



Erstellen von Gefahrenkarten

Leitfaden und Datenmodell

Version 11.1



Erstellen von Gefahrenkarten

Übersicht

Teil 1: Leitfaden zur Erstellung von Gefahrenkarten..... 5

Anhang A

Anhang B

Teil 2: Objektkatalog, Datenmodell 25

Anhang C

Teil 1: Leitfaden zur Erstellung von Gefahrenkarten

Inhaltsverzeichnis

	Einleitung	5
1	Projektorganisation	6
2	Grundlagen	7
3	Auftrag	8
3.1	Ereigniskataster	8
3.2	Schutzbautenkataster.....	8
3.3	Karte der Phänomene / Kartierung Ist-Zustand	8
3.4	Berücksichtigung von Prozessquellen	9
3.5	Skalierte Überflutungskarten	9
3.6	Intensitätskarte	9
3.7	Gefahrenkarten	10
3.8	Synoptische Gefahrenkarte	10
3.9	Schadenpotential Wassergefahren	11
3.10	Vorschläge für Massnahmen.....	11
3.11	Karte 'Gefahrenreduktion nach Massnahmen'	11
3.12	Objektkategorien, Schutzdefizitkarte, Risikoanalyse	11
3.13	Technischer Bericht	12
3.14	Projektdatenblatt	12
4	Datengrundlagen	13
5	Produkte	13
5.1	Bericht, Karten und Projektdatenblatt.....	13
5.2	Digitale Datenabgabe	14
6	Darstellung und Definitionen	14
6.1	Kartendarstellung.....	14
6.2	Beschriftung der Prozessgefahrenkarten und der synoptischen Gefahrenkarten	14
6.3	Intensitäten	16
6.4	Gefahrenstufen	18
6.5	Schutzziele und Schutzdefizitkarte.....	20
Anhang		
A	Layout Titelblatt Karte.....	22
B	Projektdatenblatt.....	23

Einleitung

Der vorliegende technische Leitfaden mit Datenmodell richtet sich an Fachleute, die beauftragt wurden, im Kanton Solothurn eine Gefahrenkarte auszuarbeiten. Der Leitfaden konkretisiert im Sinne einer Vollzugshilfe die Vorgaben des Bundes und des Kantons Solothurn bezüglich Umfang, Interpretation und Darstellung. Der Leitfaden ist somit kein Lehrbuch - fachliche Grundkenntnisse bezüglich der Beurteilung von Naturgefahren für die Prozessarten Rutschungen, Sturz und Wassergefahren werden vorausgesetzt.

Die kommunalen Gefahrenkarten sind dem Kanton grundsätzlich in digitaler Form abzugeben. Aus diesem Grund setzt sich die vorliegende Vollzugshilfe aus zwei Teilen zusammen:

- Teil 1: Im **Leitfaden zur Erstellung von Gefahrenkarten** werden die Projektorganisation, der mögliche Auftragsumfang sowie die geforderten, abzuliefernden Produkte beschrieben und illustriert.
- Teil 2: Im **Datenmodell Gefahrenkarten Kanton Solothurn** wird das Datenmodell für die Datenabgabe aus Gefahrenkartenprojekten im Kanton Solothurn erläutert. Das Datenmodell ist so abgefasst, dass die beauftragten Büros dem Kanton das erforderliche Minimum an Geodaten inhaltlich und geometrisch korrekt und in homogener Qualität übergeben.

Sowohl der Leitfaden als auch das Datenmodell werden bei Bedarf nachgeführt. Die Benutzer dieses Leitfadens haben sich auf unserer Homepage, <https://so.ch/verwaltung/bau-und-justizdepartement/amt-fuer-umwelt/wasser/naturgefahren/>, stets über die neuste Version zu informieren. Die Leitung der Koordinationsstelle Naturgefahren nimmt jederzeit gerne Verbesserungsvorschläge entgegen.

1 Projektorganisation

In der Regel wird beim Erarbeiten einer Gefahrenkarte folgende Projektorganisation gewählt:

Auftraggeberin: Im Normalfall die Gemeinde. Bei gemeindeübergreifenden Gefahrenkarten kann der Kanton als Auftraggeber auftreten.

Projektstab: Vertreter/innen der Gemeinde

Amt für Umwelt
Leitung Koordinationsstelle Naturgefahren (NG)
Leitung Fachstelle Steine Erden Geologie
Céline Pittet
Greibenhof, Werkhofstrasse 5, 4509 Solothurn
Tel. 032 627 26 97 / celine.pittet@bd.so.ch

Fachstelle Wasserbau
Stefan Freiburghaus
Tel. 032 627 24 93 / stefan.freiburghaus@bd.so.ch

Projektleitung: Gemäss projektbezogener Absprache, im Normalfall die Gemeinde.

Projektablauf: Der Ablauf der Gefahrenkartenprojekte kann vereinfacht wie folgt dargestellt werden (siehe auch kantonale Wegleitung [10]):

1. Gestützt auf die kantonale Gefahrenhinweiskarte werden die Einwohnergemeinden vom Kanton schriftlich aufgefordert den Handlungsbedarf bzgl. Naturgefahren innerhalb ihres Siedlungsgebiets detailliert abzuklären. Entweder sind zuerst Vorabklärungen durchzuführen oder es wird direkt mit den Hauptuntersuchungen begonnen (kommunale Gefahrenkarten). Idealerweise nimmt die Gemeinde Kontakt mit der Koordinationsstelle NG auf.
2. Vorabklärungen: Den Auftrag für die Vorabklärungen können die Gemeinden direkt, ohne Rücksprache mit der Koordinationsstelle NG, in Auftrag geben. Gestützt auf die kantonale Gefahrenhinweiskarte und den Ereigniskataster wird durch ein versiertes Ingenieur- bzw. Geologiebüro anhand von Feldbegehungen vor Ort abgeklärt, ob und für welche Gefahrenprozesse eine Gefahrenkarte erstellt werden muss (Handlungsbedarf). Für die Vorabklärung von Wassergefahren, ist vom Ingenieurbüro die Arbeitshilfe [14] zu berücksichtigen. Die Resultate der Vorabklärungen sowie eine Empfehlung, ob eine Gefahrenkarte ausgearbeitet werden muss oder nicht, sind in einem Bericht festzuhalten. Der Bericht ist der Gemeinde und der Koordinationsstelle NG zuzustellen. Der definitive Entscheid liegt bei der Koordinationsstelle NG.
3. Hauptuntersuchungen: Ist gemäss Pkt. 1 oder 2 eine Gefahrenkarte auszuarbeiten, tritt der Projektstab zusammen. An einer Startsituation werden Inhalt und Umfang der erforderlichen Arbeiten definiert.
4. Ausschreibung durch Gemeinde. Offerte/n und Subventionsantrag an Koordinationsstelle NG. Nach Subventionszusicherung erfolgt Auftragserteilung durch Gemeinde.
5. Bei Bedarf Fachdiskussionen zwischen der Koordinationsstelle NG und den beauftragten Büros (Szenarienbildung, Schutzziele u.a.)
6. Ein Entwurf der Gefahrenkarte inkl. technischem Bericht ist der Gemeinde und der Koordinationsstelle NG zur Stellungnahme einzureichen. Bei komplexeren Gefahrenkarten tritt der Projektstab mit den beauftragten Büros für eine Besprechung der Stellungnahme zusammen.
7. Wenn keine Änderungsanträge mehr von Seiten des Kantons oder der Gemeinde vorliegen, sind die Dokumente dem Kanton und der Gemeinde gemäss Ausschreibung (Form, Anzahl) abzuliefern.

8. Die Gemeinde reicht eine Kopie der Schlussrechnungen (inkl. Aufwand Vorabklärungen) der Koordinationsstelle NG ein.
9. Die Koordinationsstelle NG gibt in einem Schreiben an die Gemeinde Empfehlungen zum weiteren Vorgehen ab.

2 Grundlagen

Die Erarbeitung der Gefahrenkarte hat sich auf sämtliche einschlägigen Empfehlungen der Bundesverwaltung sowie auf die Präzisierungen des Kantons Solothurn abzustützen. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit sind dies im Wesentlichen:

- [1] Methode zur Analyse und Bewertung von Naturgefahren, BUWAL 1998
- [2] Symbolbaukasten zur Kartierung der Phänomene BWW, BUWAL 1995
- [3] Kompendium: Vom Gelände zur Karte der Phänomene, Ausgabe 2000, Planat/BWG/BUWAL
- [4] Berücksichtigung der Massenbewegungsgefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten, BUWAL et al. 1997 + Gefahreinstufung Rutschungen i.w.S. BWG, SFIG Arbeitsgruppe Geologie und Naturgefahren, 2004
- [5] Schutz vor Massenbewegungen, BWG 2005 (ergänzt Publikationen unter Punkt 4)
- [6] Berücksichtigung der Hochwassergefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten, BUWAL et al. 1997
- [7] Hochwasserschutz an Fliessgewässern, BWG 2001
- [8] Hochwasserabschätzung in schweizerischen Einzugsgebieten, BWG 2003
- [9] Risikoanalyse bei gravitativen Naturgefahren, Teil I und II, BUWAL 1999
- [10] Naturgefahren im Siedlungsgebiet, Wegleitung des Kantons Solothurn 2002
- [11] Naturgefahren ausserhalb der Bauzone, Wegleitung des Kantons Solothurn Version 2, 2006
- [12] Muster-Pflichtenheft für die Erstellung der Gefahrenkarte Wasser, Amt für Umwelt 2002 (sofern dieses nicht dem vorliegenden Leitfaden widerspricht)
- [13] Methode BWG Schadenpotential: Arbeitshilfe und Excel Tool Methode BWG für die Abschätzung des Schadenpotentials Überschwemmung und Übermürung
- [14] Vorabklärung für Wassergefahren. Arbeitshilfe. Prozess Überschwemmung, Ufererosion, Murgang, Übersarung. Version 1, 2006
- [15] Raumplanung und Naturgefahren. Empfehlung. Bundesamt für Raumentwicklung, are 2005
- [16] Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren. Wegleitung. Vereinigung kantonaler Feuerversicherungen. Egli, Thomas. 2005

Die gesetzlichen Grundlagen sowie die Definitionen der Begriffe sind den obenerwähnten Publikationen zu entnehmen.

3 Auftrag

In diesem Kapitel werden die im Rahmen von Gefahrenkartenprojekten zu erarbeitenden Themen erläutert. Zur Bearbeitung der Themen sind die entsprechenden Grundlagen (siehe Kap. 2) beizuziehen. Der genaue Umfang der zu erarbeitenden Themen wird in den Ausschreibungsunterlagen spezifiziert. Die folgenden Themen sind nur dann zu erarbeiten, wenn dies vom Projektstab explizit in den Ausschreibungsunterlagen verlangt wird:

- Berücksichtigung von Prozessquellen (Kap. 3.4)
- Skalierte Überflutungskarte (Kap. 3.5)
- Objektkategorien, Schutzdefizitkarte, Risikoanalyse (Kap. 3.12)

Die übrigen Themen sind in jedem Projekt zu erarbeiten. Der Projektstab legt den räumlichen Perimeter der Gefahrenkarten projektweise fest. Es ist Aufgabe des beauftragten Büros die Grösse des Untersuchungsgebiets zu definieren, welches zur Beurteilung der Prozesse und Gefahren innerhalb des Gefahrenkartenperimeters notwendig ist (siehe auch 3.3).

3.1 Ereigniskataster

Es ist ein Verzeichnis der bekannten und relevanten Schadenereignisse der Vergangenheit im gesamten Gemeindegebiet zu erstellen. Die Informationen über Ereignisse dienen dem besseren Verständnis der Häufigkeiten möglicher Ereignisse und zur Verifikation der Berechnungen selber. Zu konsultieren sind:

- StorMe-Kataster, über die kantonale Koordinationsstelle NG
- Gemeindearchive
- orts- und ereigniskundige Personen wie z.B. aktive und pensionierte Feuerwehrkommandanten, Gemeindepräsidenten, Förster
- relevante Projektunterlagen und Gutachten
- ggf. weitere greifbare Dokumente (z.B. Notfallkonzept Gemeindeführungsstab)

Angaben über Ereignisse, welche noch nicht im StorMe-Kataster enthalten sind, sind so aufzuarbeiten, dass sie dem digitalen StorMe-Kataster des BUWAL genügen. Es sind die entsprechenden Erhebungsblätter auszufüllen. Die Ereignisse aller Prozessarten sind in der Karte der Phänomene / Kartierung Ist-Zustand darzustellen (z.B. Kreissignatur mit Nummer).

3.2 Schutzbautenkataster

Es ist eine Liste aller bestehenden Schutzbauten mit Angaben über deren Standort, Zustand, Funktionstüchtigkeit, Unterhalt und Verantwortlichkeit aufzustellen. Die Objekte sind auf der Karte der Phänomene / Kartierung Ist-Zustand einzuzeichnen, zu nummerieren und die Angaben im technischen Bericht tabellarisch zusammenzustellen. Bei den Wassergefahren ist der Bezug zum Unterhaltskonzept, falls vorhanden, herzustellen.

3.3 Karte der Phänomene / Kartierung Ist-Zustand

Die Karte bzw. Kartierung wird, wenn nicht anders verlangt, im Massstab 1:5000 erstellt. Die Phänomene sind idealerweise entsprechend den Legenden des *Symbolbalkastens zur Kartierung der Phänomene* [2] und den Empfehlungen des *Kompendiums: Vom Gelände zur Karte der Phänomene* [3] darzustellen.

