

# **Hochwasser- Schadenspotenzial Kanton Schwyz**

**Bericht und Dokumentation**

**September 2019**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung.....</b>	<b>3</b>
1.1	Beschrieb.....	3
1.2	Ziel.....	3
1.3	Anmerkungen und Einschränkungen.....	4
1.4	Begriffe.....	4
<b>2</b>	<b>Vorgehen.....</b>	<b>6</b>
2.1	Grundlagen.....	6
2.2	Datenaufbereitung.....	6
2.3	Berechnung Schadensaumass.....	7
2.4	Vorgehen Zuweisung und Berechnung des Schadenspotenzials. .	8
<b>3</b>	<b>Nachbearbeitung.....</b>	<b>9</b>
3.1	Gutachten AWB.....	9
3.2	Anpassungen.....	9

## Anhänge:

- {1}      Verwendete Berechnungsformeln
- {2}      Python-Skript der Schadensberechnung für ein 30-jähriges Szenario
- {3}      Berechnung für die Jährlichkeitsgewichtung (Case-Statement )

## Daten:

- 1            Gewässerabschnitte mit berechnetem jährlichem Risiko
- 2            Gebäude mit berechnetem Schadenspotenzial für ein 30-, 100- und  
                 300-jähriges Szenario

# 1 Einführung

Der Kanton Schwyz ist reich an Fliessgewässern. Darunter sind viele typische Voralpengewässer mit stark schwankenden Abflussmengen. Von diesen geht oft eine erhebliche Hochwassergefahr aus. Kombiniert mit der stellenweise dichten Besiedlung des Kantons, können durch Hochwasserereignisse sehr hohe Sachschäden entstehen und Leben bedroht werden.

Die Kantonale Naturgefahrenstrategie des Kantons Schwyz beschreibt das integrale Risikomanagement als Grundprinzip für den Umgang mit Naturgefahren. Es stützt sich auf Vorbeugung, Bewältigung und Regeneration. Für eine effiziente Vorbeugung ist es wichtig, dass man die Risiken kennt, welche von den Naturgefahren ausgehen. Um die Risiken, die vom Gefahrenprozess Hochwasser ausgehen, besser abschätzen zu können, wurde die Vorliegende Analyse durchgeführt.

In der Gefahrenkarte des Kantons Schwyz ist ersichtlich, wo Gefährdungen durch verschiedene Gefahrenprozesse vorhanden sind. Sie zeigt auf, mit welcher Auftretenswahrscheinlichkeit und welcher Intensität in einem Gebiet mit Naturgefahren gerechnet werden muss. Die Gefahrenkarte stellt aber keine Risiken dar. Das Risiko setzt sich aus der Auftretenswahrscheinlichkeit und der Höhe des möglichen Schadensausmasses zusammen. Das Risiko hängt darum stark von der Nutzung der gefährdeten Flächen ab.

## 1.1 Beschrieb

Im Rahmen der vorliegenden Analyse wurde eine Risikokarte erstellt. Diese stellt die betroffenen Sach- und Personenwerte dar. Durch sie wird ersichtlich, wo Werte betroffen sind und wo durch hohe Prozessintensitäten hohe Schäden entstehen können. Die Analyse beschränkt sich im wesentlichen auf dicht bebaute Gebiete. Das Schadensausmass für ein 30-, 100- und 300-jähriges Hochwasserereignis wurde für diese Gebiete erhoben. Aus diesen drei Werten, wurde der Jährlich zu erwartende Schadenswert berechnet. Dabei wurden Personen und Sachwerte in fixen Objekten (Immobilien) berücksichtigt.

Die Grundlage für die Berechnungen setzt sich aus dem Gebäudedatensatz des Kantons Schwyz (EGID), den Intensitätskarten des Prozesses Hochwasser und den Parametern aus dem Werkzeug EconoMe zusammen. Dieses wird vom Bund zur Verfügung gestellt. Es wurde entwickelt, um die Effizienz und Wirkung eines Projekts zum Schutz vor Naturgefahren zu beurteilen. Es liefert für diesen Zweck monetäre Basiswerte verschiedener Gebäudetypen und Parameter, welche deren Verletzlichkeit gegenüber spezifischen Gefahrenprozessen beziffern. Die Berechnungsformeln und Parameter von EconoMe beruhen auf dem Risikokonzept für Naturgefahren der Nationalen Plattform für Naturgefahren (PLANAT 2009).

## 1.2 Ziel

Die Ergebnisse sollen dem Amt für Wasserbau des Kantons Schwyz helfen «Risiko-Hotspots» zu identifizieren. Durch die Risikokarte sollen einzelne Fliessgewässer für Hochwasserprojekte zeitlich priorisiert werden. Die Karte ist die erste ihrer Art im Kanton Schwyz. Auch für die anderen Gefahrenprozesse wie z.B. Felsstürze oder Lawinen liegen noch keine Risikokarten vor.

### 1.3 Anmerkungen und Einschränkungen

Die vorliegende Analyse soll einen Überblick verschaffen wo der grösste Handlungsbedarf vorhanden ist. Es macht keine Aussagen über die potentielle Wirtschaftlichkeit zukünftiger Projekte.

Trotz gewisser Unschärfen ist davon auszugehen, dass die Grössenordnung der Risiken zuverlässig ausgewiesen wird. Da kantonsweit die selbe Methode angewendet wurde, ist die Vergleichbarkeit garantiert. Es ist unumgänglich, dass nach erfolgter zeitlicher Priorisierung eines Fliessgewässers, detaillierte Schadens- und Wirtschaftlichkeitsanalysen gemacht werden.

Die Analyse weist folgende Einschränkungen und Unschärfen auf:

- Der verwendete Gebäude Datensatz ist nicht komplett, einige Gebäude oder Infos (Volumen, Personen) einzelner Gebäude fehlen.
- Wenn sich ein Gebäudepolygon nur minimal mit einer Intensitätsfläche schneidet wird es dieser Intensität zugewiesen (vgl. Kap 2.3). Ausschlaggebend ist dabei immer die schneidende Intensitätsfläche höchsten Intensität. In Einzelfällen führt dies zu unrealistischen Schadenswerten.
- Für das Errechnen der Gebäudevolumen wurde eine Stockwerkhöhe von 2.7 m angenommen. Diese wird vom Amt für Hochbau als Standardwert verwendet. Für grosse Hallenartige Gebäude und Kirchen ergibt dies zu kleine Volumen.
- Für die Berechnung von Hochwasserschäden es zwei verschiedene Szenarien: die statische und die dynamische Überschwemmung. Um eine kantonsweite Vergleichbarkeit zu gewährleisten entschied man sich für die Berechnung nur die Werte für eine statische Überschwemmung zu verwenden.
- Es wurde das selbe Gewässernetz verwendet, auf welchem 2013 die ökomorphologischen Klassierungen überarbeitet wurden. Das war notwendig da man für den Handlungsbedarf an den Fliessgewässern des Kantons Schwyz die Hochwassergefahr mit dem Revitalisierungspotenzial vergleichen will.

