



FAN

Fachleute Naturgefahren Schweiz

Agenda

FAN

1/2011

März / Mars

**NATURGEFAHREN: DATENMODELLE,
DATENNUTZUNG, NACHFÜHRUNG**

Herausgeber / Editeur

FAN Fachleute Naturgefahren Schweiz

Offizielle Adresse / Adresse officielle

Nils Hählen, Tiefbauamt des Kantons Bern /
Oberingenieurkreis I
Schlossberg 20
3601 Thun
Tel. 033 225 10 77,
E-Mail: nils.haehlen@bve.be.ch

Sekretariat, Administration, Kurswesen / Secrétariat, administration, cours

Ingenieure Bart AG, Rolf Bart, Waisenhaus-
strasse 15, 9000 St. Gallen
Tel. 071 /228 01 70, Fax 071/228 01 71
E-Mail: kontakt@fan-info.ch

Internet: <http://www.FAN-Info.ch>

Redaktion FAN-Agenda / Rédaction Agenda-FAN

Jean-Jacques Thormann, SHL, Zollikofen ;
Bernhard Perren, IMPULS, Thun ;
Alexandre Badoux, WSL, Birmensdorf
Martin Frei, AFW GR, Chur

Meldungen, Beiträge und Anfragen FAN

Agenda an: /

**Informations, contributions et demandes à
l'adresse suivante:**

Jean-Jacques Thormann, Schweizerische
Hochschule für Landwirtschaft SHL,
Fachgruppe Gebirgswald & Naturgefahren
Länggasse 85, 3052 Zollikofen,
Tel. 031 910 21 47, Fax 910 22 99,
E-Mail: jean-jacques.thormann@bfh.ch

**Redaktionsschluss FAN-Agenda 2/11 /
Fermeture de la rédaction Agenda-FAN 2/11:**

30. September 11/ 30. Septembre 11

**Die FAN-Agenda erscheint 1-3 mal jährlich /
L'Agenda-FAN paraît 1-3 fois par an.**

Zielsetzung der FAN

Die Tätigkeit der FAN steht im Dienste der Walderhaltung und dem Schutz vor Naturgefahren. Sie widmet sich insbesondere dem Thema Weiterbildung bezüglich Lawinen-, Erosions-, Wildbach-, Hangrutsch- und Steinschlaggefahren. Die ganzheitliche, interdisziplinäre Beurteilung und Erfassung von gefährlichen Prozessen sowie die Möglichkeiten raumplanerischer und baulicher Massnahmen stehen im Zentrum.

Mitgliedschaft bei der FAN

Die Mitglieder der FAN sind Fachleute, welche sich mit Naturgefahren gemäss Zielsetzung der Arbeitsgruppe befassen. Total umfasst die FAN über 350 Mitglieder aus der ganzen Schweiz. Mitgliedschaftsanträge sind an den Präsidenten oder Sekretär zu richten.

Die Mitgliedschaft in der FAN kostet Fr. 80.-/Jahr und steht allen Fachleuten aus dem Bereich Naturgefahren offen. Bedingung ist zudem, dass jeweils innerhalb von drei Jahren einmal vom Kursangebot Gebrauch gemacht wird.

Objectif de la FAN

La FAN est au service de la conservation des forêts et de la protection contre les dangers naturels. Elle se consacre en particulier au thème du perfectionnement dans le domaine des dangers que représentent les avalanches, l'érosion, les torrents, les glissements de terrain et les chutes de pierres. Elle met aussi l'accent sur deux aspects importants: des évaluations et des relevés globaux et interdisciplinaires des processus dangereux, et les mesures possibles en matière d'aménagement du territoire et de génie forestier.

Adhésion à la FAN

Les membres de la FAN sont des spécialistes qui s'occupent de dangers naturels conformément aux objectifs du groupe de travail. La FAN comprend au total plus de 350 membres, répartis dans toute la Suisse. Les demandes d'adhésion doivent être adressées au président ou au secrétaire.

L'adhésion à la FAN coûte fr. 80.-/an. Elle est ouverte à tous les spécialistes des dangers naturels. Une seule condition imposée est de fréquenter tous les trois ans au moins l'un des cours proposés

Die Agenda zum Forum 2011 Inhalt

		Seite
	Vorwort	04
FAN-FORUM 2011 Datenmodelle, Datennutzung, Nachführung	Der Weg zum Datenmodell des Kantons St. Gallen (Rolf Bart)	05
	Datenmodell Gefahrenkarten für die Versicherungswirtschaft - ein Erfahrungsbericht (Peter Gsteiger)	09
	Bundesdatenmodell Gefahrenkartierung: Ziele, Stand, Bedeutung und Anwendung (Wolfgang Ruf)	12
	Nachführung der Geodaten der Naturgefahrenanalyse im Kanton St.Gallen (Roman Guidon)	15
	Nachführung und Geodatenmanagement von Gefahrenkarten Das bedarfsorientierte Vorgehen im Kanton Luzern (Claudio Wiesmann)	18
	Aktivitäten des BAFU bei der Gefahrenkartierung (Roberto Loat)	21

VORWORT

Liebe Leserinnen und Leser

Datenmodelle sind heutzutage wichtige Grundlagen zur Ausarbeitung von Gefahrenkarten. Diese „à jour“ zu halten, um die Gefahrenkarten regelmässig nachführen zu können sind wichtige Aufgaben der Zukunft. Das FAN-Forum 2011 hat sich diesen Themen gewidmet und anhand von Beispielen mögliche Lösungen aufgezeigt.

In dieser Agenda finden sie die Beiträge der jeweiligen Präsentationen. Den entsprechenden Autoren sei an dieser Stelle für die rechtzeitige Abfassung der Beiträge herzlichst gedankt.

Viel Spass bei der Lektüre!

Für das Redaktionsteam: JJ Thormann



Prozessgeprägte Landschaft in der Dérborence VS (JJ Thormann)

Der Weg zum Datenmodell des Kantons St. Gallen

von Rolf Bart, St. Gallen

Zwischen 1996 und 1999 erarbeitete der Kanton St. Gallen wesentliche Teile der Methodik zur Abklärung der Naturgefahren. Im Zentrum der methodischen Fragen standen auch die Geodaten, welche bei den Abklärungen anfallen werden. Man kam seinerzeit rasch zur Erkenntnis, dass in der Zukunft die digitalen Daten weiter an Bedeutung zunehmen werden und die Datenbeschreibung vor der Datenerstellung vorliegen muss.