Die Karte der Phänomene / Kartierung des Ist-Zustands ist für das gesamte Untersuchungsgebiet, welches zur Beurteilung der Prozesse und Gefahren innerhalb des Gefahrenkartenperimeters notwendig ist, zu erstellen. Sie dient der Nachvollziehbarkeit der Gefahrenbeurteilung („stumme Zeugen“) sowie zur Evaluation von Interaktionen zwischen unterschiedlichen Prozessarten (siehe auch 3.6).

Die Karte der Phänomene ist lediglich analog zu erstellen (Ausdruck auf Papier, Handkartierung). Die zugehörigen Daten werden nicht im Datenmodell Gefahrenkarten Kanton Solothurn abgespeichert.

3.4 Berücksichtigung von Prozessquellen

Mit Prozessquellen werden Gefahrenquellen („Ursprungsgebiete“) von Naturgefahren bezeichnet, welche im Rahmen einer Gefahrenbeurteilung als Einheit behandelt werden. Eine Gefahrenbeurteilung nach Prozessquellen (Intensitätskarte, Gefahrenkarte) kann bei komplexen Situationen verlangt werden, wenn eine Gefahr durch mehrere Prozessquellen (derselben Prozessart) bedingt ist. Das Erstellen von Intensitätskarten für einzelne Prozessquellen ist optional und nur durchzuführen, wenn dies ausdrücklich in der Ausschreibung verlangt wird. Sind Gefahrenbeurteilungen zu Prozessquellen verlangt, bezeichnet und benennt der Projektstab die zu berücksichtigenden Prozessquellen in den Ausschreibungsunterlagen.

Prozessspezifisch können folgende Quellen unterschieden werden:

- Wassergefahren: Abschnitt(e) von Gerinnen (Linien)
- Sturzprozesse: Isolierte bzw. räumlich abgrenzbare Ausbruchzonen (Flächen)

Für die restlichen Prozesse ist die Definition von Prozessquellen nicht zweckmässig.

3.5 Skalierte Überflutungskarten

Die skalierten Überflutungskarten werden nur erstellt, wenn diese in der Ausschreibung explizit verlangt werden. Sie sind in der Regel für den Gefahrenkartenperimeter im Massstab 1:5000 zu erstellen. Falls digitale Geländemodelle gebraucht werden, sind diese vorgängig vor Ort und aufgrund von bekannten Höhen (z.B. Strassen- oder Kanalisationsprojekte) zu verifizieren. Auf allfällige Ungenauigkeiten / Abweichungen ist sowohl auf den Überflutungskarten als auch im technischen Bericht hinzuweisen. Für jede Prozessquelle werden 3 Überflutungskarten erstellt (für die Wiederkehrperioden HQ30, HQ100, HQ300).

Auf den Karten werden für jede Wiederkehrperiode neben den Überflutungshöhen zusätzlich auch folgende Punktsignaturen dargestellt (siehe auch Kap. 3.6 sowie 6.1):

- Untergeschosse (Kellergeschosse, Tiefgaragen), welche im Hochwasserfall gefährdet sind (Kreuz)
- Wasseraustritte aus den Gewässern und Fliessrichtungen im Überflutungsbereich (Pfeil)

3.6 Intensitätskarte

Die Intensitätskarten werden in der Regel für den Gefahrenkartenperimeter im Massstab 1:5000 erstellt. Der Projektstab legt fest, für welche Prozesse Intensitätskarten auszuarbeiten sind und definiert diese in den Ausschreibungsunterlagen. Die beiden Punktsignaturen aus den Überflutungskarten (siehe Kap. 3.5 sowie 6.1) werden immer auch auf den Intensitätskarten Wassergefahren dargestellt. Im Falle dass keine Überflutungskarten erstellt werden, wird so gewährleistet, dass keine Informationen verloren gehen.

Intensitätskarten	enthalten Intensitäten der Prozessarten
Wassergefahren	Überflutung (inkl. Übersarung)*, Murgang, Ufererosion
Sturz	Stein-/Blockschlag, Felssturz, Bergsturz*
kontinuierliche Rutschung	kontinuierliche Rutschung, Sackung*
spontane Rutschung	spontane Rutschung
Hangmure	Hangmure
Absenkung	Absenkung, Einsturz

* Es ist immer die massgebende (dominante) Prozessart auszuwählen. Hinweise zu untergeordneten Prozessarten können sowohl im technischen Bericht als auch im Datenmodell festgehalten werden (siehe auch Kap. 6.2).

Zu erstellende Intensitätskarten (siehe auch Kap. 5.1)

- 3 separate Intensitätskarten (für die Wiederkehrperioden 0-30, 30-100, 100-300 Jahre) für die relevanten Prozessarten.

- Werden Gefahrenbeurteilungen zu Prozessquellen verlangt, sind für jede Prozessquelle 3 separate Intensitätskarten (für die Wiederkehrperioden 0-30, 30-100, 100-300 Jahre) zu erstellen.
- Für die Prozesse spontane Rutschung sowie Absenkung ist gemäss Definition der Intensitäten jeweils nur 1 Intensitätskarte zu erstellen.
- Interaktionen zwischen verschiedenen Prozessen (z.B. Sturz – Verklausung Gerinne / Rutschung – Murgang / Ufererosion – Rutschung) sind zu berücksichtigen und im technischen Bericht zu dokumentieren.

Spezielle Hinweise Wassergefahren:

- Hydrologie: Der Hochwasserabfluss ist für die verschiedenen Wiederkehrperioden abzuschätzen und im technischen Bericht festzuhalten.
- Geschiebetransport und Holztrieb: Für die Abschätzung der Geschiebemenge und des Schwemmholzpotenzials sind die massgebenden Szenarien im technischen Bericht aufzuzeigen, sowohl in Bezug auf die Ursachen als auch hinsichtlich der Gefährdungsbilder und Prozesse im Wirkungsraum.
- Ufererosion: Dieser ist überall dort zu kennzeichnen, wo die Ufer nicht hart verbaut sind. Harte Verbauungen sind Betonmauern – an einem lockeren Blockwurf kann es bereits zu Ufererosion kommen. Die Ufererosion ist in Abweichung der Empfehlung des Bundes immer der starken Intensität (rote Gefahrenstufe) zuzuordnen. Die Mächtigkeit der Erosion ist gewässerabhängig.

3.7 Gefahrenkarten

Gefahrenkarten werden in der Regel im Massstab 1:5000 erstellt. Sie sind für den in den Ausschreibungsunterlagen bezeichneten Perimeter zu erstellen. Der Projektstab legt fest, welche Gefahrenkarten auszuarbeiten sind und definiert diese in den Ausschreibungsunterlagen.

Prozessgefahrenkarten

Auf Prozessgefahrenkarten ist die Gefahrensituation für folgende Prozessarten darzulegen:

Prozessgefahrenkarte	enthält die Prozessarten
Wassergefahren	Überflutung (inkl. Übersarung)*, Murgang, Ufererosion
Sturz	Stein-/Blockschlag, Felssturz, Bergsturz*
kontinuierliche Rutschung	kontinuierliche Rutschung, Sackung*
spontane Rutschung	spontane Rutschung
Hangmure	Hangmure
Absenkung	Absenkung, Einsturz

* siehe oben Kap. 3.6

Prozessgefahrenkarten sind über Geoprocessing aus den Intensitätskarten abzuleiten.

3.8 Synoptische Gefahrenkarte

Die synoptische Gefahrenkarte zeigt die Gesamtschau der Gefahrensituation aller relevanten Prozesse. Sie ist immer dann zu erstellen, wenn Gefahrenkarten zu verschiedenen Prozessarten erarbeitet wurden. Wichtig: Gebiete, welche auf den Gefahrenkarten und insbesondere auf der synoptischen Gefahrenkarte ausserhalb der Gefährdungsbereiche liegen („weisse Flächen“), dürfen bzgl. der untersuchten Prozessarten keine nennenswerte Gefährdungen aufweisen.

3.9 Schadenpotential Wassergefahren

Mit der Methode des Bundesamtes für Wasser und Geologie (siehe [13]) ist bei Wassergefahren immer das materielle Schadenpotential von Wassergefahren in einem bestimmten Gebiet und für ein bestimmtes Szenario abzuschätzen. Gebiet und Szenarien sind mit der kantonalen Fachstelle Wasserbau festzulegen. Durch die Ermittlung des möglichen Schadens vor und nach dem Realisieren von Massnahmen kann die Schadenreduktion bestimmt und grafisch dargestellt werden (siehe Kap. 3.11). Als Grundlage für die Berechnung dienen dabei die Intensitätskarten Wassergefahr. Der Ansatz zur finanziellen Abschätzung des Schadens beim entsprechenden Szenario ergibt sich dabei aus dem nach Objektart aufgeteilten spezifischen Schadenausmass für Sachwerte (siehe [9] Teil II). In Einzelfällen sind spezielle Abklärungen notwendig (z.B. Industriebetriebe mit hohen Sachwerten).

3.10 Vorschläge für Massnahmen

Es sind immer Vorschläge zu machen, mit welchen realisierbaren Massnahmen die grösseren Gefährdungen beseitigt werden können. Die Massnahmen sind so konkret zu formulieren, dass sie als Entscheidungsgrundlage für Planer und Gemeinden dienen oder direkt in das Bau- und Zonenreglement übernommen werden können (z.B. Bauauflagen für Neubauten). Vorschläge sind zu machen

- für die Nutzungsplanung [15]
- für den Objektschutz [16]
- für die Erstellung und den Unterhalt von Schutzbauten
Vorschläge für Schutzbauten im Wald sind idealerweise vorgängig mit Vertretern des Amtes für Wald, Jagd und Fischerei, Abt. Wald und/oder dem Revierförster abzusprechen (Schutzwald ja/nein, aktuelle Pflegemassnahmen u.a.)
- für die Notfallplanung (Überwachung / Alarmierung / Ereignisbewältigung etc.) in Zusammenarbeit mit den betroffenen Gemeindebehörden

Es sind Massnahmenvorschläge für alle Gebiete mit grösserer Gefährdung zu machen. Dabei ist der Perimeter zu beschreiben sowie verschiedene Varianten von Lösungskonzepten.

Erwartungen bezüglich möglicher Auswirkungen (Gefahrenreduktion) der vorgeschlagenen Massnahmen auf die Gefahrenkarte sind auf der Karte „Gefahrenreduktion nach Massnahmen“ darzustellen (siehe Kap. 3.11).

Zudem sind prozessspezifische und schadenpotentialorientierte Aussagen zu Gebieten mit Restgefährdung (gelb-weisser Hinweisbereich) zu machen (siehe Kap. 6.4.1).

Die Massnahmenvorschläge sind für die Gemeindebehörden in einer Tabelle zusammen zu fassen. Die Tabelle soll mindestens folgende Informationen enthalten: Ort, Gefährdungsart, Gefährdungsstufe, evtl. Zustand Schutzbauten, vorgeschlagene Massnahme, Zuständigkeit, geschätzte Kosten, Priorisierungsvorschlag.

3.11 Karte 'Gefahrenreduktion nach Massnahmen'

Es ist immer eine Prozessgefahrenkarte mit den vorgeschlagenen Massnahmen (Kap. 3.10) und der damit zu erwartenden Gefahrenreduktion im Entwurf herzustellen. Die resultierende Karte 'Gefahrenreduktion nach Massnahmen' dient den Gemeinden zusammen mit den Massnahmenvorschlägen im technischen Bericht als Entscheidungshilfe zur Beurteilung der vorgeschlagenen Massnahmen.

Die Karte ist nur analog zu erstellen. Massnahmen und Gefahrenreduktion werden im Datenmodell der Gefahrenkarte nicht abgebildet. Die Intensitäts- und Prozessgefahrenkarten werden erst nach der Realisierung der Massnahmen nachgeführt.

3.12 Objektkategorien, Schutzdefizitkarte, Risikoanalyse

Risikoanalysen und Schutzdefizitkarten sind nur in seltenen Fällen und nur wenn dies explizit in der Ausschreibung verlangt wurde zu erarbeiten. Umfang, Form und Inhalt der Analyse sind vom Projektstab vorgängig klar zu definieren. Anhand der Risikoanalyse werden die Naturrisiken in Form von Schutzdefiziten (= Schutzzielverletzungen) beurteilt. Dabei werden die Intensitätskarten mit der Karte der Objektkategorien (Kap. 6.5.1), z.B. abgeleitet aus den kommunalen Nutzungsplänen, überlagert. Die Resultate sind flächige, linienförmige oder punkartige Raumelemente mit Schutzdefizit-Werten (siehe Kap. 6.5.2). Die Schutzdefizite

können einerseits anhand von einfachen statistischen Auswertungen oder Grafiken dargestellt werden, andererseits können daraus spezifische Schutzdefizitkarten (Risikoanalyse, Stufe 1) erstellt werden. Im konkreten Fall sind die Schutzziele vom Projektstab in Zusammenarbeit mit den bearbeitenden Büros zu definieren.

Schutzdefizitkarten

Die wichtigste Grundlage für die Objektkategorien ist der kommunale Nutzungsplan. Der Perimeter wird durch die vorliegenden Gefahrenkarten begrenzt. Zu beachten ist:

- Bearbeitungstiefe kommunale Gefahrenkarten: Stufe 1 (gemäss der Publikation *Risikoanalyse bei gravitativen Naturgefahren* [9])
- Die Schutzdefizitkarten sind im gleichen Massstab wie die Gefahrenkarten zu erstellen
- Bei besonders einfachen Verhältnissen kann eine tabellarische Auflistung der Schutzdefizite genügen (gemäss Absprache mit dem Projektstab)
- Erläuterungen im technischen Bericht, speziell die Zuordnung der definierten Schutzziele zu den Objektkategorien.