### 1.4 Begriffe

Risiko :	Ausmass und Wahrscheinlichkeit eines möglichen Schadens (PLANAT, 2009).
Gefährdung:	Möglichkeit, dass eine Naturgefahr einen Schaden anrichtet (PLANAT, 2009).
Schaden:	Das Schadenpotenzial beschreibt den Schaden, der an Personen, an Sachwerten und an der Landschaft eintreten können (PLANAT, 2009).
Verletzlichkeit:	Faktor der festlegt wie empfindlich Menschen oder Sachwerte gegenüber einer Naturgefahr sind (PLANAT, 2009).
Jährlichkeit:	Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert statistisch im Durchschnitt einmal erreicht oder überschreitet (PLANAT, 2009).

Intensität: Ausmass eines Naturereignisses an einem bestimmten Ort; bei Hochwasser die Höhe des Wasserstandes und der Fliessgeschwindigkeit (PLANAT, 2009).

## 2 Vorgehen

In diesem Kapitel werden die Grundlagen und das Vorgehen der Analyse erläutert. Zunächst wird beschrieben, wie das Schadensausmass an den einzelnen Gebäuden für das 30-, 100-, und 300-Jährige Szenario berechnet wurde. Danach wird darauf eingegangen, wie die berechneten Schadenausmasse für die Visualisierung und Auswertung aufbereitet wurden.

### 2.1 Grundlagen

In der Analyse wurden folgende die unten stehenden Dokumente/Daten verwendet. Im Beschrieb der Vorgehensweise, wird auf sie mit eckigen Klammern und der dazugehörigen Zahl verwiesen [x].

#### Literatur:

- [1] Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2015: EconoMe 4.0 Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit von Schutzmassnahmen gegen Naturgefahren ([https://econome.ch/eco\\_work/dokumentation.php](https://econome.ch/eco_work/dokumentation.php)) [Stand 02.01.2019]
- [2] Bründl, M., Ettlin, L., Burkard, A., Oggier, N., Dolf, F. und Gutwein, P. (2015): EconoMe - Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit von Schutzmassnahmen gegen Naturgefahren. Formelsammlung. 56 S. [https://econome.ch/eco\\_work/dokumentation.php](https://econome.ch/eco_work/dokumentation.php)) [Stand 02.01.2019]
- [3] Objektparameter-Tabelle ([https://econome.ch/eco\\_work/dokumentation.php](https://econome.ch/eco_work/dokumentation.php)) [Stand 02.01.2019]
- [4] Bründl Michael (Ed.) 2009: Risikokonzept für Naturgefahren - Leitfaden. Nationale Plattform für Natur-gefahren PLANAT, Bern.

#### Verwendete Geodaten:

- [5] Intensitätskarten des Kantons Schwyz des Prozesses «Überschwemmung Dynamisch» [Stand 01.06.2018]
- [6] Digitales Gewässernetz der Landeskarten 1:25'000 , welches für die Klassierung des ökomorphologischen Zustand genutzt wurde [Stand 01.01.2013]
- [7] Openstreetmap [OpenStreetMap.org] [Stand 01.06.2018]
- [8] GebäudeID: Gebäudekataster Kantons Schwyz basierend auf EGID) [Stand 01.06.2018]
- [9] Gebäude Polygone: 2D Datensatz der Gebäudeformen des Kantons Schwyz aus dem Vector25 Datensatz [Stand 01.06.2018]

### 2.2 Datenaufbereitung

Das Werkzeug für die Erhebung des wahrscheinlichen Schadensausmasses setzt sich aus zwei Bestandteilen zusammen. Der erste ist eine Postgres-Datenbank welche den

Gebäued-Datensatz [1] und die Gebäudekategorien die EconoMe vorgibt [3] verknüpft. Anhand dieser Verknüpfung kann jedem Gebäude ein monetärer Basiswert, die prozessspezifische Schadensempfindlichkeit sowie die Auftretenswahrscheinlichkeit eines 30-, 100- und 300-Jährigen Szenarios zugewiesen werden. Zusätzlich wurde mit der, vom Hochbauamt Schwyz empfohlenen, durchschnittlichen Stockwerkhöhe von 2.7 Meter, das Volumen sämtlicher Gebäude errechnet. Mit diesen Verknüpfungen und Berechnungen sind alle nötigen Werte, für die Berechnung des Schadensausmasses gegeben. Die Folgende Tabelle zeigt auf welche Gebäudeklassen aus EconoMe dem Gebäudedatensatz des Kantons zugewiesen wurden.

GEBKLAS_GEBID_SZ	GEBKLAS_ECONOME
Andere Gebäude für kurzfristige Beherbergung	ÖffentlicheGebäude
Behälter, Silos und Lagergebäude	Schuppen/Remise
Bürogebäude	ÖffentlicheGebäude
Garagegebäude	Garage(Parkeinheitinkl.Fahrhabe)
Gebäude des Verkehrs- und Nachrichtenswesens ohne garagen	ÖffentlicheGebäude
Gebäude für Kultur- und Freizeit Zwecke	ÖffentlicheGebäude
Gebäude mit drei oder mehr Wohnungen	WohneinheitMehrfamilienhaus
Gebäude mit einer Wohnung	WohneinheitEinfamilienhaus
Gebäude mit zwei Wohnungen	WohneinheitMehrfamilienhaus
Gross- und Einzelhandelsgebäude	Einkaufszentrum
Hotelgebäude	Hotel/Gästehaus
Industriegebäude	Industrie/Gewerbegebäude
Kirchen und sonstige Kultgebäude	Kirche
Krankenhäuser und Facheinrichtungen des Gesundheitswesens	Spital
Landwirtschaftliche Betriebsgebäude	Stall(mit Viehbestand)
Museen und Bibliotheken	ÖffentlicheGebäude
Schul- und Hochschulgebäude, Forschungseinrichtungen	Schule/Kindergarten
Sonstige Hochbauten, anderweitig nicht genannt	ÖffentlicheGebäude
Sporthallen	Sportanlage(Gebäude)
Wohngebäude für Gemeinschaften	WohneinheitMehrfamilienhaus

## 2.3 Berechnung Schadensausmass

In diesem Schritt geht es darum festzustellen, welchen Intensitäten die Gebäude bei den drei Szenarien ausgesetzt sind. Im QGIS 3.0 «Graphic Modeler» wurde für diese Analyse ein Verarbeitungsmodell entwickelt. Dieses führt räumliche Abfragen aus. Auf diesen aufbauend wird das Schadensausmass an Personen und Sachwerten berechnet.