Aus der Analyse wurde klar, dass die in der Umsetzung notwendigen Produkte für das Datenmodell eine zentrale Rolle spielen müssen. Weiterhin war zu gewährleisten, Aufträge so genau auszuschreiben, dass gleichwertige Ergebnisse formal einheitlich erstellt werden. Mit der Umsetzung der Gefahrengrundlagen wird die Eigentumsfreiheit teils erheblich eingeschränkt, wodurch die Behörden mit Blick auf die notwendige Überzeugungskraft auf nachvollziehbare Ergebnisse angewiesen sind. Die Nachvollziehbarkeit beinhaltet zwangsläufig, dass Kontrollen und Nachweise möglich sein müssen. Diese Notwendigkeit stellt sich gegenüber dem Datenersteller, aber auch gegenüber den Gemeinden, welche die Gefahrenkarten umsetzen, sowie den betroffenen Eigentümern. Nachführungen werden notwendig, da erhebliche Konflikte zu Massnahmen führen werden. Überprüfungen und Anpassungen von Gefahrenbeurteilungen werden sich zudem aus der beschränkten Lebensdauer von Zonenplänen, neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen oder Ereignissen ergeben. Die Langlebigkeit der Daten sowie die bei Anbietern und Auftraggebern unterschiedlichen Softwareprodukte verlangten nach Datenbeschreibungen und -formaten, die weitgehend produktunabhängig sind. Die verschiedenen Nachführungsgründe, die Datenmenge, die Komplexität der Daten und die notwendig tiefe Fehlerquote in der Datenverarbeitung bedingen eine automatisierte Verarbeitung der Daten.

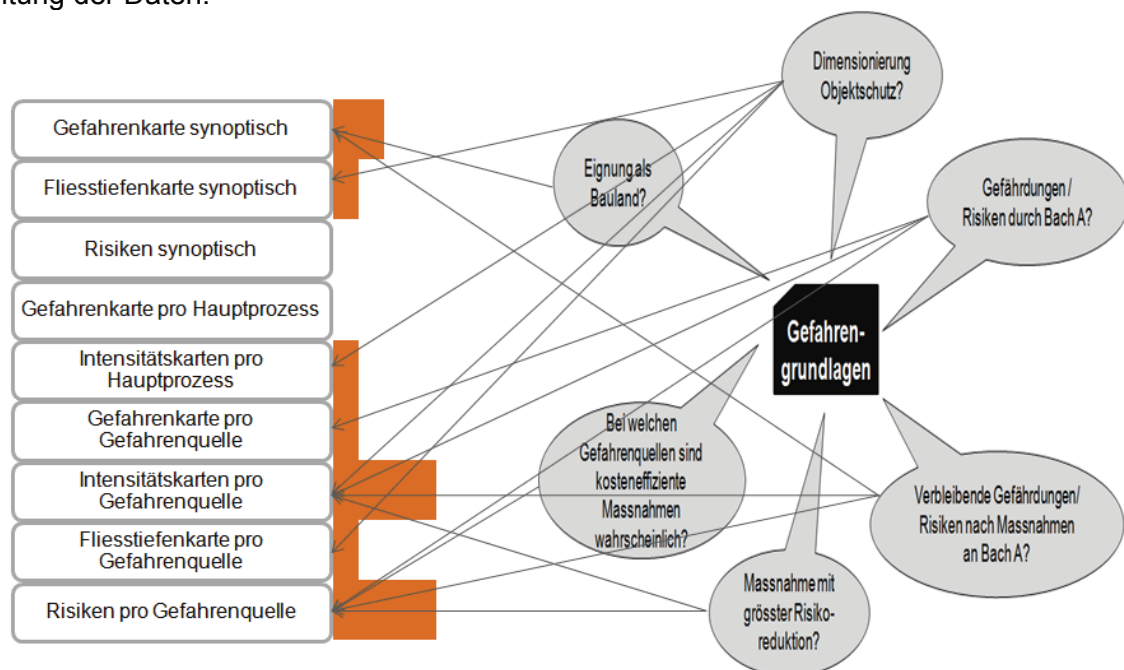


Abbildung 1: Links sind mögliche und häufig erstellte Produkte dargestellt. Rechts beispielhaft Fragen, die sich in der Umsetzung stellen. Die Balken dazwischen zeigen, wie häufig ein Produkt in den beispielhaften Fragestellungen verwendet wird.

Das Konzept der Umsetzung führt zu Fragestellungen an die Gefahrengrundlagen und bestimmt, welche Produkte zur Verfügung stehen müssen. Aus den Produkten lassen sich die notwendigen Inhalte des Datenmodells ableiten. In der Abbildung 1 ist beispielhaft dargestellt, welche Fragen im

Zuge der vielfältigen Umsetzungsaufgaben an die Gefahrengrundlagen gestellt werden. Diese Fragen beschränken sich nicht auf raumplanerische Fragen.

Mit der Vielzahl möglicher Produkte stellt sich die Frage nach der Bedeutung der möglichen Inhalte. Der Hauptunterschied zwischen den Daten liegt darin, ob sie aus anderen Daten ableitbar sind oder von Grund auf erstellt werden. Die **originären Daten** werden ausserhalb des Datenmodells erzeugt, nach dessen Regeln erstellt und abgelegt. Sie lassen sich nicht aus Daten herleiten, welche daneben im Datenmodell bestehen. **Derivate** werden über datentechnische Operationen nach festen Regeln aus originären Daten durch Umformungen und Kombinationen abgeleitet. Einige typische Beispiele für originäre Daten sind: Perimeter, Gefahrenquellen (z.B. Gewässer, Lawenzüge etc.), Intensitätskarten pro Gefahrenquelle, Fliesstiefenkarten und Angaben zur Auftragsausführung. Die wichtigsten Derivate sind die Gefahrenkarte pro Gefahrenquelle und die synoptische Gefahrenkarte. Bei der Wertung der Bedeutung der originären Daten ist zu berücksichtigen, dass der grösste Teil des Aufwandes bei der Gefahrenbeurteilung in diese originären Daten einfliesst. Die originären Daten enthalten die Gesamtheit aller erarbeiteten Information. Zur Herstellung der Derivate wird nur ein Teil des Aufwandes der GIS-Arbeiten eingesetzt, was insgesamt einen kleinen bis sehr kleinen Anteil am Gesamtaufwand ausmacht.