3.13 Technischer Bericht

Der technische Bericht beschreibt die wesentlichen Grundlagen und zeigt in verständlicher Form die Überlegungen und Berechnungen, aber auch Unsicherheiten, die zu den Ergebnissen geführt haben (Nachvollziehbarkeit).

Bereits bestehende Gutachten und Kartenprodukte sind auf ihre Aussagekraft zu überprüfen und allenfalls zu berücksichtigen. Derartige Übernahmen sind im technischen Bericht festzuhalten.

Die konsequente Umsetzung der Grundlagen von Kanton und Bund muss jederzeit ersichtlich sein.

3.14 Projektdatenblatt

Die im Rahmen der Gefahrenkartenbearbeitung produzierten digitalen Daten sind dem Kanton und dem Auftraggeber in einem definierten Umfang und einer vorgegebenen Struktur abzuliefern. Im Teil 2 *Datenmodell Gefahrenkarten Kanton Solothurn* finden sich alle nötigen Angaben.

Es gibt jedoch ausserhalb des genannten Datenmodells wichtige Informationen, welche im Sinne einer transparenten Projektbearbeitung sowie als Support für die interne Datenablage beim Kanton gespeichert werden sollten. Im Projektdatenblatt (siehe Anhang B) sind u.a. folgende Angaben zu machen:

- gewählte Methodik (Modellierung)
- Liste der bearbeiteten Prozessarten
- Übersicht zu allen erstellten Karten
- Katalog abgelieferter digitaler Daten

Für jedes Projekt ist das Projektdatenblatt auszufüllen und zusammen mit dem Projektdossier dem Kanton und dem Auftraggeber abzuliefern.

4 Datengrundlagen

Die Einsicht in das SO!GIS Dateninventar sowie Datenbestellungen können direkt bei der SO!GIS-Koordinationsstelle erfolgen:

<https://geoweb.so.ch/geodaten/index.php?action=home&UID=394de02a244ee336e891476708b84e02&USR=>

Der online-Datenbezug ist in der Regel kostenlos. Sollten dennoch Bearbeitungs- und Übernahmekosten für die projektrelevanten Raster- und Vektordaten anfallen, werden diese dem Auftragnehmer in Rechnung gestellt. Die Datenabgabe wird mit dem betreffenden Auftragnehmer vertraglich geregelt.

5 Produkte

Alle Erhebungen, Auswertungen, Berechnungen und Ergebnisse der ausgeführten Arbeiten sind in Form einer Projektdokumentation übersichtlich zusammenzustellen. Die Projektdokumentation umfasst den Bericht und die Karten sowie die digitale Datenabgabe.

5.1 Bericht, Karten und Projektdatenblatt

Der Projektstab definiert in der Ausschreibung des Projekts, welche der nachfolgenden Produkte zu erstellen und dem Kanton und dem Auftraggeber abzuliefern sind.

Technischer Bericht

Der technische Bericht enthält zwingend folgende Elemente (Beispiele nicht abschliessend):

- Beschreibung der Fakten und Beobachtungen (Ereignisdokumentation mit StorMe-Formularen, Feldbeobachtungen, Beschreibung Gefahrenggebiete, Geologie, Hydrologie, Morphologie)
- Berechnungen (Messungen, Modellierungen, Stabilitätsberechnungen)
- Interpretationen (Szenariendefinition, Bewertung der Gefahren und Risiken, Schadenpotential BWG)
- konkrete Massnahmenvorschläge, detailliert und in einer Tabelle zusammengefasst
- Notfallkonzept (in Zusammenarbeit mit den betroffenen Gemeindebehörden)
- Fotodokumentation der wichtigsten Konfliktstellen

Karten

- Karte der Phänomene / Kartierung Ist-Zustand
- je 3 Intensitätskarten pro Prozessquelle (wenn verlangt)
- je 3 Überflutungskarten pro Prozessquelle (wenn verlangt)
- je 3 Intensitätskarten pro Prozessart
- je 1 Prozessgefahrenkarte
- 1 synoptische Gefahrenkarte
- 1 Karte Gefahrenreduktion nach Massnahmen pro Prozessart
- 1 Schutzdefizitkarte; evtl. je eine pro Prozessart (wenn verlangt)

Projektdatenblatt

Die im Kap. 3.14 erläuterten Projektinformationen sind auf dem Projekt-Datenblatt (siehe Anhang B) einzutragen und dem Kanton abzugeben.

Dossier

Der Gemeinde und dem Kanton sind normalerweise je zwei Dossiers (Bericht, Karten, Projektdatenblatt) sowie die digitalen Daten (siehe Kap. 5.2 und Teil 2) abzuliefern.

5.2 Digitale Datenabgabe

Die digitalen Daten sind dem Kanton (SO!GIS Koordinationsstelle) im Format Interlis 1 abzuliefern. Form und Inhalt der abzuliefernden Daten sind im Teil 2 *Datenmodell Gefahrenkarte Kanton Solothurn* beschrieben.

6 Darstellung und Definitionen

6.1 Kartendarstellung

Für die verschiedenen gedruckten Karten sind folgende Vorgaben einzuhalten:

Titelblätter

Das Muster für den Kartenkopf ist im Anhang A zu finden. Die Übernahme des Titelblatt-Layouts stellt ein einheitliches Erscheinungsbild der Karten sicher.

Legenden

Karte der Phänomene / Kartierung Ist-Zustand:

Untersuchungsperimeter	dunkelgrau, dicke Linie
Legende gemäss Vorgaben Bund	<i>Symbolbaukasten zur Kartierung der Phänomene</i> [2]
Schutzbauten	nummeriert, mit Legende
Ereignisse	nummeriert, mit Legende

Überflutungskarte:

Perimeter	dunkelgrau, dicke Linie
Überflutungshöhen	blaue Farbskala
gefährdetes Untergeschoss	dunkelblaues Kreuz (X)
Wasseraustritt und Fliessrichtung	roter Pfeil

Intensitätskarten (Prozessart / Prozessquelle):

Perimeter	dunkelgrau, dicke Linie
Gebiet mit schwacher Intensität	hellgrün
Gebiet mit mittlerer Intensität	mittleres Grün
Gebiet mit starker Intensität	dunkelgrün
Restgefährdung	grün schraffiert
gefährdetes Untergeschoss	dunkelblaues Kreuz (X)
Wasseraustritt und Fliessrichtung	roter Pfeil

Gefahrenkarte / Karte „Gefahrenreduktion nach Massnahmen“:

Perimeter	dunkelgrau, dicke Linie
Gefahrenbereiche	gelb, blau, rot
Gebiete mit Restgefährdung	gelb schraffiert
Beschriftung Prozessgefahrenkarten	Beschriftung der Polygone mit Prozessart und Gefahrenstufen gemäss Kap. 6.2

Prozessgefahrenkarte Wassergefahren zusätzlich:

Pegelmessstationen	blau nummeriert, mit Legende
--------------------	------------------------------

Schutzdefizitkarte

Legende gemäss Vorgaben Bund	<i>Risikoanalyse bei gravitativen Naturgefahren</i> [9]
------------------------------	---

6.2 Beschriftung der Prozessgefahrenkarten und der synoptischen Gefahrenkarten

Das Datenmodell Gefahrenkarten Kanton Solothurn (siehe Teil 2) beinhaltet neu für die Prozess- und die synoptische Gefahrenkarte ein Beschriftungsfeld. Dieses wird zur Beschriftung der gedruckten Karten verwendet.

Die Gefahrenbereiche werden mit der entsprechenden Prozessart (Abkürzung) sowie der Gefahrenstufe beschriftet. Einige Signaturen werden für verschiedene Prozessarten verwendet (z.B. **U** für Überflutung und Übersarung, oder **S** für Stein-/Blockschlag, Fels- oder Bergsturz). Der massgebende (dominante) Prozess ist bei der Prozessart (z.B. Datenmodell: *Prozessart_Wasser*) auszuwählen. Zur Präzisierung können sowohl im technischen Bericht als auch im Datenmodell für die Intensitätskarten und Gefahrenkarten untergeordnete Prozessarten im Bemerkungsfeld (Datenmodell: *Bemerkungen*) eingetragen werden. Dies gilt auch für die Prozessarten kontinuierliche Rutschungen und Sackung.

Prozessart	Abkürzung
Überflutung (inkl. Übersarung)	U
Murgang	M
Ufererosion	E
Stein-, Blockschlag, Fels-, Bergsturz	S
kontinuierliche Rutschung, Sackung	R
spontane Rutschung	R
Hangmure	H
Absenkungen / Einsturz	A

6.3 Intensitäten

6.3.1 Definition

Prozess	schwache Intensität	mittlere Intensität	starke Intensität
Stein- und Blockschlag	$E < 30 \text{ kJ}$	$30 \text{ kJ} < E < 300 \text{ kJ}$	$E > 300 \text{ kJ}$
Fels-, Bergsturz	kommt nicht vor		$E > 300 \text{ kJ}$
inaktive, spontane Rutschung	--	Verschiebung $> 5 \text{ m}$ pro Ereignis	--
aktive, kontinuierliche Rutschung (**) Sackung	$v < 2 \text{ cm/Jahr}$	$2 \text{ cm/Jahr} < v < 10 \text{ cm/Jahr}$	$v > 10 \text{ cm/Jahr}$ oder Verschiebung $> 1 \text{ m/Ereignis}$ oder $v > 0.1 \text{ m/Tag}$
Hangmure potenziell real	$M < 0.5 \text{ m}$ --	$0.5 < M < 2 \text{ m}$ $h_f < 1 \text{ m}$	$M > 2 \text{ m}$ $h_f > 1 \text{ m}$
Murgang	keine	$h_f < 1 \text{ m}$ oder $v < 1 \text{ m/s}$	$h_f > 1 \text{ m}$ und $v > 1 \text{ m/s}$
Hochwasser inkl. Übersarung	$h < 0.5 \text{ m}$ oder $v \times h < 0.5 \text{ m}^2/\text{s}$	$0.5 \text{ m} < h < 2 \text{ m}$ oder $0.5 < v \times h < 2 \text{ m}^2/\text{s}$	$h > 2 \text{ m}$ oder $v \times h > 2 \text{ m}^2/\text{s}$
Ufererosion	besteht eine Erosionsmöglichkeit, wird die Intensität immer als stark klassiert		
Absenkung, Einsturz	--	Dolinen vorhanden	--

E = kinetische Energie [kJ] (30kJ können von einer Eisenbahnschwelle aus Eichenholz noch aufgenommen werden. Eine armierte Betonmauer kann ungefähr 300kJ Aufprallenergie aufnehmen.)

v = Fliessgeschwindigkeit des Wassers/Murgangs bzw. Rutschgeschwindigkeit im langjährigen Durchschnitt [cm/Jahr]

D = Differentialbewegung [cm/Jahr]

P = Parzelle von ca. 30 m

dv = Rutschungsgeschwindigkeitsänderung [cm/Jahr]

T = Tiefe der Gleitfläche, Gründigkeit unter Terrain [m]

M = Mächtigkeit der mobilisierbaren Masse (potentiell) [m]

h_f = Murganghöhe bzw. Ablagerungsmächtigkeit Hangmure

h = Wasserhöhe

* = anwendbar für
 1. grössere, zusammenhängende Rutschmassen
 2. phänomenologisch homogene Bereiche
 3. durch Messungen dokumentierte gleiche Bewegungsdynamik

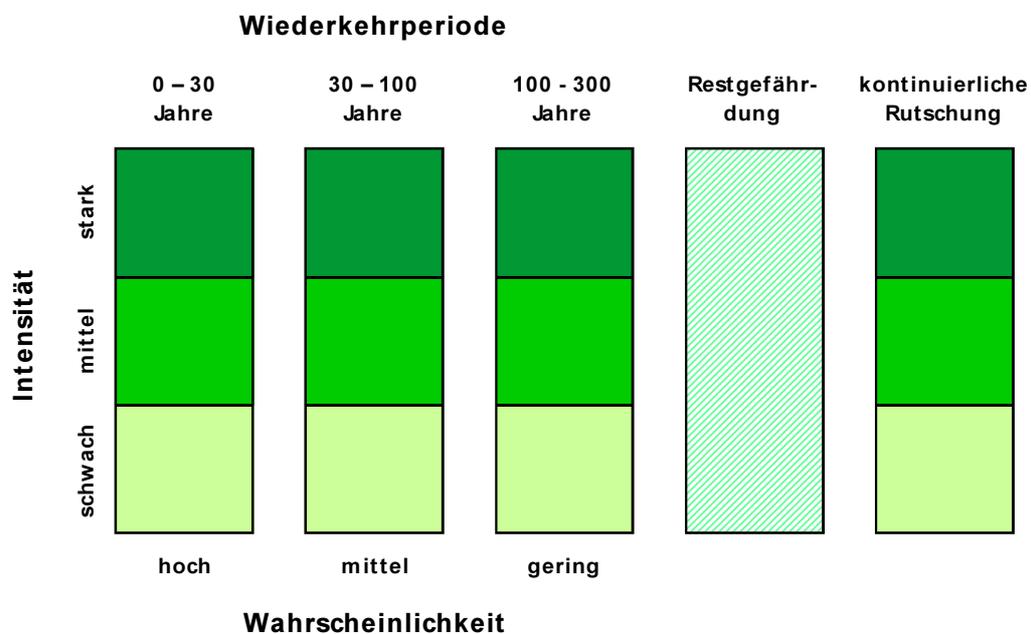
(**): Definition definitiv nach Erscheinen der Bundesempfehlung [5]

6.3.2 Überflutungskarte, Differenzierung der Überflutungshöhe

Auf den Überflutungskarten sind die Überflutungshöhen wie folgt zu differenzieren und darzustellen:

schwache	Intensität 1	= Überflutungshöhe	0 – 25 cm
	Intensität 2	= Überflutungshöhe	25 – 50 cm
mittlere	Intensität 3	= Überflutungshöhe	50 – 75 cm
	Intensität 4	= Überflutungshöhe	75 – 100 cm
	Intensität 5	= Überflutungshöhe	100 – 200 cm
starke	Intensität 6	= Überflutungshöhe	> 200 cm

6.3.3 Darstellung in den Intensitätskarten



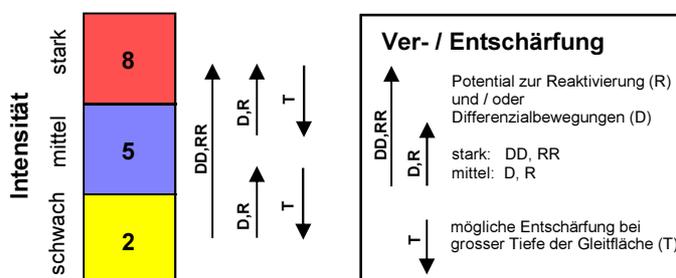
6.4 Gefahrenstufen

6.4.1 Definition Gefahrenstufe

Es gelten die Gefahrenstufen gemäss den Empfehlungen des Bundes [4], [5] und [6].