Es folgt eine Auflistung der Einzelschritte des Verarbeitungsmodells:

- I. Extrahieren der Intensitätsflächen [5] nach ihren Intensitätsstufen (*Nach Attribut extrahieren*) Intensität: 1,2,3
- II. Abfrage ob ein Gebäudepolygon [9] von einer Intensitätsfläche [5] geschnitten wird (*Nach Position extrahieren*)

- III.** Abfrage ob sich ein Punkt des GebäudeID Datensatzes [8] in einem extrahierten Gebäudepolygon [9] befindet (*Nach Position extrahieren*)
- IV.** Einteilen der Gebäudepunkte nach Masseinheiten-Typen [8] m<sup>3</sup>, Wohneinheit, Stück (*nach Attribut extrahieren*)
- V.** Berechnen des Schadenspotenzial mit der Formeln aus der EconoMe-Dokumentation [3] Schadensausmass Personen und Sachwerte in fixen Objekten.
- VI.** Zusammenfügen der berechneten Werte und Ausgabe eines Punktlayers.

Dieses Vorgehen wurde anschliessend für alle drei Szenarien durchgeführt. Aus den Schadenserwartungen der Szenarien wurde der jährlich zu erwartende Schadenswert, das Risiko, ausgerechnet. Das Schadensausmass des 30-Jährigen Szenarios ist darin am stärksten, das Schadensausmass des 300-Jährigen am schwächsten gewichtet.

Im Anhang {1} sind die Formeln aufgeführt welche für die Berechnung der Schadenspotenziale und des Risikos verwendet wurden. Eine detaillierte Dokumentation bietet das Python Skript des Verarbeitungsmodells (Anhang {2}).

## **2.4 Vorgehen Zuweisung und Berechnung des Schadenspotenzials**

Um die Daten visualisieren zu können mussten sie zunächst gegliedert werden. Für die Auswertung bzw. Zuweisung des Risikos zur Festlegung des Handlungsbedarfs an den einzelnen Fliessgewässer ging man wie folgt vor:

- I.** Längere Gewässer (ab 4.5 km) wurden in maximal 4 Kilometer lange Abschnitte unterteilt.
- II.** Mittels einer räumlichen Abfrage wird jedem Gebäudepunkt das nächste Gewässer zugewiesen.
- III.** Danach wurde das Schadensausmass für die Szenarien 30, 100 und 300 nach Gewässer aufsummiert.
- IV.** In einem Dritten Schritt erfolgte die Gewichtung der einzelnen Szenarien nach den Vorgaben des Risikokonzept für Naturgefahren der Nationalen Plattform für Naturgefahren (siehe Formelsammlung) . Dazu wurde im Feldrechner das folgende CASE-Statement im Anhang {3} verwendet.

## 3 Nachbearbeitung

### 3.1 Gutachten AWB

Zunächst wurden die Berechnungen für den Bezirk Küssnacht durchgeführt. In einem ersten Gutachten wurden die Schadenswerte auf ihre Plausibilität geprüft. Durch das gewählte Vorgehen wurden einige Gebäude einem anderen Gewässer als ihrem eigentlichen Gefahrenherd zugewiesen. Man war sich dessen bewusst und bestimmte, dass das AWB nach der kantonsweiten Erhebung des Schadenspotenzials, die Ergebnisse nochmals begutachtet. Anhand von diesem Gutachten wurden einige Anpassungen vorgenommen.

### 3.2 Anpassungen

In diesem Abschnitt sind die Anpassungen welche aufgrund des Gutachtens des AWBs vorgenommen wurden beschrieben. Auf sämtlichen Kartenausschnitten sind die Intensitätsflächen eines 30-Jährigen oder 300-Jährigen Szenarios, die betroffenen Gebäude sowie das Fliessgewässernetz des Kanton Schwyz aufgeführt.

**Anmerkung:** Im Gutachten erkundigte sich der Bearbeiter bei mehreren Fliessgewässern, warum das Schadenspotenzial als tief ausgewiesen wurde, obwohl sehr viele Gebäude betroffen sind. Der Grund war bei allen Gewässern, dass es sich um Gebäude handelte welche nur bei einem 300-Jährigen Szenario betroffen sind. Diese Gebäude werden schwächer gewichtet.

<b>Kettkanal Grotzemühlekett, Alp, Einsiedeln</b>	<b>Gemeinde Einsiedeln</b>
<p><b>Ausgangslage:</b> Aus früheren Gutachten und Erhebungen weiss man, dass die Ausbrüche im unten dargestellten Gebiet von der Alp stammen. Der Kettkanal wird zudem von der Alp gespeisen. Die roten Punkte signalisieren Gebäude welche dem Kettkanal zugewiesen wurden.</p> <p><b>Anpassung:</b> Sämtliche Punkte wurden manuell der Alp zugewiesen.</p>	
<p><b>Legende</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Fließgewässer</li> <li>Intäsitätskarte 30-Jähriges Szenario <ul style="list-style-type: none"> <li>Stufe 1</li> <li>Stufe 2</li> <li>Stufe 3</li> </ul> </li> <li>• Betroffenes Gebäude</li> </ul>	

**Ausgangslage:** Die Minster erhielt im Abschnitt bei Tschalun ein unrealistisch hohes Schadenspotenzial. Grund dafür sind zwei Reihenhäuser-Bauten die über 24 und 29 Wohneinheiten verfügen. Die Garagen und damit das Gebäude-Polygon überschneidet sich bereits bei dem 30-jährigen Szenario knapp mit einer Intensitätsfläche der Stufe 2.

**Anpassung:** Da die nördlich liegenden Wohneinheiten bedeuten höher liegen als die vorderen entschied man sich für die Berechnung nur ein Viertel der Wohneinheiten zu berücksichtigen. Zusätzlich ging man davon aus, dass die Wohneinheiten bei einem 30-jährigen Szenario nicht getroffen werden.