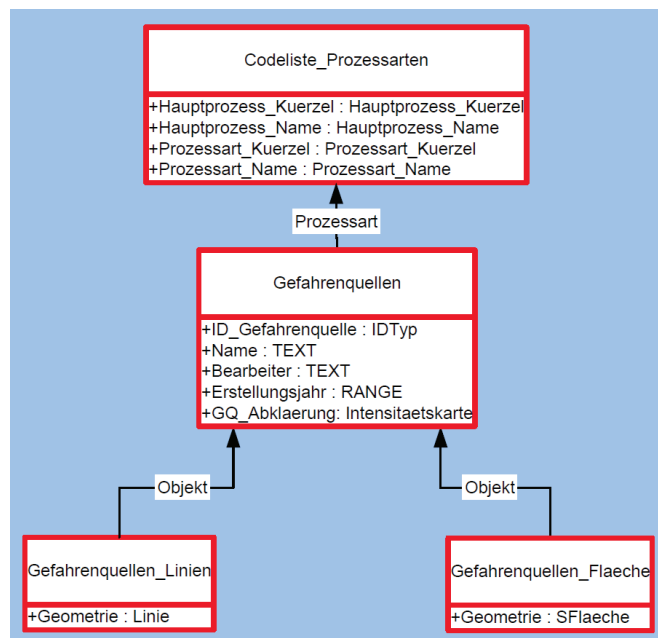


Abbildung 2: Teilmodell Gefahrenquellen

Die gesamte Datenbeschreibung des Kantons St. Gallen besteht aus diversen kleinen Teilmodellen. Als Beispiele sollen die Teilmodelle zu den Gefahrenquellen und den Szenarien knapp erläutert werden. Das wichtigste Ordnungssystem, welches über Beziehungen Daten miteinander verknüpft sind die Gefahrenquellen (Gewässer, Felswand, Lawenzug etc.). Die Gefahrenquellen definieren wesentliche Aspekte der Gefahreninformation. Wie aus der Abbildung 2 hervorgeht, werden die Gefahrenquellen räumlich abgegrenzt. Einer Gefahrenquelle wird die Prozessart eindeutig zugewiesen. Sie kann aus mehreren Flächen oder Linien bestehen. Bei allen Daten zu den Gefahrenquellen (Intensitätskarten, Gefahrenkarten pro GQ, Risiken pro GQ) wird ein Identifikator mitgeführt, der jederzeit einen sicheren Zugriff auf Daten der Gefahrenquelle erlaubt. Das Attribut „GQ_Abklärung“ wurde nachträglich eingeführt, da sich bei der Kontrolle Schwierigkeiten ergaben. Oft blieb unklar, ob z.B. Intensitätskarten der Jährlichkeit 30 in den Daten fehlten oder effektiv keine Einwirkung in den Untersuchungsperimeter festgestellt wurde.

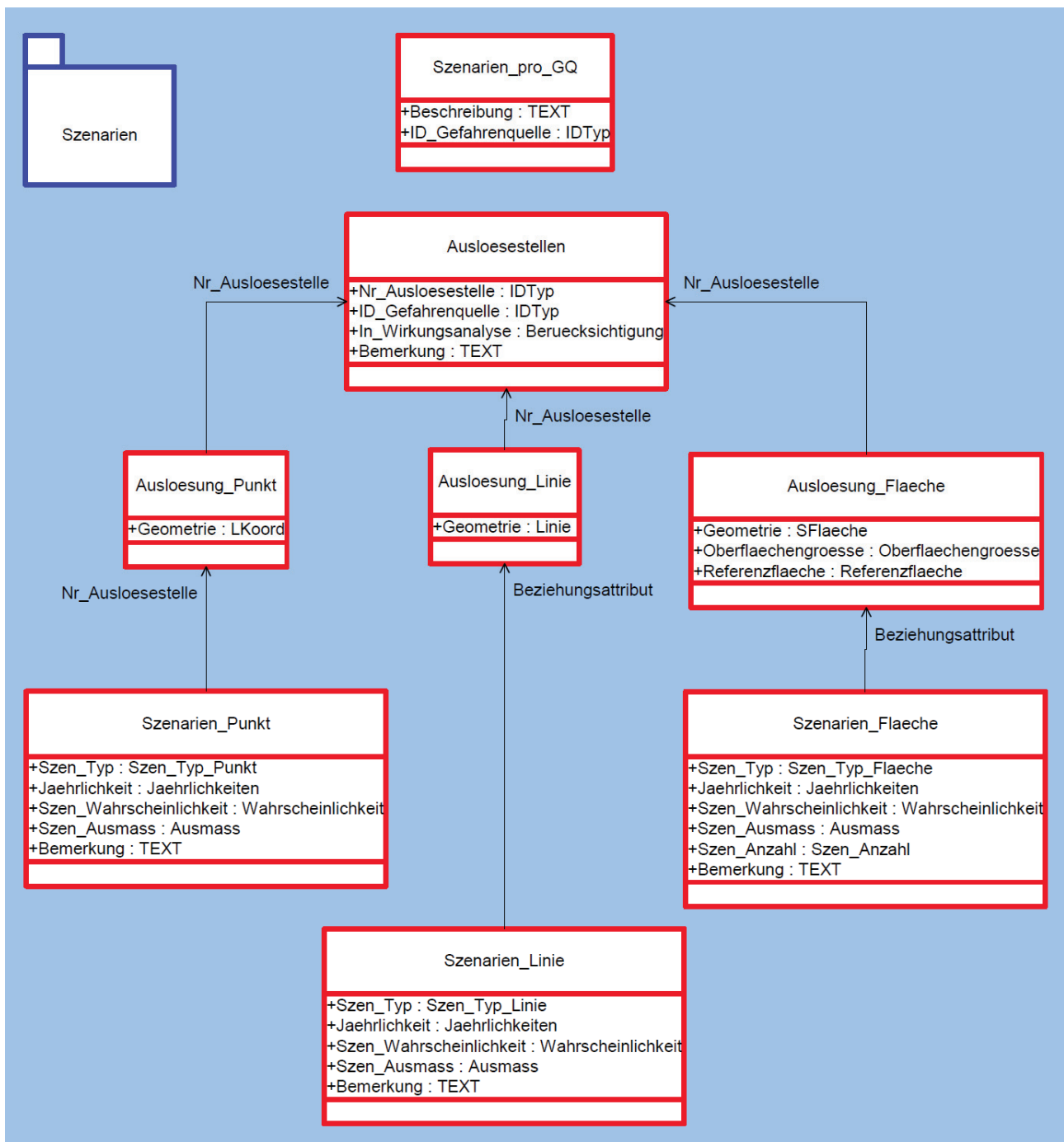


Abbildung 3: Teilmodell Szenarien.
(Die Klasse Szenario_pro_GQ wird nicht kommentiert.)