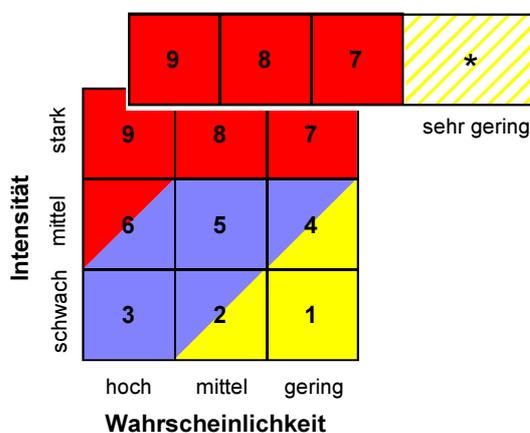
**kontinuierliche Rutschung
(mit Ver-/Entschärfung)**

Sackung



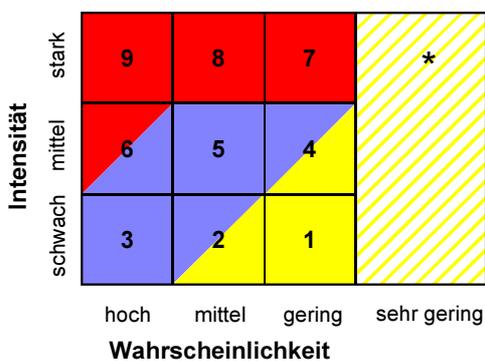
**Felssturz, Bergsturz (mit Restgefährdung)
Ufererosion**

**Stein-/Blockschlag
Hangmure**

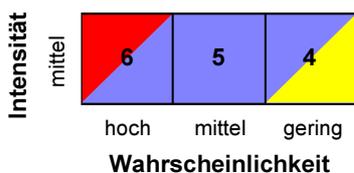


**Überflutung
(mit Restgefährdung)**

Übersarung, Murgang



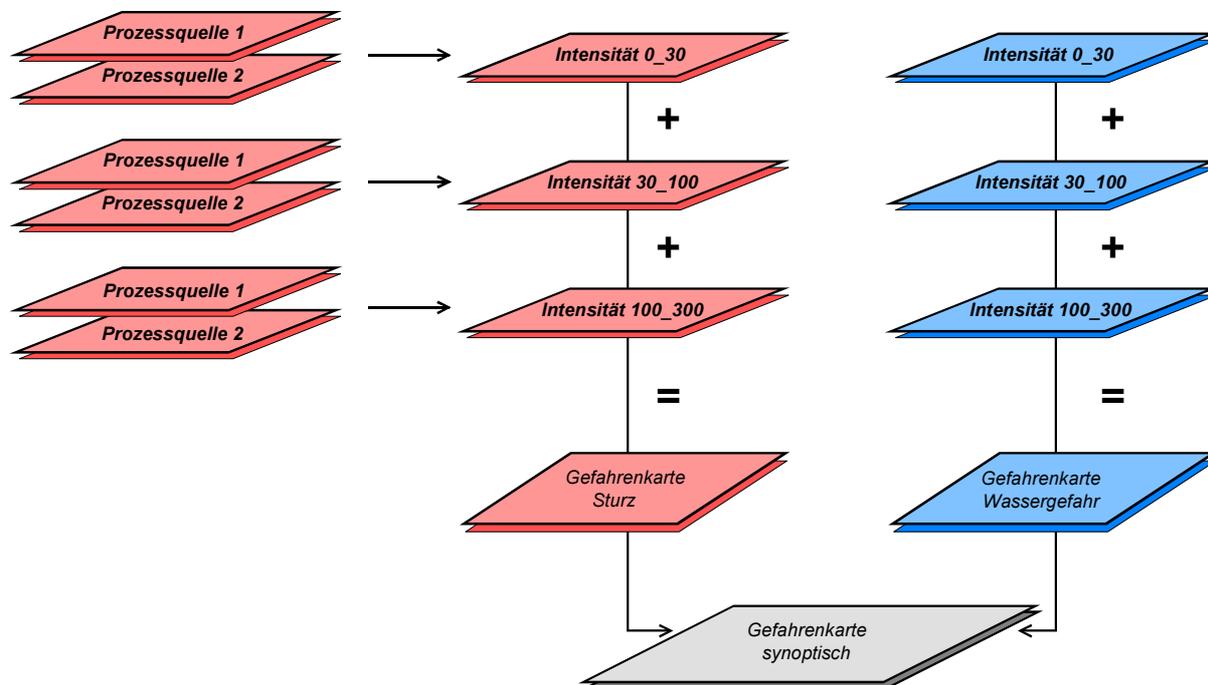
**Absenkung / Einsturz
spontane Rutschung**



* Im Restgefährdungsbereich werden erkannte, aber sehr seltene Gefährdungen durch eine gelb-weiss gestreifte Signatur angezeigt. Diese Signatur soll nicht die generell vorhandene Restgefährdung anzeigen, sondern nur dort verwendet werden, wo konkrete Gefahren vorhanden sind und wo Vorsorgemassnahmen die Gefährdung entscheidend reduzieren können. Erläuterungen sind notwendig (siehe auch [4] und [6]).

6.4.2 Herleitung der Gefahrenkarte

Das nachfolgende Schema zeigt die Ableitung der synoptischen Gefahrenkarte aus den Gefahrenkarten Sturz und Wassergefahr. Für den Prozess Sturz sind neben der generellen Beurteilung beispielhaft 2 Prozessquellen bearbeitet worden. Deren Intensitäten werden in den jeweiligen Sturzprozess-Intensitäten integriert.



6.5 Schutzziele und Schutzdefizitkarte

6.5.1 Objektkategorien und Schutzziele

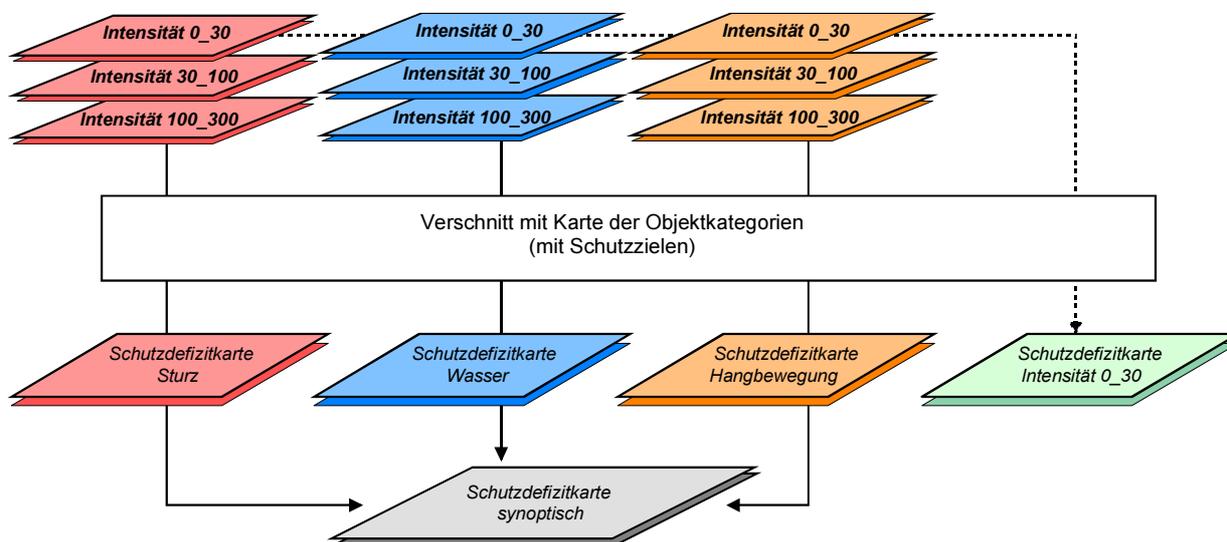
Objektkategorien		Schutzziele	
1	kein Schutzbedarf	0	max. zulässige Intensität = keine
2.x	geringer bis mittlerer Schutzbedarf	1	max. zulässige Intensität = schwach
3.x	hoher Schutzbedarf	2	max. zulässige Intensität = mittel
		3	max. zulässige Intensität = stark

Objektkategorien				Schutzziele		
Nr.	Sachwerte	Infrastrukturanlagen	Naturwerte	Wiederkehrperiode [Jahre]		
				0 - 30 häufig	30 – 100 selten	100 - 300 s. selten
1		- Ski- und Bergtourenrouten (nach Karte SAC)	- Naturlandschaften - Landwirtschaftlich extensiv genutztes Land, Bergweiden u.ä.	3	3	3
2.1		- Wanderwege, Loipen und Skipisten* - Flurwege - Leitungen / Sendeanlagen von kommunaler Bedeutung	- Landwirtschaftlich intensiv genutztes Land	2	3	3
2.2	Unbewohnte Gebäude (Remisen, Weidescheunen u.ä.)	- Verkehrswege von kommunaler Bedeutung, Hofzufahrten - Leitungen / Sendeanlagen von kantonaler Bedeutung		2	2	3
2.3	Zeitweise oder dauernd bewohnte Einzelgebäude Weiler Ställe	- Verkehrswege von kantonaler Bedeutung und kommunale Sammel- oder Hauptstrassen - Leitungen / Sendeanlagen von nationaler Bedeutung - Ski- und Sessellifte*		1	1	2
3.1		- Verkehrswege von nationaler oder grosser kantonaler Bedeutung (z.B. Kat D)		0	1	2
3.2	Geschlossene Siedlungen, Gewerbe und Industrie, Bauzonen grosse Menschenansammlungen mit geringen Schutzmitteln gegen Gefahrenwirkung	- Stationen diverser Beförderungsmittel		0	0	1
3.3	Sonderobjekte mit besonderer Schadenanfälligkeit, von hohem materiellen oder immateriellen Wert, mit ausserordentlichen Menschenansammlungen oder mit der Gefahr von Sekundärschäden			Festlegung fallweise		

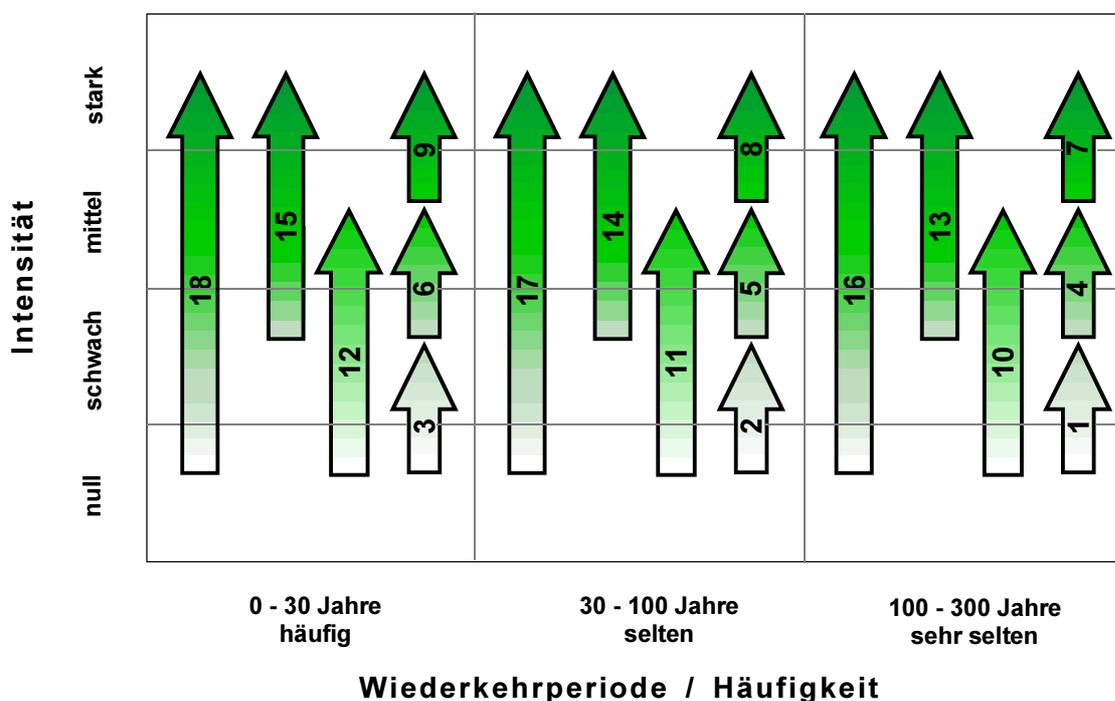
* Gemäss Art. 42 der Verordnung zum Bundesgesetz über den Wald werden keine Beiträge geleistet an Massnahmen zum Schutz von touristischen Anlagen wie Bahnen, Skilifte, Skipisten und Loipen.