### Legende

— Fließgewässer

Intensitätskarte 30-Jähriges Szenario

Stufe 1

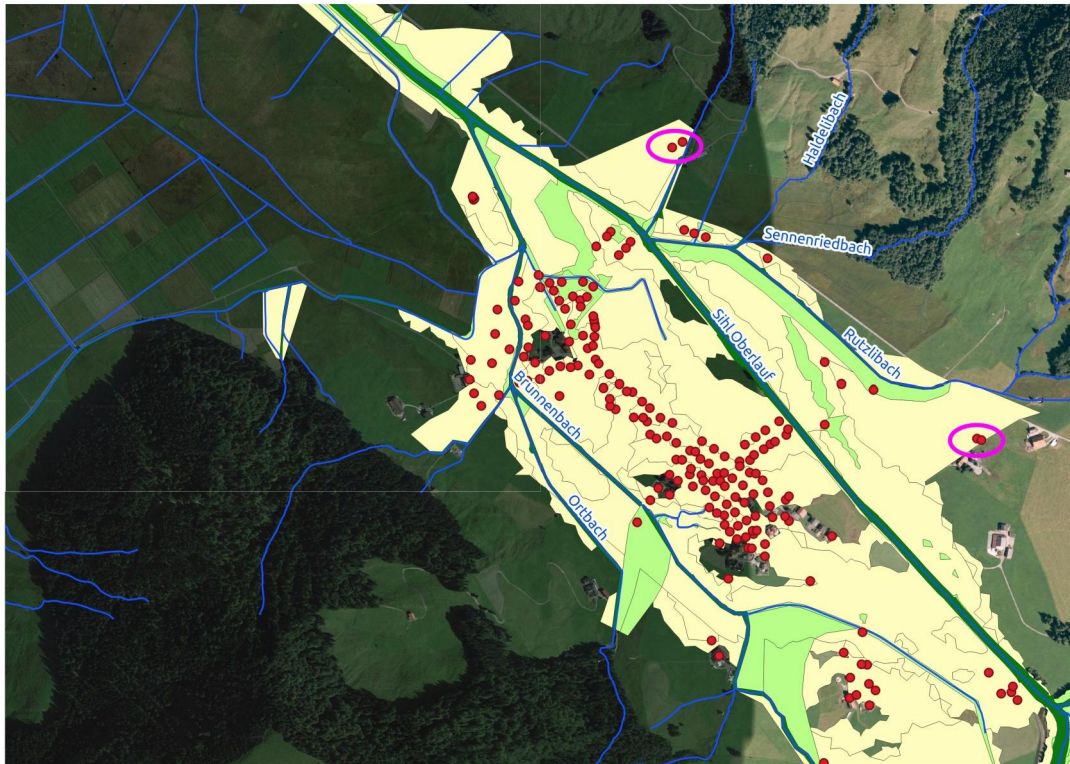
Stufe 2

Stufe 3

• Betroffenes Gebäude

**Ausgangslage:** Im Gebiet Ochsenboden sind sehr viele Gebäude potentiell von einem Hochwasser betroffen. Detaillierte Analysen haben ergeben, dass das Hochwasserpotenzial vor allem von der Sihl und nicht von den kleineren Fliessgewässer im Perimeter stammt.

**Anpassung:** Sämtliche Gebäude, bis auf die vier eingekreisten (siehe Karte), wurden der Sihl zugewiesen.



### Legende

— Fliessgewässer

Intäsitätskarte 300-Jähriges Szenario

Stufe 1

Stufe 2

Stufe 3

• Betroffene Gebäude

**Ausgangslage:** Links in der Karte sind die Intensitätsflächen einer Runse sichtbar.  
**Anpassung:** Die von der Runse betroffenen Gebäude wurden keinem Gewässer zugewiesen.



## Legende

— Fliessgewässer

Intäsitätskarte 300-Jähriges Szenario

■ Stufe 1

■ Stufe 2

■ Stufe 3

● Betroffene Gebäude

## Muota Brunnen

## Gemeinde Ingenbohl

**Ausgangslage:** Sämtliche Gebäude wurden der Muota zugewiesen, da die kleinere Fliessgewässer im verwendeten Fliessgewässernetz nicht vorhanden waren.

**Anpassung:** Die Gebäude welche durch gelbe Punkte markiert sind, wurden neu keinem Gewässer zugewiesen. Die besagten Objekte wären nur bei einem 300-jährigen Szenario betroffen.



### Legende

— Fliessgewässer

Intäsitätskarte 30-Jähriges Szenario

Stufe 1

Stufe 2

Stufe 3

• Betroffenes Gebäude

## Anhang 1

### Verwendete Berechnungsformeln

Für das Berechnen des Schadenpotenzials sowie des Risikos wurden die von EconoMe (PLANAT2009) vorgegebenen Formeln verwendet. In diesem Dokument werden die Formeln kurz erläutert.

#### Wahrscheinliches Schadensausmass an Personen in fixem Objekt

$$Aw(PG)_{i,j} = p(rA)_j \cdot \lambda(G)_{i,j} \cdot N(P)_i \cdot p(pr)_i \cdot (1-\epsilon_i)$$

#### Gesamtes Schadensausmass für alle Personen in den betroffenen Objekten im Szenario $j$ :

$$\sum_i Aw(PG)_{i,j} = Aw(PG)_j$$

wobei:

**$Aw(PG)_{i,j}$**  : Wahrscheinliches Schadensausmass Personen (Anzahl Todesfälle) für das fixe Objekt (Gebäude, Sonderobjekt) in Szenario  $j$ .

**$Aw(PG)_j$**  : Wahrscheinliches Schadensausmass Personen (Anzahl Todesfälle) für **alle** fixen Objekte (Gebäude, Sonderobjekte) in Szenario  $j$ .

**$p(rA)_j$**  : Räumliche Auftretenswahrscheinlichkeit am Ort in Szenario  $j$  in Abhängigkeit des Prozesses.

**$\lambda(G)_{i,j}$**  : Letalität Personen im fixen Objekt  $i$  (Gebäude, Sonderobjekt) in Szenario  $j$  in Abhängigkeit des Prozesses und der Intensität.

**$N(P)_i$**  : Anzahl durchschnittlich anwesender Personen im fixen Objekt  $i$  (Gebäude, Sonderobjekt)

**$p(pr)_i$**  : Präsenzwahrscheinlichkeit einer Person im fixen Objekt  $i$  (Gebäude, Sonderobjekt).

**$\epsilon_i$**  : Objektschutzfaktor fixen Objekt  $i$  (Gebäude, Sonderobjekt) in Abhängigkeit des Prozesses und der Intensität.