Die Szenarien beeinflussen die Ergebnisse der Gefahrenabklärung entscheidend. Dennoch werden diese bei den meisten Datenherren bisher nicht in systematischer, einheitlicher Form eingefordert. Es ist absehbar, dass diese Wissenslücke sowohl bei der Planung von Schutzmassnahmen wie auch bei der meist viel später folgenden ordentlichen Nachführung zu Problemen führen wird. Liegen keine exakten Definitionen zu den Szenarien vor, so ist die Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse grundsätzlich in Frage gestellt. Deshalb wurde im Kanton St. Gallen das Teilmodell zu den Szenarien nachträglich eingeführt (Abbildung 3). Dabei stellten sich Fragen nach den Inhalten und dem Detaillierungsgrad der Information. Die Prozessarten weisen unterschiedliche Arten von Szenarien auf, die auch im Zusammenhang mit Schutzmassnahmen stehen können. Unterschied-

liche Bearbeiter müssen die Freiheit haben, den gewährten Spielraum in den methodischen Vorgehen zu nutzen, umgekehrt muss der Auftraggeber Gewähr haben, die entscheidende Information zu den Szenarien zu erhalten. Man hat sich letztlich dafür entschieden, die minimale Information zu den Szenarien strukturiert zu erfassen und alle Angaben zu Herleitung der Szenarien wegzulassen (Beschreibung im TB) resp. in ein Textfeld zu verweisen. Das gewählte Modell macht die Szenarien zu allen Prozessarten mit wenigen Klassen und Attributen inhaltlich und geometrisch präzise beschreibbar. Eine Auslösestelle kann aus mehreren Geometrien bestehen, sofern die zugehörigen Szenarien identisch sind. Der Begriff Auslösestelle ersetzt prozessspezifische Begriffe wie Liefergebiet, Anrissfläche, Verklausungsstelle, Auflandungsstrecke etc. Für jede Prozessart, die über die Gefahrenquelle (GQ) festgelegt ist, stehen alle Klassen und des Teilmodells zur Verfügung. Zur minimalen Beschreibung eines Szenarios gehören die Gefahrenquelle, die Auslösestelle, die Jährlichkeit des Ereignisses, der Szenariotyp, die Wahrscheinlichkeit für das Eintreffen des Szenarios und das Ausmass des Szenarios.

Aus der Analyse der Datenerstellung ergeben sich als wichtige Folgerungen:

- Die wertvollsten Daten (auch finanziell) sind die Intensitätskarten pro Gefahrenquelle
- Eine konsistente Nachführung der Gefahrengrundlagen ist ohne Intensitätskarten pro Gefahrenquelle ausgeschlossen
- Beschreibung und Haltung originärer Daten sind vorrangig
- Eine vollständige automatisierte Datenverarbeitung (originäre Daten zu Derivaten) ist möglich und anzustreben
- Datenmodell und Darstellungsmodell sind strikt zu trennen

Link zur Homepage des Kantons St. Gallen:

http://www.sg.ch/home/bauen_raum_umwelt/tiefbau/unterlagen_formulare/download/downloadbereich_naturgefahren.html

Rolf Bart
Bart Ingenieure
9001 St. Gallen
rolf@bart.ch

Datenmodell Gefahrenkarten für die Versicherungswirtschaft - ein Erfahrungsbericht

von Peter Gsteiger, Bern

Geobasisdaten – konzipiert für eine breite Verwendung

Geodaten zu Gefahrenkarten beruhen auf einem rechtsetzenden Erlass des Bundes. Aus diesem Grund sind sie im Katalog der Geobasisdaten des Bundes aufgeführt. Der Katalog der Geobasisdaten ist Bestandteil der Geoinformationsverordnung GeoIV. Geobasisdaten sollen schweizweit den Behörden, der Wirtschaft, der Gesellschaft und der Wissenschaft für eine breite Nutzung nachhaltig, aktuell, rasch und einfach in der erforderlichen Qualität zur Verfügung stehen (Art. 1 Geoinformationsgesetz GeoIG). Dies gilt demnach auch für die Gefahrenkarten.

Wachsende Anforderungen an Gefahrenkarten-Geodaten

Seit der Konzeption der ersten Gefahrenkarten Datenmodelle Ende der 1990er Jahre haben die Anforderungen, die an diese Daten gestellt werden, kontinuierlich zugenommen. Während die ersten, einfachen Datenmodelle inhaltlich stark auf die Abbildung und Erzeugung des Planprodukts Gefahrenkarte ausgerichtet sind, orientieren sich die jüngeren Datenmodelle verstärkt an den potenziellen Bedürfnissen von Behörden, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft.

Folgende Anwendungsfälle können oder sollen in Zukunft mit Geoinformation zu Naturgefahren bedient werden können:

- Präsentation der Gefahrensituation
- Dokumentation (wo ist was untersucht von wem, wann und wie)
- Gefährdungs- und Risikoanalysen zu Schadenpotenzialen
- Grundlagen für den Objektschutz
- Grundlagen für die Einsatzplanung
- Monitoring der Gefahrensituation (>Historisierung)
- Erfolgskontrollen zu umgesetzten baulichen Massnahmen (>Historisierung)
- Erfolgskontrollen zu den in die Gefahrenprävention getätigten Investitionen
- Qualitätssicherung
- Bearbeitung von Haftungsfragen
- Vergleiche der Wirtschaftlichkeit (auch projektbezogen)

MobiGIS - eine Anwendung der Versicherungswirtschaft

Die Schweizerische Mobiliar Versicherungsgesellschaft ist als grösster Sachversicherer der Schweiz schweizweit tätig und nutzt seit 2010 die Gefahrenkarten der Kantone in einem eigenen GIS-System, dem MobiGIS. Im Fokus der Anwendung stehen

- Prävention
- Beurteilung des Naturgefahren Risiko-Portfolios
- Beratung von Grosskunden bezüglich Naturgefahren
- Unterstützung bei der Bewältigung grosser Schadenereignisse

geo7 hat im Auftrag der Mobiliar das Datenmodell für die im MobiGIS verwendete Gefahrenkarte Schweiz konzipiert. Das Datenmodell umfasst das Transfermodell, welches Struktur und Attributierung der von den Kantonen benötigten Geodaten beschreibt, und das MobiGIS-Zielmodell. Im Zielmodell sind die Gefahrenkarten der Kantone zusammengeführt. Ein spezifisches Darstellungsmodell visualisiert die Inhalte des Zielmodells.