6.5.2 Herleitung Schutzdefizitkarte

Das nachfolgende Schema zeigt beispielhaft die Ableitung der Schutzdefizitkarten aus den Intensitäten. Die wichtigste Karte einer Schutzdefizit-Analyse ist die synoptische Schutzdefizitkarte (grau). Der Projektstab legt in den Ausschreibungsunterlagen fest, ob zusätzliche Schutzdefizitkarten (pro Prozessart, Schutzdefizitkarte für Prozessintensitäten mit häufiger Wiederkehrperiode 0-30 Jahre) erstellt werden sollen.



Die folgende Abbildung zeigt die **Schutzdefizit-Werte**, die aufgrund der Diskrepanz von Schutzziel (max. zulässige Intensität gemäss Tabelle Kap. 6.4.1) und lokal effektiv vorhandener Intensität (Gefährdung) definiert werden. Der Pfeil zeigt vom Schutzziel (Pfeilanfang) zur vorhandenen Gefährdung (Pfeilspitze). Quelle: Risikoanalyse bei gravitativen Naturgefahren [9]



Layout Titelblatt Karten

Der Text ist gemäss Karteninhalt und –aussage anzupassen und/oder zu ergänzen. Die Farbgebung der Legendenelemente hat der gedruckten Karte zu entsprechen.

Gemeinde- wappen		 KANTON solothurn	
Gemeinde(n)			
Titel (z.B. Gefahrenkarte Wasser, Intensitätskarte Sturz)			
<hr/>			
Untertitel 1 (z.B. Name Prozessquelle)			
Untertitel 2			
Masstab (1 : 5'000)			
<hr/>			
Projektnummer : ev. Methodik:			
<hr/>			
Logo, Name, Adresse Ingenieur-/Geologiebüro			
Plan Nr.	Datum:	Erstellt:	Ergänzt:
File:	Plot:		

Projektdatenblatt

Projektnummer:

Gemeinde(n):

Name, Adresse Bearbeitungsbüro:

.....

Technischer Bericht - Filename, Datum:

Prozessbearbeitung, Kartenprodukte:

Prozessbearbeitung	Büro Nr.	Bemerkungen Methodik
Wassergefahr (Überflutung, Übersarung, Murgang, Ufererosion)		
Sturz (Stein-/Blockschlag, Felssturz, Bergsturz)		
kontinuierliche Rutschung, Sackung		
spontane Rutschung		
Hangmure		
Absenkung, Einsturz		

Kartenprodukte	Prozessarten (auf Karte dargestellt)	Karten (Anzahl Karten, Ausschnitte, etc.)
Karte der Phänomene		
Intensitätskarten		
Intensitätskarten zu Prozessquelle		
Prozessgefahrenkarten		
Prozessgefahrenkarten zu Prozessquelle		
synoptische Gefahrenkarte		
Schutzdefizitkarte		
Karte Gefahrenreduktion n. Massnahmen		

ITF-File - Name, Datum Abgabe:

ILI-File - Name, Datum Abgabe:

Interlis-Transferprotokoll - Name, Datum Abgabe:

Eingang Kanton - Datum, Vis.:

Bemerkungen:

.....

Datenmodell Gefahrenkarten Kanton Solothurn

Objektkatalog Datenbeschreibung

Version 11.1

August 2012

Version 11.1. überarbeitet durch

Amt für Umwelt Kanton Solothurn

Version 11 (Dez 2007) überarbeitet durch

Amt für Umwelt Kanton Solothurn und
Böhringer AG,
Mühlegasse 10, 4104 Oberwil

Version 10 (Mai 2007) überarbeitet durch

Amt für Umwelt Kanton Solothurn

Originalversion 9 (2005) erstellt durch:

Arbeitsgemeinschaft
GEOTEST AG
Geo7 AG per Adresse:
Birkenstrasse 15, 3052 Zollikofen

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	28
1.1 Geodaten	28
1.2 Abgabe der Geometriedaten	29
1.3 Lesehilfe	29
2. Grundlagendaten	30
2.1 Thema Perimeter Gefahrenkarte	30
2.2 Thema Objektkategorien und Schutzziele	30
2.3 Thema Prozessquellen	31
3. Intensitäts- und Gefahrenkarten	31
3.1 Prozess Wasser	32
3.2 Prozess Sturz	34
3.3 Prozess kontinuierliche Rutschung, Sackung	36
3.4 Prozess spontane Rutschung	37
3.5 Prozess Hangmure	38
3.6 Prozess Absenkung_Einsturz	39
3.7 Thema Synoptische Gefahrenkarte	40
4. Thema Schutzdefizit	41
Anhang	
C ili-File zum Objektkatalog (Interlis 1)	43

1. Einleitung

Der Kanton Solothurn regelt die Bearbeitung von Gefahrenkarten in zwei Teilen:

- Teil 1: Im **Leitfaden zur Erstellung von Gefahrenkarten** werden die Projektorganisation, der mögliche Auftragsumfang sowie die geforderten, abzuliefernden Produkte beschrieben und illustriert.
- Teil 2: Im vorliegenden **Datenmodell Gefahrenkarten Kanton Solothurn** wird das Datenmodell für die Datenabgabe aus Gefahrenkartenprojekten im Kanton Solothurn erläutert. Das Datenmodell ist so abgefasst, dass die beauftragten Büros dem Kanton das erforderliche Minimum an Geodaten inhaltlich und geometrisch korrekt, redundanzfrei und in homogener Qualität übergeben.

Ergänzende, im Datenmodell nicht erfassbare Information zur Projektbearbeitung (Namen beauftragte Büros, bearbeitete Prozesse, Liste erstellte Karten, angewandte Methoden bzw. Berechnungsmodelle) sind auf dem **Projektdatenblatt** (Leitfaden, Anhang B) anzugeben.

Im Rahmen der Erstellung der Gefahrenkarten werden Geodaten eingesetzt und erzeugt. Geoinformation wird dabei projektweise von verschiedenen Beauftragten erfasst und für die Kartenerstellung aufbereitet. Der Auftraggeber (Projektstab) legt die folgenden Informationen projektweise in den Ausschreibungsunterlagen fest:

- Projektnummer
- Perimeter Gefahrenkarte
- zu erstellende Kartenprodukte
- allfällig zu untersuchende Prozessquellen

1.1 Geodaten

Der Kanton Solothurn will die Gefahrenkartenthematik im SO!GIS führen können. Der Kanton legt deshalb Struktur, Umfang, Inhalt und Format der abzugebenden Daten für alle Beauftragten verbindlich fest. Die Festlegung erfolgt über ein Interlismodell. Das Modell wird vom Kanton abgegeben.

Für die Datenerfassung und –verarbeitung gelten die folgenden Regeln:

- Das Schweizerische Landeskoordinatensystem bildet den Raumbezug für alle abzugebenden Geodaten.
- Alle Geometrieobjekte (Polygone, Linien, Punkte) sind basierend auf dem digitalen Übersichtsplan 1:10'000 zu digitalisieren. Wo Flächengrenzen, Linien oder Punkte auf Kartensignaturen verlaufen, soll die digitalisierte Vektorgeometrie auf der Kartensignatur liegen.
- Innerhalb einer Tabelle gibt es keine aneinandergrenzenden Polygone mit identischen Attributausprägungen.
- Die Ausdehnung der kleinsten zulässigen Polygone beträgt für die **Intensitätskarten 200 m²**. Es werden keine kleineren Flächen ausgeschieden.
- Wo der Einsatz von Modellen Resultate in der Form vektorisierter Rasterdaten generiert, sind die entstandenen Rasterpolygone zu glätten, zu generalisieren und auf das Kartenbild des Übersichtsplans anzupassen.

- Perimeter: Wo Perimetergrenzen mit Gemeindegrenzen zusammenfallen, ist der Grenzverlauf der digitalen Gemeindegrenzen 1:10'000 (Abgabe durch SO!GIS) abzubilden.
- Überflutungskarte: Polygone der *Tabellen Überflutungskarten* liegen immer innerhalb eines Polygons der *Tabelle Perimeter*. Die Polygone einer Tabelle dürfen sich nicht überlagern.
- Intensitätskarte: Polygone der *Tabellen Intensitätskarte* liegen immer innerhalb eines Polygons der *Tabelle Perimeter*. Die Polygone einer Tabelle dürfen sich nur dann überlagern, wenn sie unterschiedlichen Prozessquellen zugeordnet sind.
- Gefahrenkarte: Polygone der *Tabellen Gefahrenkarte* liegen immer innerhalb eines Polygons der *Tabelle Perimeter*. Die Polygone einer Tabelle dürfen sich nicht überlagern.
- Die Geometrien der *Tabellen Gefahrenkarte* sind ausschliesslich über GIS-Analysen (Geoprocessing) aus den Geometrien der Tabellen Intensitätskarte zu gewinnen.

1.2 Abgabe der Geometriedaten

Die Datenabgabe hat im Format Interlis 1 zu erfolgen. Die Geodaten sind als itf-File abzugeben. Zusätzlich ist das verwendete Datenmodell als ili-File mitzuliefern. Die File-Bezeichnungen lauten:

GKSO11_<Projektnummer>.itf

GKSO11_<Projektnummer>.ili

Das Transferprotokoll zur Konversion in Interlis 1 ist ebenfalls ein abzugebendes Produkt. Es hat die vollständige und korrekte Datenkonversion zu belegen.

1.3 Lesehilfe

Im Folgenden werden die abzugebenden Geometriedaten beschrieben. Die Beschreibung erfolgt in tabellarischer Form. Sie unterscheidet Tabellen und Auswahltabellen.

Tabelle (Muster)

Attribute	Daten_Typ	Feldgrosse	Bemerkungen
Geometrie	Area	x/y	
Intensitaet	Text	255	Auswahltabelle Muster_Intensitaet
Bemerkungen	Text	255	Standardtext „keine“

Tabellen werden in Interlis als Table umgesetzt.

Auswahltabelle **Muster_Intensitaet**

Muster_Intensitaet
schwach
mittel
stark

Auswahltabellen werden in Interlis als Listen zulässiger Einträge umgesetzt.

2. Grundlagendaten

In diesem Kapitel werden folgende Grundlagen beschrieben:

- Perimeter Gefahrenkarte
- Objektkategorien und Schutzziele
- Prozessquellen

2.1 Thema Perimeter Gefahrenkarte

Das Thema Perimeter Gefahrenkarte definiert das zu untersuchende Gebiet. Für diesen Perimeter werden die Überflutungs-, Intensitäts- und Gefahrenkarten erstellt. Der Perimeter besteht aus einem oder mehreren Polygonen (mehrere Polygone, wenn in einem Projekt mehrere Siedlungsgebiete zu beurteilen sind).

Das Thema Perimeter Gefahrenkarte ist über eine Tabelle abzubilden:

Tabelle Perimeter_Gefahrenkarte

Attribute	Daten_Typ	Feldgrosse	Bemerkungen
Geometrie	Area	x/y	
Perimeter_Name	Text	255	Ortsbezeichnung, Flurname
Bemerkungen	Text	255	Standardtext „keine“
Erstellungsart	Text	255	Auswahltabelle Erstellungsart
GK_nach_Massnahmen	Text	255	Auswahltabelle GK nach Massnahmen
Erstellungsdatum	Date	8	JJJJMMTT

Auswahltabelle Erstellungsart

Erstellungsart
rekonstr_digitalisierte_GK
digital_erstellte_GK
gem_GHK_nicht_von_NatGef_betr
gem_Abkl_nicht_von_NatGef_betr

Auswahltabelle GK nach Massnahmen

GK nach Massnahmen
vorhanden
nicht_vorhanden
nicht_notwendig

2.2 Thema Objektkategorien und Schutzziele

Die Aufbereitung der Objektkategorien und Schutzziele wird zur Identifikation der Schutzdefizite benötigt: Aus dem Verschnitt der Objektkategorien (mit den zugeordneten Schutzziele) mit den Prozessintensitäten (Intensitätskarten) sind einerseits einfache statistische Auswertungen möglich, andererseits können spezifische Schutzdefizitkarten (Risikoanalyse, Stufe 1) erstellt werden.

Wird die Berechnung des Schutzdefizites in der Ausschreibung verlangt, ist vorgängig eine Karte der Objektkategorien zu erstellen. Die Objekte sind flächig, in Form von überlappungs-

freien Polygonen zu erfassen. Falls zusätzlich linien- bzw. punktförmige Objekte zu berücksichtigen sind, müssen diese als Polygone aufbereitet (GIS-Pufferung) und den flächigen Objekten überlagert werden. Die wichtigste Datengrundlage für die Objektkategorien sind die kommunalen Nutzungspläne.