In der vorliegenden Analyse wurden für Parameter folgende Grundlagen verwendet:

$p(rA)_{j,i}, p(rA)_j, \lambda(G)_{i,j}$ : wurden direkt aus den Tabellen des Objektparameter-Dokument verwendet.

$N(P)_i$  : die Anzahl Personen pro Gebäude wurde aus dem Kantonalen Gebäudekataster (EGID) entnommen.

$P(pr)$  : Hier wurde stets die in angegebene standartmässige Präsenzwahrscheinlichkeit 0.8 (19.2 h pro Tag) verwendet.

$\epsilon_i$ : wurde nicht verwendet.

### Wahrscheinliches Schadensausmass von Sachwerten bei fixen Objekten :

$$Aw(G)_{i,j} = p(rA)_j \cdot SE(G)_{i,j} \cdot W(G)_i \cdot (1 - \epsilon_i)$$

Gesamtes Schadensausmass aller Objekte im Szenario  $j$

$$\sum_i Aw(G)_j = Aw(G)_{i,j}$$

wobei:

$Aw(G)_{i,j}$  : Wahrscheinliches Schadenausmass für das fixe Objekt  $i$  (Gebäude, Sonderobjekt) in Szenario  $j$ .

$Aw(G)_j$  : Wahrscheinliches Schadenausmass für **alle** fixen Objekte (Gebäude, Sonderobjekte) in Szenario  $j$ .

$p(rA)_j$ : Räumliche Auftretenswahrscheinlichkeit am Ort in Szenario  $j$  in Abhängigkeit des Prozesses.

$SE(G)_{i,j}$  : Schadenempfindlichkeit fixes Objekt  $i$  (Gebäude, Sonderobjekt) in Szenario  $j$  in Abhängigkeit des Prozesses und der Intensität.

$W(G)_i$  : Sachwert fixes Objekt  $i$

$\epsilon_i$  : Objektschutzfaktor fixes Objekt  $i$  (Gebäude, Sonderobjekt) in Abhängigkeit des Prozesses und der Intensität.

In der vorliegenden Analyse wurden für Parameter folgende Grundlagen verwendet:

$p(rA)_j, SE(G)_{i,j}$ , wurden direkt aus den den EconoMe Objektparametern entnommen.

Für  $W(G)_i$ : Musste zwischen der Einheiten CHF/Wohneinheit, CHF/Stück und CHF/m<sup>3</sup> unterschieden werden. Für die verschiedenen Gebäudetypen wird

je eine Einheit verwendet. Die Berechnung des Gebäudewertes wird wie folgt berechnet:

Für CHF/Wohneinheit: Anzahl Wohnungen · Basiswert; für CHF/Stück: Basiswert · 1; für CHF/m<sup>3</sup>: Gebäudevolumen Basiswert.

## Kollektives Risiko

In der Risikoermittlung wird das berechnete Schadenausmass mit der Häufigkeit der massgebenden Szenarien multipliziert:

$$R_j = p_j \cdot Aw_j$$

$$R = \sum_j R_j$$

wobei:

**R<sub>j</sub>** = Kollektives Risiko in Szenario *j*

**R** = Gesamtes kollektives Risiko

**p<sub>j</sub>** = Häufigkeit des Szenarios

**Aw<sub>j</sub>** = Gesamtes wahrscheinliches Schadenausmass in Szenario *j*

wobei:

$$p_j = P_j - P_{j+1}$$

$$P_j = 1/T_j$$

**p<sub>j</sub>** = Häufigkeit des Szenarios

**P<sub>j</sub>** = Überschreitenswahrscheinlichkeit des Szenarios

**T<sub>j</sub>** = Jährlichkeit des Szenarios

Beispiel für P<sub>j</sub>

Szenario 30: 1/30 = 0.033

Szenario 100: 1/100 - 0.0033 = 0.0067

Szenario 300: 1/300 - 0.001 = 0.0023

## Anhang 2

### Python-Skript für die Berechnung des Schadenspotential eines 30-jährigen Ereignisses

```
from qgis.core import QgsProcessing
from qgis.core import QgsProcessingAlgorithm
from qgis.core import QgsProcessingMultiStepFeedback
from qgis.core import QgsProcessingParameterVectorLayer
from qgis.core import QgsProcessingParameterFeatureSink
import processing

class Schadenswertberechnung_30(QgsProcessingAlgorithm):

    def initAlgorithm(self, config=None):
        self.addParameter(QgsProcessingParameterVectorLayer('gebudepunkt',
        'Gebäude_Punkt', types=[QgsProcessing.TypeVectorPoint], defaultValue=None))
        self.addParameter(QgsProcessingParameterVectorLayer('gebudeshape',
        'Gebäude_Shape', types=[QgsProcessing.TypeVectorPolygon],
        defaultValue=None))
        self.addParameter(QgsProcessingParameterVectorLayer('intensittskarte',
        'Intensitätskarte', types=[QgsProcessing.TypeVectorPolygon],
        defaultValue=None))
        self.addParameter(QgsProcessingParameterFeatureSink('Sz_30', 'Sz_30',
        type=QgsProcessing.TypeVectorAnyGeometry, createByDefault=True,
        defaultValue=None))

    def processAlgorithm(self, parameters, context, model_feedback):
        # Use a multi-step feedback, so that individual child algorithm progress
        reports are adjusted for the
        # overall progress through the model
        feedback = QgsProcessingMultiStepFeedback(37, model_feedback)
        results = {}
        outputs = {}

        # Int_3
        alg_params = {
            'FIELD': 'intens',
            'INPUT': parameters['intensittskarte'],
            'OPERATOR': 0,
            'VALUE': '3',
            'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
        }
        outputs['Int_3'] = processing.run('native:extractbyattribute', alg_params,
        context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

        feedback.setCurrentStep(1)
        if feedback.isCanceled():
```

```

    return {}

# Int_1
alg_params = {
    'FIELD': 'intens',
    'INPUT': parameters['intensittskarte'],
    'OPERATOR': 0,
    'VALUE': '1',
    'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
}
outputs['Int_1'] = processing.run('native:extractbyattribute', alg_params,
context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

feedback.setCurrentStep(2)
if feedback.isCanceled():
    return {}

# Int_2
alg_params = {
    'FIELD': 'intens',
    'INPUT': parameters['intensittskarte'],
    'OPERATOR': 0,
    'VALUE': '2',
    'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
}
outputs['Int_2'] = processing.run('native:extractbyattribute', alg_params,
context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

feedback.setCurrentStep(3)
if feedback.isCanceled():
    return {}

# Extrahieren_Shape_1
alg_params = {
    'INPUT': parameters['gebudeshape'],
    'INTERSECT': outputs['Int_1']['OUTPUT'],
    'PREDICATE': [0],
    'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
}
outputs['Extrahieren_shape_1'] =
processing.run('native:extractbylocation', alg_params, context=context,
feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

feedback.setCurrentStep(4)
if feedback.isCanceled():
    return {}

# Extrahieren_Shape_3
alg_params = {
    'INPUT': parameters['gebudeshape'],
    'INTERSECT': outputs['Int_3']['OUTPUT'],
    'PREDICATE': [0],