Analyse, Konversion und Zusammenführung der Kanton-Datenmodelle wurde von geo7 als Projekt für die Mobiliar realisiert. Heute zeigt MobiGIS die Gefahrenkarten eines definierten Zeitstandes von 18 Kantonen in einem einheitlichen Modell.

Verbesserungsbedarf bei den heutigen Datenmodellen

Im Rahmen der Zusammenführung der Datenmodelle der Kantone war geo7 mit verschiedenen konzeptionellen Schwachpunkten der kantonalen Modelle konfrontiert, welche die Zusammenführung der Daten erschwerten und die Verwendung für den Endanwender noch einschränken. Im Sinne eines Feedbacks an die Autoren und Datenherren der kantonalen Modelle werden die wichtigsten Schwachpunkte und die resultierenden Einschränkungen bei der Datennutzung am FAN Forum präsentiert:

Schwachpunkte	Einschränkungen und Lösungsansätze
Fehlende Deklaration des Untersuchungsgebiets	Nicht untersuchtes Gebiet und gefahrenfreies Gebiet können nicht unterschieden werden wenn das untersuchte Gebiet nicht im Datenmodell der Gefahrenkarte abgebildet ist. Die Abbildung des untersuchten Gebiets im Datenmodell ist ein MUSS.
Aggregation von Befunden zu verschiedenen Prozessen (z.B. Wasser und Rutschungen) in einem Produkt.	Die Gefahrenbeurteilung ist nicht in der vom Bund empfohlenen Prozessgliederung nutzbar. Die Empfehlungen des Bundes sind im Sinne von Minimalanforderungen zu berücksichtigen.
Anwendung verschiedener Bearbeitungstiefen in einem Produkt	Weist eine Gefahrenkarte verschiedene Bearbeitungstiefen auf (zum Beispiel im Siedlungsgebiet und ausserhalb), muss das Datenmodell den Gültigkeitsbereich der verschiedenen Bearbeitungstiefen abbilden.
Abbildung der Ergebnisse von Überflutungsmodellierungen in der Gefahrenkarte	Werden Outputs von Überflutungsmodellierungen direkt in der Gefahrenkarte abgebildet, fliessen DTM-Fehler in die Gefahrenkarte ein (z. B. unvollständig entfernte Gebäude). Eine redaktionelle und kartographische Überarbeitung der Modellierungsergebnisse erscheint in jedem Fall angebracht. Die aus der Modellierung resultierenden Gefahrengebiete sind nur unter Beizug der Autoren adäquat auf die Situation vor Ort anwendbar.
Unvollständige Beurteilung der Gefahrenquellen	Eine unvollständige Beurteilung erlaubt keine flächendeckenden Analysen. Sie ist gegenüber den Datennutzern adäquat zu deklarieren.
Ungenügend deklarierte Produkte	Die ungenügende Deklaration führt zu inhaltlichen Unsicherheiten und löst Rückfragen aus.

Zielgruppengerechte Produkte

Die Bereitstellung der Gefahrenkarten für einen breiten Benutzerkreis ohne spezifisches Fachwissen führte zur heute in MobiGIS implementierten Lösung.

Der MobiGIS Kartendienst präsentiert immer eine synoptische Gefahrenkarte. Diese ist aus den lokal verfügbaren Prozessgefahrenkarten aufgebaut und informiert bei Punktabfragen über die Gefahrensituation Wasser, Rutsch, Sturz, Lawine, Einsturz/Absenkung je nach Verfügbarkeit der Prozessgefahrenkarten. Die prozessspezifische Gefahreninformation ist über ein Punkt-Abfragewerkzeug verfügbar, welches von geo7 als webservice zu MobiGIS entwickelt wurde.

Ausblick

Datenmodellierung ist eine Daueraufgabe. Einmal erarbeitete Modelle sollten periodisch im Hinblick auf die Anforderungen von Behörden, Wirtschaft, Gesellschaft und Wissenschaft überprüft und bei Bedarf angepasst werden.