Das Thema Karte der Objektkategorien ist über eine Tabelle abzubilden:

Tabelle Objektkategorien und Schutzziele

Attribute	Daten_Typ	Feldgrosse	Bemerkungen
Geometrie	Area	x/y	
Datenquelle	Text	255	Datensatzbezeichnung (z.B. kommunaler Nutzungsplan)
Objektkategorie	Zahl	3	Nr. gemäss BUWAL (z.B. 3.2)
Schutzziel_0_30	Zahl	2	Schutzziel für die Wiederkehrperiode 0 bis 30 Jahre
Schutzziel_30_100	Zahl	2	Schutzziel für die Wiederkehrperiode 30 bis 100 Jahre
Schutzziel_100_300	Zahl	2	Schutzziel für die Wiederkehrperiode 100 bis 300 Jahre
Bemerkungen	Text	255	Standardtext „keine“

2.3 Thema Prozessquellen

Falls mehrere Prozessquellen (derselben Prozessart) für einen Gefahrenbereich verantwortlich sind, können im Auftrag Gefahrenabklärungen zu bekannten Prozessquellen verlangt werden. Möglich ist dies bei den Wasser- und den Sturzgefahren (zum Beispiel Gerinneabschnitte mit bekannten Ausbruchstellen oder bekannte Sturzquellen).

Werden Gefahrenbeurteilungen zu Prozessquellen verlangt, bezeichnet und benennt der Auftraggeber die zu untersuchenden Prozessquellen in den Ausschreibungsunterlagen.

Das Thema Prozessquellen ist über zwei Tabellen abzubilden:

Tabelle Prozessquelle_Wasser

Attribute	Daten_Typ	Feldgrosse	Bemerkungen
Geometrie	Line	x/y	
Prozessquelle_Wasser	Text	255	Name Prozessquelle (eindeutig pro Geometrie)
Bemerkungen	Text	255	Standardtext "keine"

Tabelle Prozessquelle_Sturz

Attribute	Daten_Typ	Feldgrosse	Bemerkungen
Geometrie	Area	x/y	
Prozessquelle_Sturz	Text	255	Name Prozessquelle (eindeutig pro Geometrie)
Bemerkungen	Text	255	Standardtext "keine"

3. Intensitäts- und Gefahrenkarten

Die Daten zur Intensitätskarte, zur Restgefährdung und zur Gefahrenkarte sind **prozessweise** abzuliefern. In diesem Kapitel werden die Tabellen zu den Intensitätskarten (**IK**), zur Restgefährdung (**RG**) und den daraus abzuleitenden Gefahrenkarten (**GK**) prozessweise eingeführt:

- Prozess Wasser (Überflutung-/Übersarung mit Überflutungshöhen, Murgang, Ufererosion)
- Prozess Sturz (Stein-/Blockschlag, Felssturz, Bergsturz)
- Prozess kontinuierliche Rutschung (kontinuierliche Rutschung, Sackung)
- Prozess spontane Rutschung
- Prozess Hangmure
- Prozess Absenkung (Absenkung, Einsturz)

Die Daten zu den Gefahrenkarten sind über GIS-Geoprocessing aus den Daten der Intensitätskarte und der Restgefährdung zu gewinnen. Die massgebende Gefahreninformation aller IK und RG Ebenen wird über die Gefahrenkarten aller Prozesse auf der synoptischen Gefahrenkarte dargestellt. Diese Ebene ist ein wichtiger Informationsträger für die Gemeinden. Sie wird daher bei der Datenabgabe ebenfalls eingefordert (Kap. 3.7).

Speziell zu beachten ist der Umgang mit Prozessquellen: wo die Gefahrenbeurteilung ausgewählter Prozessquellen (Wasser oder Sturz) Bestandteil des Auftrags ist, sind die den Prozessquellen zugeordneten Polygone der Ebenen IK und RG im dafür vorgesehenen Feld mit dem Namen der Prozessquelle (Kap. 2.3) zu versehen.

3.1 Prozess Wasser

Der Prozess Wasser umfasst Überflutung, Übersarung, Murgang und Ufererosion. Diese Prozessarten lassen sich in der Natur nur selten eindeutig voneinander abgrenzen. Häufig sind Murgangprozesse von Übersarungsprozessen begleitet oder Übersarung von Überflutung. Für die Bearbeitung der Prozesse Wasser werden diese Prozessarten gemeinsam dargestellt. Die Spezifikation der massgebenden (dominanten) Prozessart erfolgt mittels der Auswahltabelle Prozessart_Wasser. Untergeordnete Prozesse können als Hinweis in den Tabellen **IK**, **RG** oder **GK** im Attribut Bemerkungen eingetragen werden.

Im Falle von Überflutungsmodellierungen sind skalierte **Überflutungskarten** zu erstellen. Auf den Überflutungskarten und Intensitätskarten werden in Form von **Pfeilen** die Wasseraustritte aus den Gewässern sowie die Fliessrichtung im Überflutungsbereich dargestellt. Zudem werden Untergeschosse (Keller, Tiefgaragen), welche im Hochwasserfall gefährdet sind, mit einem **Kreuz (X)** gekennzeichnet. Die Abbildung erfolgt in Abhängigkeit von der ermittelten Eintretenswahrscheinlichkeit. Wird auf die Ausarbeitung einer Überflutungskarte verzichtet, werden die Pfeile und Kreuze nur auf der Intensitätskarte dargestellt.

Die abzugebenden Daten sind über vier Tabellen abzubilden:

Tabelle IK_Wasser

Attribute	Daten_Typ	Feldgrosse	Bemerkungen
Geometrie	Surface	x/y	
Prozessart_Wasser	Text	---	Massgebender Prozess gem. Auswahltabelle Prozessart_Wasser
Prozessquelle_Wasser	Text	255	Name gem. Tabelle Prozessquelle_Wasser , Verweis, optional
Wiederkehrperiode_Wasser	Text	--	Auswahltabelle Wiederkehrperiode
Intensitaet_Wasser	Text	--	Auswahltabelle Intensitaet
Bemerkungen	Text	255	Standardtext "keine"

Tabelle RG_Wasser

Attribute	Daten_Typ	Feldgrosse	Bemerkungen
Geometrie	Surface	x/y	
Prozessart_Wasser	Text	---	Massgebender Prozess gem. Auswahltablelle Prozessart_Wasser
Prozessquelle_Wasser	Text	255	Name gem. Tabelle Prozessquelle_Wasser , Verweis, optional
Bemerkungen	Text	255	Standardtext "keine"

Tabelle GK_Wasser

Attribute	Daten_Typ	Feldgrosse	Bemerkungen
Geometrie	Area	x/y	
Gefahrenstufe_Wasser	Text	---	Auswahltablelle Gefahrenstufe
Prozessart_Wasser	Text	---	Massgebender Prozess gemäss Auswahltablelle Prozessart_Wasser
Beschriftung_Wasser	Text	3	Auswahltablelle Beschriftung_Wasser
Bemerkungen	Text	255	Standardtext "keine"

Tabelle Ueberflutungskarte

Attribute	Daten_Typ	Feldgrosse	Bemerkungen
Geometrie	Surface	x/y	
Prozessquelle_Wasser	Text	255	Name gem. Tabelle Prozessquelle_Wasser , Verweis, optional
Wiederkehrperiode_Wasser	Text	--	Auswahltablelle Wiederkehrperiode
Ueberflutungshoehe_Wasser	Text	--	Auswahltablelle Ueberflutungshoehe_Wasser
Bemerkungen	Text	255	Standardtext "keine"

Tabelle Punktsignatur

Attribute	Daten_Typ	Feldgrosse	Bemerkungen
Geometrie	LKoord	x/y	
Art	Text	--	Auswahltablelle Punktsignatur
Rotation	Zahl	3	[0..359]; Azimut in Grad, d.h. 0 Grad für Nord, 90 Grad für Ost usw.; bei Art = Untergeschoss Rotation immer = 0
Wiederkehrperiode_Wasser	Text	--	Auswahltablelle Wiederkehrperiode

Auswahltablelle Prozessart_Wasser

Prozessart_Wasser
Ueberflutung
Uebersarung
Murgang
Ufererosion
keine_Gefaehrdung
nicht_rekonstruierbar

Auswahltablelle Ueberflutungshoehe_Wasser

Ueberflutungshoehe_Wasser
von_0_bis_25 cm
von_25_bis_50 cm
von_50_bis_75 cm
von_75_bis_100 cm
von_100_bis_200 cm
groesser_200 cm
keine_Ueberflutung

Auswahltabelle Wiederkehrperiode

Wiederkehrperiode
von_0_bis_30_Jahre
von_30_bis_100_Jahre
von_100_bis_300_Jahre

Auswahltabelle Intensitaet

Intensitaet
schwach
mittel
stark
keine

Auswahltabelle Gefahrenstufe

Gefahrenstufe
keine
gering
mittel
erheblich

Auswahltabelle Beschriftung_Wasser

Beschriftung_Wasser
U_1
U_2
U_3
U_4
U_5
U_6
U_7
U_8
M_4
M_5
M_6
M_7
M_8
M_9
U_9
E_7
E_8
E_9
U_X
M_X
E_X
not

Auswahltabelle Punktsignatur

Punktsignatur
Fluessrichtung
Untergeschoss

(E9 entspricht Code 14 im ili-File)

3.2 Prozess Sturz

Aufgrund des seltenen Auftretens von Felsstürzen bzw. des äusserst seltenen Auftretens von Bergstürzen im Kanton Solothurn, werden mit dem Begriff Sturz die drei Prozessarten Stein-/Blockschlag, Felssturz sowie Bergsturz zusammengefasst. Die Spezifikation der massgebenden (dominanten) Prozessart erfolgt mittels der Auswahltabelle Prozessart_Sturz. Untergeordnete Prozesse können als Hinweis in den Tabellen **IK**, **RG** oder **GK** im Attribut Bemerkungen eingetragen werden.

Die abzugebenden Daten sind über drei Tabellen abzubilden:

Tabelle IK_Sturz

Attribute	Daten_Typ	Feldgrosse	Bemerkungen
Geometrie	Surface	x/y	
Prozessart_Sturz	Text	--	Massgebender Prozess gem. Auswahltablelle Prozessart_Sturz
Prozessquelle_Sturz	Text	255	Name gemäss Tabelle Prozessquelle_Sturz , Verweis, optional
Wiederkehrperiode_Sturz	Text	--	Auswahltablelle Wiederkehrperiode
Intensitaet_Sturz	Text	--	Auswahltablelle Intensitaet
Bemerkungen	Text	255	Standardtext „keine“

Tabelle RG_Sturz

Attribute	Daten_Typ	Feldgrosse	Bemerkungen
Geometrie	Surface	x/y	
Prozessart_Sturz	Text	---	Massgebender Prozess gem. Auswahltablelle Prozessart_Sturz
Prozessquelle_Sturz	Text	255	Name gem. Tabelle Prozessquelle_Sturz , Verweis, optional
Bemerkungen	Text	255	Standardtext "keine"

Tabelle GK_Sturz

Attribute	Daten_Typ	Feldgrosse	Bemerkungen
Geometrie	Area	x/y	
Gefahrenstufe_Sturz	Text	---	Auswahltablelle Gefahrenstufe
Prozessart_Sturz	Text	---	Massgebender Prozess gemäss Auswahltablelle Prozessart_Sturz
Beschriftung_Sturz	Text	3	Auswahltablelle Beschriftung_Sturz
Bemerkungen	Text	255	Standardtext "keine"

Auswahltablelle Prozessart_Sturz

Prozessart_Sturz
Stein_Blocks Schlag
Felssturz
Bergsturz
keine_Gefaehrdung
nicht_rekonstruierbar

Auswahltablelle Beschriftung_Sturz

Beschriftung_Sturz
S_1
S_2
S_3
S_4
S_5
S_6
S_7
S_8
S_9
S_X
not

Auswahltablellen Wiederkehrperiode, Intensitaet, Gefahrenstufe: → siehe Kap. 3.1 Prozess Wasser

3.3 Prozess kontinuierliche Rutschung, Sackung

Für die Prozessarten kontinuierliche Rutschung und Sackung wird keine Auftretenswahrscheinlichkeit (Wiederkehrperiode) definiert. Es entfällt somit das entsprechende Attribut in der Tabelle IK, zudem wird keine Tabelle RG aufgebaut.

Für die Prozessintensität besteht folgender funktionaler Zusammenhang: Die Rutschgeschwindigkeit definiert die initiale Intensität, welche durch die Auswahl im Attribut Intensitaet_Korrektur erhöht bzw. vermindert werden kann. Die resultierende Intensität wird in Intensitaet_definitiv gesetzt.