```

```

        'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
    }
    outputs['Extrahieren_shape_3'] =
processing.run('native:extractbylocation', alg_params, context=context,
feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

    feedback.setCurrentStep(5)
    if feedback.isCanceled():
        return {}

    # Extrahieren_Shape_2
    alg_params = {
        'INPUT': parameters['gebudeshape'],
        'INTERSECT': outputs['Int_2']['OUTPUT'],
        'PREDICATE': [0],
        'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
    }
    outputs['Extrahieren_shape_2'] =
processing.run('native:extractbylocation', alg_params, context=context,
feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

    feedback.setCurrentStep(6)
    if feedback.isCanceled():
        return {}

    # Punkte_Geb_1
    alg_params = {
        'INPUT': parameters['gebudepunkt'],
        'INTERSECT': outputs['Extrahieren_shape_1']['OUTPUT'],
        'PREDICATE': [0],
        'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
    }
    outputs['Punkte_geb_1'] = processing.run('native:extractbylocation',
alg_params, context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

    feedback.setCurrentStep(7)
    if feedback.isCanceled():
        return {}

    # Punkte_Geb_3
    alg_params = {
        'INPUT': parameters['gebudepunkt'],
        'INTERSECT': outputs['Extrahieren_shape_3']['OUTPUT'],
        'PREDICATE': [0],
        'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
    }
    outputs['Punkte_geb_3'] = processing.run('native:extractbylocation',
alg_params, context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

    feedback.setCurrentStep(8)
    if feedback.isCanceled():
        return {}

```

```

# M3_3
alg_params = {
    'FIELD': 'Einheit',
    'INPUT': outputs['Punkte_geb_3']['OUTPUT'],
    'OPERATOR': 7,
    'VALUE': 'm',
    'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
}
outputs['M3_3'] = processing.run('native:extractbyattribute', alg_params,
context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

feedback.setCurrentStep(9)
if feedback.isCanceled():
    return {}

# Stück_3
alg_params = {
    'FIELD': 'Einheit',
    'INPUT': outputs['Punkte_geb_3']['OUTPUT'],
    'OPERATOR': 7,
    'VALUE': 'Stück',
    'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
}
outputs['Stck_3'] = processing.run('native:extractbyattribute', alg_params,
context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

feedback.setCurrentStep(10)
if feedback.isCanceled():
    return {}

# M3_1
alg_params = {
    'FIELD': 'Einheit',
    'INPUT': outputs['Punkte_geb_1']['OUTPUT'],
    'OPERATOR': 7,
    'VALUE': 'm',
    'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
}
outputs['M3_1'] = processing.run('native:extractbyattribute', alg_params,
context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

feedback.setCurrentStep(11)
if feedback.isCanceled():
    return {}

# Punkte_Geb_2
alg_params = {
    'INPUT': parameters['gebudepunkt'],
    'INTERSECT': outputs['Extrahieren_shape_2']['OUTPUT'],
    'PREDICATE': [0],
    'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
}

```

```

    }
    outputs['Punkte_geb_2'] = processing.run('native:extractbylocation',
alg_params, context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

    feedback.setCurrentStep(12)
    if feedback.isCanceled():
        return {}

    # M3_Schaden_1
    alg_params = {
        'FIELD_LENGTH': 10,
        'FIELD_NAME': 'SCHADEN',
        'FIELD_PRECISION': 3,
        'FIELD_TYPE': 0,
        'FORMULA':
"\Auft_30\"*"Empf_schw\"*"Basiswert\"*"GEVOL\"+"Auft_30\"*"Let_schw\"*"
ANZAHL\"*0.8*5000000',
        'INPUT': outputs['M3_1']['OUTPUT'],
        'NEW_FIELD': True,
        'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
    }
    outputs['M3_schaden_1'] = processing.run('qgis:fieldcalculator',
alg_params, context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

    feedback.setCurrentStep(13)
    if feedback.isCanceled():
        return {}

    # Wohneinheit_3
    alg_params = {
        'FIELD': 'Einheit',
        'INPUT': outputs['Punkte_geb_3']['OUTPUT'],
        'OPERATOR': 7,
        'VALUE': 'Wohn',
        'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
    }
    outputs['Wohneinheit_3'] = processing.run('native:extractbyattribute',
alg_params, context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

    feedback.setCurrentStep(14)
    if feedback.isCanceled():
        return {}

    # Stück_2
    alg_params = {
        'FIELD': 'Einheit',
        'INPUT': outputs['Punkte_geb_2']['OUTPUT'],
        'OPERATOR': 7,
        'VALUE': 'Stück',
        'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
    }

```

```

    outputs['Stck_2'] = processing.run('native:extractbyattribute', alg_params,
context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

    feedback.setCurrentStep(15)
    if feedback.isCanceled():
        return {}

    # Stück_1
    alg_params = {
        'FIELD': 'Einheit',
        'INPUT': outputs['Punkte_geb_1']['OUTPUT'],
        'OPERATOR': 7,
        'VALUE': 'Stück',
        'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
    }
    outputs['Stck_1'] = processing.run('native:extractbyattribute', alg_params,
context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

    feedback.setCurrentStep(16)
    if feedback.isCanceled():
        return {}

    # Wohneinheit_1
    alg_params = {
        'FIELD': 'Einheit',
        'INPUT': outputs['Punkte_geb_1']['OUTPUT'],
        'OPERATOR': 7,
        'VALUE': 'Wohn',
        'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
    }
    outputs['Wohneinheit_1'] = processing.run('native:extractbyattribute',
alg_params, context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

    feedback.setCurrentStep(17)
    if feedback.isCanceled():
        return {}

    # Wohneinheit_Schaden_3
    alg_params = {
        'FIELD_LENGTH': 10,
        'FIELD_NAME': 'SCHADEN',
        'FIELD_PRECISION': 3,
        'FIELD_TYPE': 0,
        'FORMULA':
        "\"Auft_30\"*\"Empf_star\"*\"Basiswert\"*\"GANZW HG\"+\"Auft_30\"*\"Let_star\"*
        \"ANZAHL\"*0.8*5000000',
        'INPUT': outputs['Wohneinheit_3']['OUTPUT'],
        'NEW_FIELD': True,
        'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
    }
    outputs['Wohneinheit_schaden_3'] = processing.run('qgis:fieldcalculator',
alg_params, context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