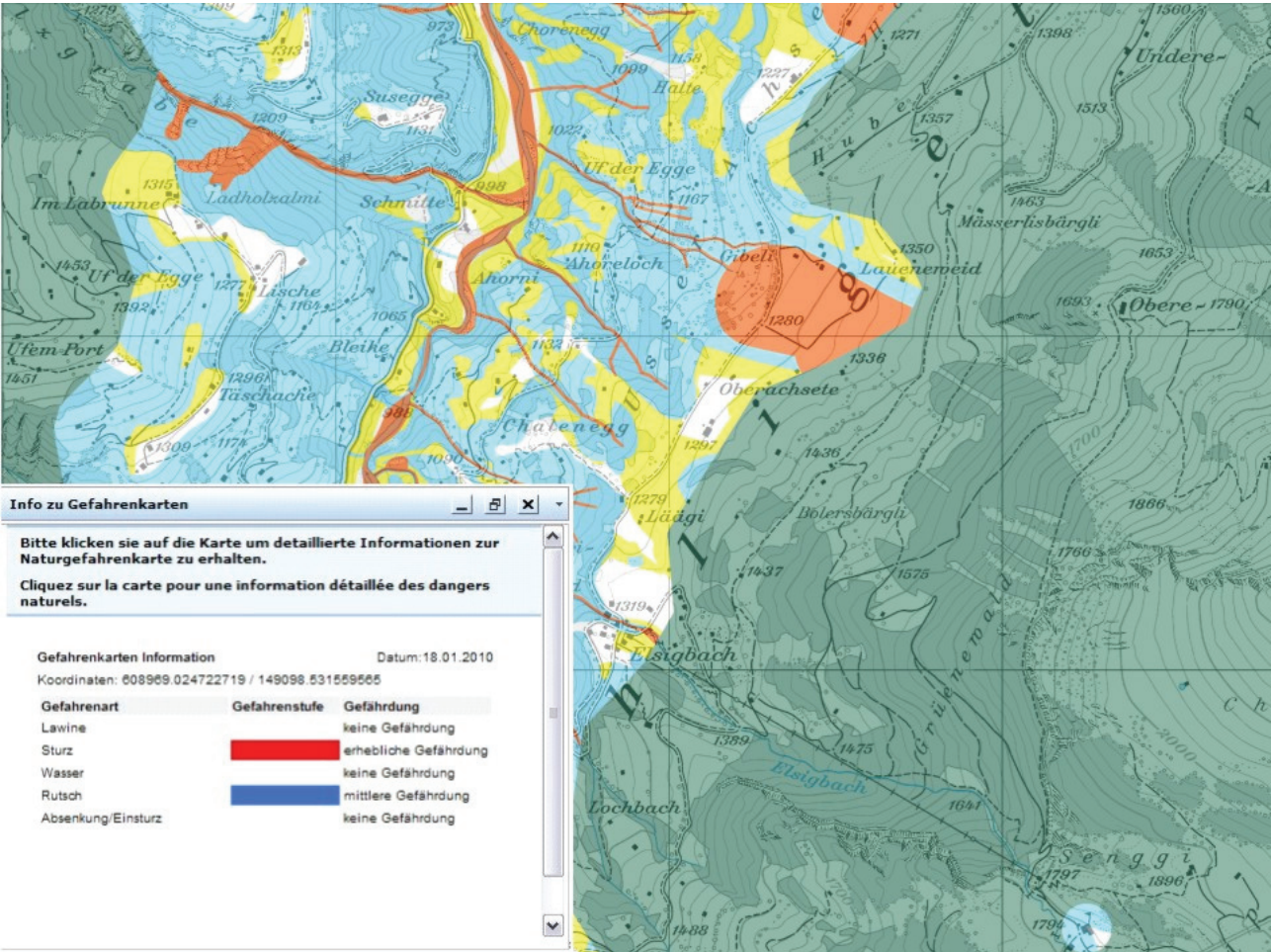


Abbildung 1: Ausschnitt aus der Gefahrenkarte im MobiGIS

Peter Gsteiger
Geo7
3012 Bern
peter.gsteiger@geo7.ch

Bundesdatenmodell Gefahrenkartierung: Ziele, Stand, Bedeutung und Anwendung

von Wolfgang Ruf, BAFU

Ausgangslage

Bereits 1991 wurde in der Wald- und Wasserbaugesetzgebung festgeschrieben, dass von den Kantonen Gefahrenkarten zu erstellen seien. Diese sind als wesentliches Instrument der Gefahrenbeurteilung eine wichtige Grundlage für die Raumplanung. 1997 wurde das Verfahren, das bereits für die Lawinen 1984 vom damaligen Bundesamt für Forstwesen publiziert wurde, mit den entsprechenden Empfehlungen auch auf die Gefahren durch Massenbewegungen und Hochwasser übertragen. Im Jahr 2008 wurde durch die Einführung des Geoinformationsgesetzes zusammen mit den entsprechenden Anpassungen in der Wald- und Wasserbauverordnung dem BAFU der Auftrag erteilt, unter Einbezug der Kantone auch für den Identifikator 166 „Gefahrenkarten“ ein minimales Datenmodell zu erarbeiten. Ein konzeptionelles Datenmodell beschreibt die Datenstruktur und den Inhalt von Daten, unabhängig vom verwendeten System oder der Datenbankapplikation. Die so definierten Daten müssen anschliessend öffentlich zugänglich gemacht werden.

Die Gefahrenkarten bilden eine Grundlage für die Nutzungsplanung und die damit einhergehenden Nutzungsaufgaben und Bauvorschriften. Innerhalb des Integralen Risikomanagements spielen jedoch die Intensitätskarten, ein notwendiges Vorläuferprodukt zur Erstellung der Gefahrenkarten, eine noch gewichtigere Rolle. Sie enthalten die notwendigen Informationen für die Massnahmenplanung, seien diese nun baulicher oder organisatorischer Art, d. h. insbesondere Notfallplanung oder Planung von Objektschutzmassnahmen. In den Fällen, in denen die Intensitäten bereits durch eine Kombination von verschiedenen Informationsebenen zustande kommen, sind sogar die noch detaillierteren Karten der zugrundeliegenden physikalischen Kennwerte (z. B. Überschwemmungshöhe oder Fliessgeschwindigkeiten bei Hochwasser) entscheidend.

Nach einigen Pionierarbeiten bereits anfangs der 1990er Jahre wurde ab 1997 vermehrt mit der Gefahrenkartierung begonnen. Mit der Zeit entstanden kantonale Datenmodelle zur Gefahrenkartierung, die aufgrund der Richtlinien und Empfehlungen von 1984 und 1997 inhaltlich ähnlich sind und aufgrund der Koordinationsbemühungen seitens des Bundes auch strukturell Gemeinsamkeiten aufweisen.

Ziele und Nutzen der Datenmodellierung

Das Ziel, das mit der Erstellung eines konzeptionellen Datenmodells „Gefahrenkartierung“ verfolgt wird, ist das Zur-Verfügung-Stellen von schweizweit harmonisierten Daten. Es bestehen sehr viele verschiedene Bedürfnisse und Nutzungsansprüche. Zunächst sind die Kantone primär für den Schutz vor Naturgefahren verantwortlich und sind auf diese Daten angewiesen. Für strategisch-politische Entscheidungen auf Bundesebene ist die Kenntnis über die aktuelle Gefährdungssituation sowie ihre zeitliche Entwicklung von Bedeutung, um die Hauptrisiken erkennen und daraus Massnahmen ableiten und anschliessend bewerten zu können. Ähnliches gilt für die Umweltbeobachtung Schweiz sowie in aggregierter Form auch auf der höheren Ebene von Europa, wo die Schweiz durch ihre Mitgliedschaft bei der Europäischen Umweltagentur direkt ins europäische Umweltdateninformationsnetz eingebunden ist. Versicherungen sind ebenfalls auf solche Übersichten als Grundlage für ihre Prämien- und Finanzplanung angewiesen, aber auch auf die detaillierteren lokalen Informationen im Zusammenhang mit der Förderung und Realisierung von Objektschutzmassnahmen. Ingenieurbüros sind massgeblich an der Ausarbeitung von Massnahmen beteiligt und stützen sich auf diese Daten. Im Rahmen der Entwicklung von Methoden und Werkzeugen, die zu diesem Zweck entwickelt werden, ist es wichtig, die zur Verfügung stehende Datengrundlage zu kennen und die Gewähr dafür zu haben, dass die Daten immer in derselben Form und demselben, wohldefinierten Inhalt zur Verfügung stehen. Ferner dienen Intensitäts- und Gefahrenkarten als wichtiges Kommunikationsmittel für die breite Bevölkerung und verlangen nach