Der Prozess kontinuierliche Rutschung, Sackung wird in zwei Tabellen aufgebaut:

Tabelle IK_Rutschung_kontinuierlich_Sackung

Attribute	Daten_Typ	Feldgrosse	Bemerkungen
Geometrie	Surface	x/y	
Prozessart_Rutsch	Text	--	Auswahltabelle Prozessart_Rutsch_kont
Rutschgeschwindigkeit	Text	--	Auswahltabelle Rutschgeschwindigkeit
Tiefe_Gleitflaeche	Text	--	Auswahltabelle Tiefe_Gleitflaeche
Differenzialbewegung	Text	--	Auswahltabelle Differenzialbewegung
Beschleunigung	Text	--	Auswahltabelle Beschleunigung
Intensitaet_korrektur	Text	--	Auswahltabelle Intensitaet_korrektur
Intensitaet_definitiv	Text	--	Auswahltabelle Intensitaet
Bemerkungen	Text	255	Standardtext „keine“

Tabelle GK_Rutschung_kontinuierlich_Sackung

Attribute	Daten_Typ	Feldgrosse	Bemerkungen
Geometrie	Area	x/y	
Gefahrenstufe_Rutsch_kont	Text	---	Auswahltabelle Gefahrenstufe
Prozessart_Rutsch_kont	Text	---	Massgebender Prozess gem. Auswahltabelle Prozessart_Rutsch_kont
Beschriftung_Rutsch_kont	Text	3	Auswahltabelle Beschriftung_Rutsch_kont
Bemerkungen	Text	255	Standardtext "keine"

Auswahltabelle Prozessart_Rutsch_kont

Prozessart_Rutsch_kont
Rutsch_kont
Sackung
keine_Gefaehrdung
nicht_rekonstruierbar

Auswahltabelle Rutschgeschwindigkeit

Rutschgeschwindigkeit
substabil_0_bis_2cm_Jahr
wenig_aktiv_2_bis_10cm_Jahr
aktiv_groesser_10cm_Jahr
nicht_rekonstruierbar

Auswahltabelle Tiefe_Gleitflaeche

Tiefe_Gleitflaeche
oberflaechlich_0_bis_2m
mitteltief_2_bis_10m
tief_10_bis_40m
unbestimmt_kleiner_40m
sehr_tief_groesser_40m
nicht_rekonstruierbar

Auswahltabelle Differenzialbewegung

Differenzialbewegung
keine
gering_bis_2cm_Jahr_Parzelle
hoch_groesser_2cm_Jahr_Parzelle
nicht_rekonstruierbar

Auswahltabelle Beschleunigung

Beschleunigung
keine
gering_kleiner_2fach_Mittelwert_v
mittel_2fach_bis_5fach_Mittelwert_v
stark_groesser_5fach_Mittelwert_v
nicht_rekonstruierbar

Auswahltabelle Intensitaet_Korrektur

Intensitaet_Korrektur
Entschaerfung_minus_1
keine
Verschaerfung_plus_1
Verschaerfung_plus_2
nicht_rekonstruierbar

Auswahltabelle Beschriftung_Rutsch_kont

Beschriftung_Rutsch_kont
R_2
R_5
R_8
R_X
not

Auswahltabellen Intensitaet, Gefahrenstufe: → siehe Kap. 3.1 Prozess Wasser

3.4 Prozess spontane Rutschung

Für den Prozess spontane Rutschung wird keine Restgefährdung ausgeschieden. Der Prozess tritt im Jura und Mittelland stets mit 'mittlerer' Intensität auf. Somit sind in den folgenden Tabellen die Intensität bzw. die Gefahrenstufe vordefiniert.

Der Prozess wird in zwei Tabellen abgebildet:

Tabelle IK_Rutschung_spontan

Attribute	Daten_Typ	Feldgroesse	Bemerkungen
Geometrie	Surface	x/y	
Wiederkehrperiode_Rutsch_spont	Text	--	Auswahltabelle Wiederkehrperiode
Intensitaet_Rutsch_spont	Text	255	"mittel"
Bemerkungen	Text	255	Standardtext "keine"

Tabelle GK_Rutschung_spontan

Attribute	Daten_Typ	Feldgroesse	Bemerkungen
Geometrie	Area	x/y	
Gefahrenstufe_Rutsch_spont	Text	255	"mittel"
Beschriftung_Rutsch_spont	Text	3	Auswahltabelle Beschriftung_Rutsch_spont
Bemerkungen	Text	255	Standardtext "keine"

Auswahltabelle Beschriftung_Rutsch_spont

Beschriftung_Rutsch_spont
R_4
R_5
R_6
R_X
not

Auswahltabelle Wiederkehrperiode: → siehe Kap. 3.1 Prozess Wasser

3.5 Prozess Hangmure

Für den Prozess Hangmure wird keine Restgefährdung ausgeschieden. Der Prozess Hangmure wird in zwei Tabellen abgebildet:

Tabelle IK_Hangmure

Attribute	Daten_Typ	Feldgroesse	Bemerkungen
Geometrie	Surface	x/y	
Wiederkehrperiode_Hangmure	Text	--	Auswahltabelle Wiederkehrperiode
Intensitaet_Hangmure	Text	--	Auswahltabelle Intensitaet
Bemerkungen	Text	255	Standardtext „keine“

Tabelle GK_Hangmure

Attribute	Daten_Typ	Feldgroesse	Bemerkungen
Geometrie	Area	x/y	
Gefahrenstufe_Hangmure	Text	---	Auswahltabelle Gefahrenstufe
Beschriftung_Hangmure	Text	3	Auswahltabelle Beschriftung_Hangmure
Bemerkungen	Text	255	Standardtext "keine"

Auswahltabelle Beschriftung_Hangmure

Beschriftung_Hangmure
H_1
H_2
H_3
H_4
H_5
H_6
H_7
H_8
H_9
H_X
not

Auswahltabellen Wiederkehrperiode, Intensitaet, Gefahrenstufe: → siehe Kap. 3.1 Prozess Wasser

3.6 Prozess Absenkung_Einsturz

Für den Prozess Absenkung_Einsturz wird keine Restgefährdung ausgeschieden. Gemäss Definition hat der Prozess stets 'mittlere' Intensität. Somit ist in der Tabelle IK_Absenkung_Einsturz die Intensität vordefiniert. Der Prozess Absenkung_Einsturz wird in zwei Tabellen abgebildet:

Tabelle IK_Absenkung_Einsturz

Attribute	Daten_Typ	Feldgrosse	Bemerkungen
Geometrie	Area	x/y	
Wiederkehrperiode_Absenkung	Text	--	Auswahltabelle Wiederkehrperiode
Intensitaet_Absenkung	Text	255	"mittel"
Bemerkungen	Text	255	Standardtext "keine"

Tabelle GK_Absenkung_Einsturz

Attribute	Daten_Typ	Feldgrosse	Bemerkungen
Geometrie	Area	x/y	
Gefahrenstufe_Absenkung	Text	---	Auswahltabelle Gefahrenstufe
Beschriftung_Absenkung	Text	3	Auswahltabelle Beschriftung_Absenkung
Bemerkungen	Text	255	Standardtext "keine"

Auswahltabelle Beschriftung_Absenkung

Beschriftung_Absenkung
A_4
A_5
A_6
A_X
not

Auswahltabellen Wiederkehrperiode, Gefahrenstufe: → siehe Kap. 3.1 Prozess Wasser

3.7 Thema Synoptische Gefahrenkarte

Im Thema 'synoptische Gefahrenkarte' werden die erarbeiteten Daten der Gefahrenkarten aller Prozesse über GIS-Geoprocessing zu resultierenden Gefahrenstufen weiterverarbeitet. Die synoptischen Flächen werden mit der Prozessart beschriftet, deren Gefahrenstufe am höchsten ist. Untergeordnete Prozesse können als Hinweis in der Tabelle **GK_synoptisch** im Attribut Bemerkungen eingetragen werden.

Tabelle GK_synoptisch

Attribute	Daten_Typ	Feldgroesse	Bemerkungen
Geometrie	Area	x/y	
Gefahrenstufe	Text	--	Auswahltabelle Gefahrenstufe
Beschriftung_synopt	Text	3	Auswahltabellen Beschriftung_... (siehe Kap. 3.1-3.6)
Bemerkungen	Text	255	Standardtext „keine“

Auswahltabelle Gefahrenstufe: → siehe Kap. 3.1 Prozess Wasser

Auswahltabellen Beschriftung:

Beschriftung_Wasser
U_1
U_2
U_3
U_4
U_5
U_6
U_7
U_8
M_4
M_5
M_6
M_7
M_8
M_9
U_9
E_7
E_8
E_9
U_X
M_X
E_X
not

Beschriftung Sturz
S_1
S_2
S_3
S_4
S_5
S_6
S_7
S_8
S_9
S_X
not

Beschriftung_Rutsch_kont
R_2
R_5
R_8
R_X
not

Beschriftung_Rutsch_spont
R_4
R_5
R_6
R_X
not

Beschriftung_Hangmure
H_1
H_2
H_3
H_4
H_5
H_6
H_7
H_8
H_9
H_X
not
A_4
A_5
A_6
A_X
not
not

Hinweis: U9 kommt im ili-File erst als Code 14!

Not = Code 59 steht für alle Prozessarten gleich keine Gefahr!

4. Thema Schutzdefizit

Aus dem Verschnitt der Objektkategorien (mit zugeordneten Schutzzielen) mit den Prozessintensitäten wird das Schutzdefizit berechnet (GIS-Geoprocessing). Es können verschiedene Schutzdefizitkarten erstellt werden:

- für die Wiederkehrperiode (WKP) 0 bis 30 J (alle Prozesse, Prozessintensitäten 0 bis 30 J)
- für die Hauptprozesse: Wassergefahr, Sturzgefahr, Hangbewegungen
- für die Gesamtheit aller beurteilten Prozesse: synoptische Schutzdefizitkarte

Die Tabelle Hangbewegung bildet die Schutzdefizite aller Rutschprozesse ab (kontinuierliche und spontane Rutschungen, Hangmuren, Sackungen, Absenkung und Einsturz).

Das Thema Schutzdefizit wird somit in fünf Tabellen aufgebaut:

Tabelle Schutzdefizit_WKP_0_bis_30_Jahre

Attribute	Daten_Typ	Feldgroesse	Bemerkungen
Geometrie	Area	x/y	
Defizitwert_WKP_0_bis_30	Zahl	2	Summe der Defizitwerte aus allen Intensitätskarten 0-30 Jahre
Bemerkungen	Text	255	Standardtext „keine“

Tabelle Schutzdefizit_Wasser

Attribute	Daten_Typ	Feldgroesse	Bemerkungen
Geometrie	Area	x/y	
Defizitwert_Wasser	Zahl	2	Summe der Defizitwerte aus den 3 Intensitätskarten Wassergefahr
Bemerkungen	Text	255	Standardtext „keine“

Tabelle Schutzdefizit_Sturz

Attribute	Daten_Typ	Feldgroesse	Bemerkungen
Geometrie	Area	x/y	
Defizitwert_Sturz	Zahl	2	Summe der Defizitwerte aus den 3 Intensitätskarten Sturzgefahr
Bemerkungen	Text	255	Standardtext „keine“

Tabelle Schutzdefizit_Hangbewegung

Attribute	Daten_Typ	Feldgroesse	Bemerkungen
Geometrie	Area	x/y	
Defizitwert_Hangbewegung	Zahl	2	Summe der Defizitwerte aus allen Intensitätskarten der Rutschprozesse (Liste: siehe oben)
Bemerkungen	Text	255	Standardtext „keine“

Tabelle Schutzdefizit_synoptisch

Attribute	Daten_Typ	Feldgroesse	Bemerkungen
Geometrie	Area	x/y	
Defizitwert_synoptisch	Zahl	2	Defizitwert_Wasser + Defizitwert_Sturz + Defizitwert_Hangbewegung
Bemerkungen	Text	255	Standardtext „keine“

Anhang C

Ili-File zum Objektkatalog (Interlis 1)

nicht_rekonstruierbar); !! nur bei Rekonstruktion
bestehender GK zugelassen

Beschleunigung = (keine,gering_kleiner_2fach_Mittelwert_v,
mittel_2fach_bis_5fach_Mittelwert_v,
stark_groesser_5fach_Mittelwert_v,
nicht_rekonstruierbar); !! nur bei Rekonstruktion
bestehender GK zugelassen

Intensitaet_Korrektur =
(Entschaerfung_minus_1,keine,Verschaerfung_plus_1,Verschaerfung_plus_2,
nicht_rekonstruierbar); !! nur bei Rekonstruktion
bestehender GK zugelassen

Punktsignatur = (Fluessrichtung,Untergeschoss);

Beschriftung_Wasser = (U_1,U_2,U_3,U_4,U_5,U_6,U_7,U_8,
M_4,M_5,M_6,M_7,M_8,M_9,U_9,E_7,
E_8,E_9,U_X,M_X,E_X,not); !! U_X, M_X, E_X nur bei
Rekonstruktion bestehender GK zugelassen
!! not nur bei Gefahrenstufe keine zugelassen

Beschriftung_Sturz = (S_1,S_2,S_3,S_4,S_5,S_6,S_7,S_8,S_9,S_X,not); !!S_X nur
bei Rekonstruktion bestehender GK zugelassen
!! not nur bei Gefahrenstufe keine zugelassen

Beschriftung_Rutsch_kont = (R_2,R_5,R_8,R_X,not); !!R_X nur bei Rekonstruktion
bestehender GK zugelassen
!! not nur bei Gefahrenstufe keine zugelassen

Beschriftung_Rutsch_spont = (R_4,R_5,R_6,R_X,not); !!R_X nur bei
Rekonstruktion bestehender GK zugelassen
!! not nur bei Gefahrenstufe keine zugelassen

Beschriftung_Hangmure = (H_1,H_2,H_3,H_4,H_5,H_6,H_7,H_8,H_9,H_X,not);
!!H_X nur bei Rekonstruktion bestehender GK zugelassen
!! not nur bei Gefahrenstufe keine zugelassen

Beschriftung_Absenkung = (A_4,A_5,A_6,A_X,not); !!A_X nur bei
Rekonstruktion bestehender GK zugelassen
!! not nur bei Gefahrenstufe keine zugelassen

Beschriftung_synopt_GK =
(Beschriftung_Wasser (U_1,U_2,U_3,U_4,U_5,U_6,U_7,U_8,
M_4,M_5,M_6,M_7,M_8,M_9,U_9,E_7,
E_8,E_9,U_X,M_X,E_X,not),
Beschriftung_Sturz (S_1,S_2,S_3,S_4,S_5,S_6,S_7,S_8,S_9,S_X,not),
Beschriftung_Rutsch_kont (R_2,R_5,R_8,R_X,not),
Beschriftung_Rutsch_spont (R_4,R_5,R_6,R_X,not),
Beschriftung_Hangmure (H_1,H_2,H_3,H_4,H_5,H_6,H_7,H_8,H_9,H_X,not),
Beschriftung_Absenkung (A_4,A_5,A_6,A_X,not),
not); !! not nur bei Gefahrenstufe "keine" zugelassen