```

```

feedback.setCurrentStep(18)
if feedback.isCanceled():
    return {}

# M3_Schaden_3
alg_params = {
    'FIELD_LENGTH': 10,
    'FIELD_NAME': 'SCHADEN',
    'FIELD_PRECISION': 3,
    'FIELD_TYPE': 0,
    'FORMULA':
"\Auft_30\*"Empf_star\*"Basiswert\*"GEVOL\+"Auft_30\*"Let_star\*"A
NZAHL\*"0.8*5000000',
    'INPUT': outputs['M3_3']['OUTPUT'],
    'NEW_FIELD': True,
    'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
}
outputs['M3_schaden_3'] = processing.run('qgis:fieldcalculator',
alg_params, context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

feedback.setCurrentStep(19)
if feedback.isCanceled():
    return {}

# Stück_Schaden_2
alg_params = {
    'FIELD_LENGTH': 10,
    'FIELD_NAME': 'SCHADEN',
    'FIELD_PRECISION': 3,
    'FIELD_TYPE': 0,
    'FORMULA':
"\Auft_30\*"Empf_mitt\*"Basiswert\+"Auft_30\*"Let_mitt\*"ANZAHL\*"0.
8*5000000',
    'INPUT': outputs['Stck_2']['OUTPUT'],
    'NEW_FIELD': True,
    'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
}
outputs['Stck_schaden_2'] = processing.run('qgis:fieldcalculator',
alg_params, context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

feedback.setCurrentStep(20)
if feedback.isCanceled():
    return {}

# Stück_Schaden_3
alg_params = {
    'FIELD_LENGTH': 10,
    'FIELD_NAME': 'SCHADEN',
    'FIELD_PRECISION': 3,
    'FIELD_TYPE': 0,

```

```

        'FORMULA':
        "\"Auf_t_30\"*\"Empf_star\"*\"Basiswert\"+\"Auf_t_30\"*\"Let_star\"*\"ANZAHL\"*0.
        8*5000000',
        'INPUT': outputs['Stck_3']['OUTPUT'],
        'NEW_FIELD': True,
        'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
    }
    outputs['Stck_schaden_3'] = processing.run('qgis:fieldcalculator',
    alg_params, context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

    feedback.setCurrentStep(21)
    if feedback.isCanceled():
        return {}

    # M3_2
    alg_params = {
        'FIELD': 'Einheit',
        'INPUT': outputs['Punkte_geb_2']['OUTPUT'],
        'OPERATOR': 7,
        'VALUE': 'm',
        'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
    }
    outputs['M3_2'] = processing.run('native:extractbyattribute', alg_params,
    context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

    feedback.setCurrentStep(22)
    if feedback.isCanceled():
        return {}

    # M3_Schaden_2
    alg_params = {
        'FIELD_LENGTH': 10,
        'FIELD_NAME': 'SCHADEN',
        'FIELD_PRECISION': 3,
        'FIELD_TYPE': 0,
        'FORMULA':
        "\"Auf_t_30\"*\"Empf_mitt\"*\"Basiswert\"*\"GEVOL\"+\"Auf_t_30\"*\"Let_mitt\"*\"A
        NZAHL\"*0.8*5000000',
        'INPUT': outputs['M3_2']['OUTPUT'],
        'NEW_FIELD': True,
        'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
    }
    outputs['M3_schaden_2'] = processing.run('qgis:fieldcalculator',
    alg_params, context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

    feedback.setCurrentStep(23)
    if feedback.isCanceled():
        return {}

    # Wohneinheit_2
    alg_params = {
        'FIELD': 'Einheit',

```

```

        'INPUT': outputs['Punkte_geb_2']['OUTPUT'],
        'OPERATOR': 7,
        'VALUE': 'Wohn',
        'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
    }
    outputs['Wohneinheit_2'] = processing.run('native:extractbyattribute',
alg_params, context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

    feedback.setCurrentStep(24)
    if feedback.isCanceled():
        return {}

    # Wohn_Schaden_Schwach_1
    alg_params = {
        'FIELD_LENGTH': 10,
        'FIELD_NAME': 'SCHADEN',
        'FIELD_PRECISION': 3,
        'FIELD_TYPE': 0,
        'FORMULA':
        "\"Auft_30\"*\"Empf_schw\"*\"Basiswert\"*\"GANZWHG\"+\"Auft_30\"*\"Let_schw\"*\"ANZAHL\"*0.8*5000000',
        'INPUT': outputs['Wohneinheit_1']['OUTPUT'],
        'NEW_FIELD': True,
        'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
    }
    outputs['Wohn_schaden_schwach_1'] =
processing.run('qgis:fieldcalculator', alg_params, context=context,
feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

    feedback.setCurrentStep(25)
    if feedback.isCanceled():
        return {}

    # Stück_Schaden_1
    alg_params = {
        'FIELD_LENGTH': 10,
        'FIELD_NAME': 'SCHADEN',
        'FIELD_PRECISION': 3,
        'FIELD_TYPE': 0,
        'FORMULA':
        "\"Auft_30\"*\"Empf_schw\"*\"Basiswert\"+\"Auft_30\"*\"Let_schw\"*\"ANZAHL\"*0.8*5000000',
        'INPUT': outputs['Stck_1']['OUTPUT'],
        'NEW_FIELD': True,
        'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
    }
    outputs['Stck_schaden_1'] = processing.run('qgis:fieldcalculator',
alg_params, context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

    feedback.setCurrentStep(26)
    if feedback.isCanceled():
        return {}

