15.01.2020 |   |
| 0.1     | Entwurf SBK 2020 geo7, Eröffnung Abnahme | 21.01.2020 |   |
| 1.0     | GUT ZUR FREIGABE durch AWN, TBA          | 05.02.2020 | Einarbeitung der von AWN und TBA gewünschten Anpassungen. |
| 1.0     | Migration in Dokumentenvorlage Kanton    | 22.03.2020 |   |
| 1.0     | Aktualisierung DOKUMENT und Pen- denzen  | 31.03.2020 | In Absprache mit Christian Pfammatter                     |

### Prüfung

| Version | Name | Datum | Bemerkungen |
|---------|------|-------|-------------|
| 0.1     | Text | Text  | Text        |

### Freigabe

| Version | Name | Datum | Bemerkungen |
|---------|------|-------|-------------|
| 0.1     | Text | Text  | Text        |