!!*****

TOPIC NatGef =
TABLE Perimeter_Gefahrenkarte =

Anhang C

Ili-File zum Objektkatalog (Interlis 1)

```

    Geometrie:                AREA WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX LKoord  !! Pro
GK nur EIN Perimeterfeature,
                                WITHOUT OVERLAPS > 0.05;    !! ggf. mit mehreren
Teilgeometrien (Multipart Feature)
    Perimeter_Name:          TEXT*254;                !!Ortsbezeichnung, Flurname
    Erstellungsart:          Erstellungsart;
    GK_nach_Massnahmen:      TEXT*254;                !!vorhanden, nicht_vorhanden,
nicht_notwendig
    Erstellungsdatum:        DATE;                    !!Format ist YYYYMMDD
    Bemerkungen:             TEXT*254;                !!Standardtext: keine
    NO IDENT
END Perimeter_Gefahrenkarte;

TABLE Objektkategorien_und_Schutzziele =
    Geometrie:                AREA WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX LKoord
                                WITHOUT OVERLAPS > 0.05;
    Datenquelle:             TEXT*254;                !!Datensatzbezeichnung,
z.B. kommunaler Nutzungsplan
    Objektkategorie:         [1.0..3.3];              !!Nr. gem. BUWAL
    Schutzziel_0_30:         [0..99];                !!Schutzziel für
Wiederkehrperiode 0 bis 30 J.
    Schutzziel_30_100:       [0..99];                !!analog
    Schutzziel_100_300:     [0..99];                !!analog
    Bemerkungen:             TEXT*254;                !!Standardtext: keine
    NO IDENT
END Objektkategorien_und_Schutzziele;

TABLE Prozessquelle_Wasser =
    Geometrie:                POLYLINE WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX LKoord;
    Prozessquelle_Wasser:    TEXT*254;                !!Name Prozessquelle
(eindeutig)
    Bemerkungen:             TEXT*254;                !!Standardtext: keine
    IDENT Prozessquelle_Wasser;
END Prozessquelle_Wasser;

TABLE Prozessquelle_Sturz =
    Geometrie:                AREA WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX LKoord
                                WITHOUT OVERLAPS > 0.05;
    Prozessquelle_Sturz:     TEXT*254;                !!Name Prozessquelle
(eindeutig)
    Bemerkungen:             TEXT*254;                !!Standardtext: keine
    IDENT Prozessquelle_Sturz;
END Prozessquelle_Sturz;

TABLE IK_Wasser =
    Geometrie:                SURFACE WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX LKoord;
    Prozessart_Wasser:       Prozessart_Wasser;
    Prozessquelle_Wasser:    OPTIONAL -> Prozessquelle_Wasser;
    Wiederkehrperiode_Wasser: Wiederkehrperiode;
    Intensitaet_Wasser:      Intensitaet;
    Bemerkungen:             TEXT*254;                !!Standardtext: keine
    NO IDENT
END IK_Wasser;

TABLE RG_Wasser =
    Geometrie:                SURFACE WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX LKoord;
    Prozessart_Wasser:       Prozessart_Wasser;
    Prozessquelle_Wasser:    OPTIONAL -> Prozessquelle_Wasser;
    Bemerkungen:             TEXT*254;                !!Standardtext: keine
    NO IDENT
END RG_Wasser;
```

Anhang C

Ili-File zum Objektkatalog (Interlis 1)

```
TABLE GK_Wasser =
  Geometrie:          AREA WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX LKoord
                     WITHOUT OVERLAPS > 0.05;
  Gefahrenstufe_Wasser: Gefahrenstufe;
  Prozessart_Wasser:  Prozessart_Wasser;
  Beschriftung_Wasser: Beschriftung_Wasser;
  Bemerkungen:       TEXT*254;          !!Standardtext: keine
  NO IDENT
END GK_Wasser;

TABLE Ueberflutungskarte =
  Geometrie:          SURFACE WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX LKoord;
  Prozessquelle_Wasser: OPTIONAL -> Prozessquelle_Wasser;
  Wiederkehrperiode_Wasser: Wiederkehrperiode;
  Ueberflutungshoehe_Wasser: Ueberflutungshoehe_Wasser;
  Bemerkungen:       TEXT*254;          !!Standardtext: keine
  NO IDENT
END Ueberflutungskarte;

TABLE Punktsignatur =
  Geometrie:          LKoord;
  Art:                Punktsignatur;
  Rotation:           [0..359];          !!Azimut in Grad, dh. 0
  Grad für Nord, 90 Grad für Ost usw.
  Wiederkehrperiode_Wasser: Wiederkehrperiode;
  NO IDENT
END Punktsignatur;

TABLE IK_Sturz =
  Geometrie:          SURFACE WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX LKoord;
  Prozessart_Sturz:   Prozessart_Sturz;
  Prozessquelle_Sturz: OPTIONAL -> Prozessquelle_Sturz;
  Wiederkehrperiode_Sturz: Wiederkehrperiode;
  Intensitaet_Sturz: Intensitaet;
  Bemerkungen:       TEXT*254;          !!Standardtext: keine
  NO IDENT
END IK_Sturz;

TABLE RG_Sturz =
  Geometrie:          SURFACE WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX LKoord;
  Prozessart_Sturz:   Prozessart_Sturz;
  Prozessquelle_Sturz: OPTIONAL -> Prozessquelle_Sturz;
  Bemerkungen:       TEXT*254;          !!Standardtext: keine
  NO IDENT
END RG_Sturz;

TABLE GK_Sturz =
  Geometrie:          AREA WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX LKoord
                     WITHOUT OVERLAPS > 0.05;
  Gefahrenstufe_Sturz: Gefahrenstufe;
  Prozessart_Sturz:   Prozessart_Sturz;
  Beschriftung_Sturz: Beschriftung_Sturz;
  Bemerkungen:       TEXT*254;          !!Standardtext: keine
  NO IDENT
END GK_Sturz;

TABLE IK_Rutschung_kontinuierlich_Sackung =
  Geometrie:          SURFACE WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX LKoord;
  Prozessart_Rutsch:  Prozessart_Rutsch_kont;
  Rutschgeschwindigkeit: Rutschgeschwindigkeit;
  Tiefe_Gleitflaeche: Tiefe_Gleitflaeche;
  Differenzialbewegung: Differenzialbewegung;
```

Anhang C

Ili-File zum Objektkatalog (Interlis 1)

```
Beschleunigung:      Beschleunigung;
Intensitaet_korrektur: Intensitaet_Korrektur;
Intensitaet_definitv: Intensitaet;
Bemerkungen:        TEXT*254;                !!Standardtext: keine
NO IDENT
END IK_Rutschung_kontinuierlich_Sackung;

TABLE GK_Rutschung_kontinuierlich_Sackung =
  Geometrie:          AREA WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX LKoord
                    WITHOUT OVERLAPS > 0.05;
  Gefahrenstufe_Rutsch_kont: Gefahrenstufe;
  Prozessart_Rutsch_kont: Prozessart_Rutsch_kont;
  Beschriftung_Rutsch_kont: Beschriftung_Rutsch_kont;
  Bemerkungen:        TEXT*254;                !!Standardtext: keine
NO IDENT
END GK_Rutschung_kontinuierlich_Sackung;

TABLE IK_Rutschung_spontan =
  Geometrie:          SURFACE WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX LKoord;
  Wiederkehrperiode_Rutsch_spont: Wiederkehrperiode;
  Intensitaet_Rutsch_spont: Intensitaet;                !! immer "mittel"
resp. "keine"
  Bemerkungen:        TEXT*254;                !!Standardtext: keine
NO IDENT
END IK_Rutschung_spontan;

TABLE GK_Rutschung_spontan =
  Geometrie:          AREA WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX LKoord
                    WITHOUT OVERLAPS > 0.05;
  Gefahrenstufe_Rutsch_spont: Gefahrenstufe;                !! immer
"erheblich" resp. "keine"
  Beschriftung_Rutsch_spont: Beschriftung_Rutsch_spont;
  Bemerkungen:        TEXT*254;                !!Standardtext: keine
NO IDENT
END GK_Rutschung_spontan;

TABLE IK_Hangmure =
  Geometrie:          SURFACE WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX LKoord;
  Wiederkehrperiode_Hangmure: Wiederkehrperiode;
  Intensitaet_Hangmure: Intensitaet;
  Bemerkungen:        TEXT*254;                !!Standardtext: keine
NO IDENT
END IK_Hangmure;

TABLE GK_Hangmure =
  Geometrie:          AREA WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX LKoord
                    WITHOUT OVERLAPS > 0.05;
  Gefahrenstufe_Hangmure: Gefahrenstufe;
  Beschriftung_Hangmure: Beschriftung_Hangmure;
  Bemerkungen:        TEXT*254;                !!Standardtext: keine
NO IDENT
END GK_Hangmure;

TABLE IK_Absenkung_Einsturz =
  Geometrie:          SURFACE WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX LKoord
                    WITHOUT OVERLAPS > 0.05;
  Wiederkehrperiode_Absenkung: Wiederkehrperiode;
  Intensitaet_Absenkung: Intensitaet;                !! immer "mittel"
resp. "keine"
  Bemerkungen:        TEXT*254;                !!Standardtext: keine
NO IDENT
END IK_Absenkung_Einsturz;
```

Anhang C

Ili-File zum Objektkatalog (Interlis 1)

```
TABLE GK_Absenkung_Einsturz =
  Geometrie:          AREA WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX LKoord
                     WITHOUT OVERLAPS > 0.05;
  Gefahrenstufe_Absenkung: Gefahrenstufe;
  Beschriftung_Absenkung: Beschriftung_Absenkung;
  Bemerkungen:       TEXT*254;          !!Standardtext: keine
  NO IDENT
END GK_Absenkung_Einsturz;

TABLE GK_synoptisch =
  Geometrie:          AREA WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX LKoord
                     WITHOUT OVERLAPS > 0.05;
  Gefahrenstufe:      Gefahrenstufe;
  Beschriftung_synopt_GK: Beschriftung_synopt_GK;
  Bemerkungen:       TEXT*254;          !!Standardtext: keine
  NO IDENT
END GK_synoptisch;

TABLE Schutzdefizit_WKP_0_bis_30_Jahre =
  Geometrie:          AREA WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX LKoord
                     WITHOUT OVERLAPS > 0.05;
  Defizitwert_WKP_0_bis_30: [0..99];          !!Summe der Defizitwerte
aus allen IK 0-30
  Bemerkungen:       TEXT*254;          !!Standardtext: keine
  NO IDENT
END Schutzdefizit_WKP_0_bis_30_Jahre;

TABLE Schutzdefizit_Wasser =
  Geometrie:          AREA WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX LKoord
                     WITHOUT OVERLAPS > 0.05;
  Defizitwert_Wasser: [0..99];          !!Summe der Defizitwerte
aus allen IK Wassergefahr
  Bemerkungen:       TEXT*254;          !!Standardtext: keine
  NO IDENT
END Schutzdefizit_Wasser;

TABLE Schutzdefizit_Sturz =
  Geometrie:          AREA WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX LKoord
                     WITHOUT OVERLAPS > 0.05;
  Defizitwert_Sturz: [0..99];          !!Summe der Defizitwerte
aus allen IK Sturz
  Bemerkungen:       TEXT*254;          !!Standardtext: keine
  NO IDENT
END Schutzdefizit_Sturz;

TABLE Schutzdefizit_Hangbewegung =
  Geometrie:          AREA WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX LKoord
                     WITHOUT OVERLAPS > 0.05;
  Defizitwert_Hangbewegung: [0..99];          !!Summe der Defizitwerte
aus alle IK Rutschprozesse
  Bemerkungen:       TEXT*254;          !!Standardtext: keine
  NO IDENT
END Schutzdefizit_Hangbewegung;

TABLE Schutzdefizit_synoptisch =
  Geometrie:          AREA WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX LKoord
                     WITHOUT OVERLAPS > 0.05;
  Defizitwert_synoptisch: [0..99];          !!Defizitwert_Wasser +
                                           !!Defizitwert_Sturz +
Defizitwert_Hangbewegung
  Bemerkungen:       TEXT*254;          !!Standardtext: keine
```

Anhang C

lli-File zum Objektkatalog (Interlis 1)

```
NO IDENT
END Schutzdefizit_synoptisch;
```

```
END NatGef. !!Topic
```

```
END Naturgefahrenkarte_SO_V11. !!Model
```

```
!!FORMAT FREE;
FORMAT FIX WITH LINESIZE = 320, TIDSIZE = 16;
```

```
CODE
  BLANK = DEFAULT, UNDEFINED = DEFAULT, CONTINUE = DEFAULT;
  TID = ANY;
END.
```


Impressum

Herausgeber, Bezugsquelle

Amt für Umwelt
des Kantons Solothurn
Greibenhof
Werkhofstrasse 5
4509 Solothurn
Telefon 032 627 24 47
Telefax 032 627 76 93
afu@bd.so.ch
www.afu.so.ch

Projektleitung

Céline Pittet, Amt für Umwelt

Projektbegleitung

Yvonne Kaufmann, Eva Kämpf, Paul G. Dändliker, Amt für Umwelt
Koordinationsstelle Naturgefahren Kanton Solothurn
SO!GIS Koordinationsstelle

Bearbeitung (Version 9)

Arbeitsgemeinschaft
GEOTEST AG, 3052 Zollikofen
Geo7 AG, 3012 Bern

@by

Amt für Umwelt 2012