```

```

1. # Vektorlayer_zusammenführen3
alg_params = {
    'CRS': parameters['gebudepunkt'],
    'LAYERS': [outputs['M3_schaden_1']
['OUTPUT'],outputs['Stck_schaden_1']
['OUTPUT'],outputs['Wohn_schaden_schwach_1']['OUTPUT']],
    'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
}
outputs['VektorlayerZusammenfhren3'] =
processing.run('native:mergevectorlayers', alg_params, context=context,
feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

feedback.setCurrentStep(27)
if feedback.isCanceled():
    return {}

# Doppelte_Geometrien_löschen1
alg_params = {
    'INPUT': outputs['VektorlayerZusammenfhren3']['OUTPUT'],
    'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
}
outputs['DoppelteGeometrienLschen1'] =
processing.run('qgis:deleteduplicategeometries', alg_params, context=context,
feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

feedback.setCurrentStep(28)
if feedback.isCanceled():
    return {}

# Vektorlayer zusammenführen1
alg_params = {
    'CRS': parameters['gebudepunkt'],
    'LAYERS': [outputs['M3_schaden_3']
['OUTPUT'],outputs['Stck_schaden_3']
['OUTPUT'],outputs['Wohneinheit_schaden_3']['OUTPUT']],
    'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
}
outputs['VektorlayerZusammenfhren1'] =
processing.run('native:mergevectorlayers', alg_params, context=context,
feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

feedback.setCurrentStep(29)
if feedback.isCanceled():
    return {}

# Wohneinheit_Schaden_2
alg_params = {
    'FIELD_LENGTH': 10,
    'FIELD_NAME': 'SCHADEN',
    'FIELD_PRECISION': 3,
    'FIELD_TYPE': 0,

```

```

        'FORMULA':
        "\"Auft_30\"*\"Empf_mitt\"*\"Basiswert\"*\"GANZW HG\"+\"Auft_30\"*\"Let_mitt\"
        *\"ANZAHL\"*0.8*5000000\",
        'INPUT': outputs['Wohneinheit_2']['OUTPUT'],
        'NEW_FIELD': True,
        'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
    }
    outputs['Wohneinheit_schaden_2'] = processing.run('qgis:fieldcalculator',
    alg_params, context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

    feedback.setCurrentStep(30)
    if feedback.isCanceled():
        return {}

    # Doppelte Geometrien löschen3_End
    alg_params = {
        'INPUT': outputs['VektorlayerZusammenfhren1']['OUTPUT'],
        'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
    }
    outputs['DoppelteGeometrienLschen3_end'] =
    processing.run('qgis:deleteduplicategeometries', alg_params, context=context,
    feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

    feedback.setCurrentStep(31)
    if feedback.isCanceled():
        return {}

    # Vektorlayer zusammenführen2
    alg_params = {
        'CRS': parameters['gebudepunkt'],
        'LAYERS': [outputs['M3_schaden_2']
    ['OUTPUT'],outputs['Stck_schaden_2']
    ['OUTPUT'],outputs['Wohneinheit_schaden_2']['OUTPUT']],
        'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
    }
    outputs['VektorlayerZusammenfhren2'] =
    processing.run('native:mergevectorlayers', alg_params, context=context,
    feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

    feedback.setCurrentStep(32)
    if feedback.isCanceled():
        return {}

    # Doppelte_Geometrien_löschen2
    alg_params = {
        'INPUT': outputs['VektorlayerZusammenfhren2']['OUTPUT'],
        'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
    }
    outputs['DoppelteGeometrienLschen2'] =
    processing.run('qgis:deleteduplicategeometries', alg_params, context=context,
    feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

```

```

feedback.setCurrentStep(33)
if feedback.isCanceled():
    return {}

# Nach_Position_extrahieren1
alg_params = {
    'INPUT': outputs['DoppelteGeometrienLschen1']['OUTPUT'],
    'INTERSECT': outputs['DoppelteGeometrienLschen2']['OUTPUT'],
    'PREDICATE': [2],
    'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
}
outputs['NachPositionExtrahieren1'] =
processing.run('native:extractbylocation', alg_params, context=context,
feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

feedback.setCurrentStep(34)
if feedback.isCanceled():
    return {}

# Nach_Position_extrahieren2_End
alg_params = {
    'INPUT': outputs['DoppelteGeometrienLschen2']['OUTPUT'],
    'INTERSECT': outputs['DoppelteGeometrienLschen3_end']['OUTPUT'],
    'PREDICATE': [2],
    'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
}
outputs['NachPositionExtrahieren2_end'] =
processing.run('native:extractbylocation', alg_params, context=context,
feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

feedback.setCurrentStep(35)
if feedback.isCanceled():
    return {}

# Nach_Position_extrahieren1_End
alg_params = {
    'INPUT': outputs['NachPositionExtrahieren1']['OUTPUT'],
    'INTERSECT': outputs['DoppelteGeometrienLschen3_end']['OUTPUT'],
    'PREDICATE': [2],
    'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
}
outputs['NachPositionExtrahieren1_end'] =
processing.run('native:extractbylocation', alg_params, context=context,
feedback=feedback, is_child_algorithm=True)

feedback.setCurrentStep(36)
if feedback.isCanceled():
    return {}

# Vektorlayer _zusammenführen
alg_params = {
    'CRS': parameters['gebudepunkt'],

```

```

        'LAYERS': [outputs['DoppelteGeometrienLschen3_end']
['OUTPUT'],outputs['NachPositionExtrahieren1_end']
['OUTPUT'],outputs['NachPositionExtrahieren2_end']['OUTPUT']],
        'OUTPUT': parameters['Sz_30']
    }
    outputs['VektorlayerZusammenfhren'] =
processing.run('native:mergevectorlayers', alg_params, context=context,
feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
    results['Sz_30'] = outputs['VektorlayerZusammenfhren']['OUTPUT']
    return results

def name(self):
    return 'Schadenswertberechnung_30'

def displayName(self):
    return 'Schadenswertberechnung_30'

def group(self):
    return 'Handlungsbedarf_Econome'

def groupId(self):
    return 'Handlungsbedarf_Econome'

def createInstance(self):
    return Schadenswertberechnung_30()

```

## Anhang 3: Case Statement für die Schadensberechnung

### CASE

<b>WHEN</b> "Schadenabfrage_GW_alt_SCHADEN30"	<b>IS NOT NULL</b>
<b>THEN</b> "Schadenabfrage_GW_alt_SCHADEN30"	* 0.033
+ "Schadenabfrage_GW_alt_SCHADEN100"	* 0.0067
"Schadenabfrage_GW_alt_SCHADEN300"	* 0.0023

<b>WHEN</b> "Schadenabfrage_GW_alt_SCHADEN100"	<b>IS NOT NULL</b>
<b>THEN</b> "Schadenabfrage_GW_alt_SCHADEN100"	* 0.001
+ "Schadenabfrage_GW_alt_SCHADEN300"	* 0.0023

<b>WHEN</b> "Schadenabfrage_GW_alt_SCHADEN300"	<b>IS NOT NULL</b>
<b>THEN</b> "Schadenabfrage_GW_alt_SCHADEN300"	* 0.0033

**END**