einer einfachen und einheitlichen Darstellung. Ein schweizweites konzeptionelles Datenmodell, welches die Datenstrukturen und deren Inhalte definiert und beschreibt, ist die wesentliche Grundlage dafür, diese Bedürfnisse abdecken zu können.

Vorgehen

Um die Bedürfnisse der Kantone einbeziehen zu können, wurden nach einer Umfrage an alle Naturgefahrenfachstellen in den Kantonen am 9.12.2008 ein eintägiger Workshop mit den kantonalen Vertretern durchgeführt. Daraus hat sich eine Arbeitsgruppe gebildet, in welcher Vertreter einzelner Kantone und des BAFU vertreten sind und die den heute vorliegenden Entwurf des Datenmodells ausgearbeitet hat. Ein spezieller Anlass galt der Bedürfnisabklärung durch die übrigen verschiedenen Stakeholder. Nach breit gestreuter Information an alle Kantone und Stakeholder über den Stand der Arbeiten des Datenmodells im Juli 2010 wurden die Rückmeldungen aufgenommen und das Datenmodell zum jetzt vorliegenden Vernehmlassungsentwurf überarbeitet. Nach erfolgter Übersetzung wird das Datenmodell einen breiten Vernehmlassungsprozess durchlaufen, ggf. nochmals überarbeitet und dann von der Direktion des BAFU in Kraft gesetzt werden. Die Erarbeitung eines Darstellungsmodells ist im Anschluss daran geplant.

Inhalt des Datenmodells

Inhaltlich umfasst das Datenmodell „Gefahrenkartierung“ die Gefahrengebiete sowie die hierfür zugrundeliegenden Geodaten, nämlich die Intensitäten und die hierfür erhobenen räumlich verteilten physikalischen Kennwerte.

Das Datenmodell gliedert sich in zwei Teile: einen verpflichtenden Teil, nämlich das minimale Datenmodell gemäss GeoIV (Art. 9) sowie einen nicht-obligatorischen Teil, das sogenannte „erweiterte Datenmodell“. Dieser Zweigliederung liegt folgende Überlegung zugrunde: Das minimale Datenmodell deckt den Bereich ab, der heute bereits in den bestehenden Empfehlungen klar definiert und ausgewiesen ist. Es bildet also den Ist-Zustand ab. Das erweiterte Datenmodell ist hingegen zukunftsgerichtet und bezweckt somit heute bereits eine Harmonisierung von bereits vorliegenden oder zukünftig erhobenen Daten. Inhaltlich umfasst das erweiterte Datenmodell die Teile, die in den Empfehlungen nicht vorgesehen sind (synoptische Gefahrenkarten, die jedoch in einigen Kantonen existieren), sowie die Kennwerte. Letztere fallen zwar implizit bereits heute in den meisten Fällen bei der Gefahrenkartierung an, sind aber in den Empfehlungen nicht spezifiziert. Hinzu kommt, dass derzeit neue Vollzugshilfen im Naturgefahrenbereich in Erarbeitung sind, die einige dieser Spezifizierungen beinhalten werden.

Wichtig war bei der Erarbeitung des Datenmodells, dass es offen für voraussehbare zukünftige Entwicklungen ist, ohne dabei die Struktur grundlegend ändern zu müssen. Jegliche Fortschreibungen der Wegleitungen oder des Datenmodells müssen gegenseitig aufeinander abgestimmt sein.

Ebenso war es ein Anliegen, nicht nur Aussagen machen zu können, ob nach erfolgter Untersuchung in einem bestimmten Raum ggf. eine Gefährdung vorliegt, sondern auch eine eindeutige Aussage darüber, ob eine Gefährdung nach dem derzeitigen Stand der Untersuchungsmethoden ausgeschlossen werden kann.

Die Daten der Gefahrenkartierung können in folgende Bereiche eingeteilt werden:

Datenbereich	Inhalt (Topic): Verpflichtungsniveau
Kennwerte	Daten wie z. B. Ablagerungshöhe, Rutsch- und Fliessgeschwindigkeiten: Fakultativ (= erweitertes Datenmodell)
Erhebungsstand	Flächenhafte Übersicht über die gesamte Schweiz, wo Daten für welche Teilprozesse erfasst sind: Obligatorisch (=minimales Datenmodell)
Intensitäten	Klassifizierte Angaben zur möglichen Wirkung von Naturgefahren: Obligatorisch (=minimales Datenmodell)

Gefährdungsgebiete Gefahren-, Gefahrenhinweisgebiete, spezielle Gefahrenhinweisgebiete pro Naturgefahrenprozess: Obligatorisch (=minimales Datenmodell)

Gefahrensynoptik Zusammenfassende Gefahrenggebiete: Fakultativ (= erweitertes Datenmodell)

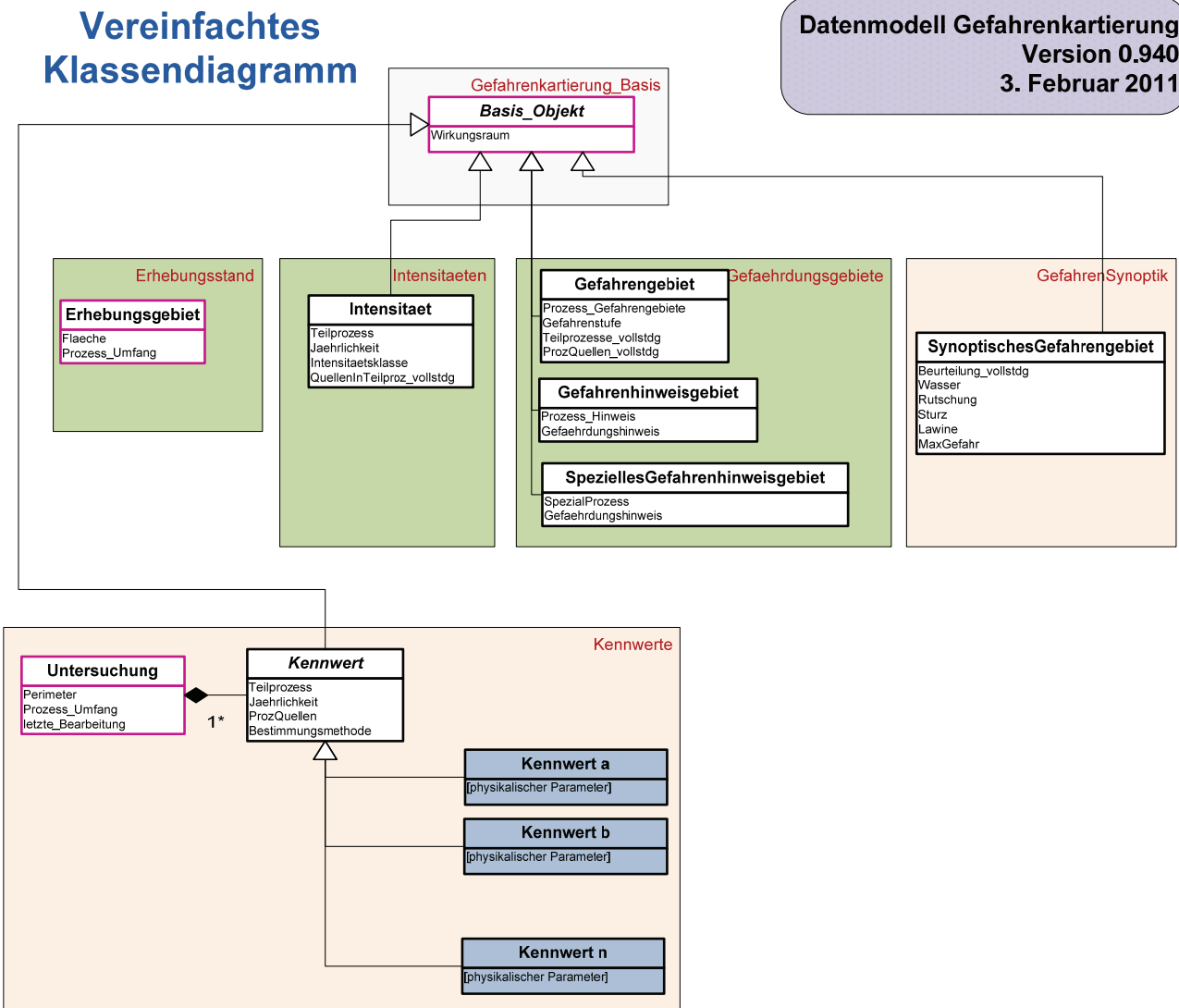


Abbildung 1: Vereinfachte Darstellung des Datenmodells

Es sei an dieser Stelle noch besonders darauf hingewiesen, dass durch den Vernehmlassungsprozess für die definitive Version noch Änderungen des Datenmodells möglich sind.

Wolfgang Ruf
Abteilung Gefahrenprävention
BAFU, 3003 Bern
wolfgang.ruf@bafu.admin.ch

Nachführung der Geodaten der Naturgefahrenanalyse im Kanton St.Gallen

von Roman Guidon, St. Gallen

Naturgefahrenanalyse im Kanton St.Gallen

Im Rahmen der Naturgefahrenanalyse wurden im Kanton St.Gallen bisher für rund sechzig Prozent der Gemeinden Gefahrenkarten erstellt. Die Naturgefahrenanalyse für die übrigen Gemeinden wird bis Ende 2012 abgeschlossen. Nebst den Intensitätskarten und Gefahrenkarten werden dabei auch Risiken und Schutzdefizite ermittelt und kartografisch dargestellt.

Die erstellten Karten sind Momentaufnahmen und entsprechen dem Kenntnisstand und der Rechtslage zum Zeitpunkt der Erarbeitung. Werden Schutzmassnahmen ergriffen, ändert sich das Gefahrenpotential und die Karten müssen entsprechend aktualisiert werden. Auch raumplanerische Massnahmen zur Reduktion der Risiken verlangen nach einer Aktualisierung der Karten. Diese Art der Nachführung betrifft typischerweise kleinere Gebiete und wird in unregelmässigen Zeitabständen bei Bedarf durchgeführt.

Zusätzlich ist auch eine periodische Überprüfung der Resultate der Gefahrenabklärung möglich. Diese Überprüfungen und allenfalls notwendige Nachführungen oder Neuerhebungen können weitaus grössere Gebiete betreffen. Grossflächige Überarbeitungen sind beispielsweise notwendig, wenn sich die Methodik der Gefahrenabklärung oder Grundlagen wie die Niederschlagsverteilung ändern.

Die Nachführungsarbeiten im Kanton St.Gallen beschränken sich vorerst auf lokale Nachführungen, wie sie typischerweise nach Schutzmassnahmen notwendig werden.

Erstellung eines Datenmodells für die Nachführung

Auf welche Art die Gefahrenkarten zweckmässig nachgeführt werden können, hängt vor allem von der Beschaffenheit der während der Ersterfassung erhobenen Geodaten ab. Ausschlaggebend ist, welche Daten erhoben wurden, wie diese strukturiert sind und wie homogen der vorliegende Datenbestand ist. Da sich die Ersterfassung der Gefahrenkarten über rund 10 Jahre erstreckt, ist es äusserst wichtig, die Langlebigkeit der Daten sicher zu stellen. Dies wird primär durch eine exakte Beschreibung der Daten in einem Datenmodell gewährleistet. Dieses gibt vor, welche Daten wie zu erfassen und zu attributieren sind und liefert somit klare Qualitätsvorgaben für die Geodaten. Daneben ist auch die möglichst homogene Datenerhebung über den gesamten Kanton wichtig. Um diese zu gewährleisten werden Wegleitungen mit klar definierten Angaben zu Methodik und Qualitätskriterien verwendet.

Die Planung der Nachführungsarbeiten beginnt somit mit der Erstellung eines Konzeptes für die Ersterfassung. Bereits hier stellt sich die Frage, welche Daten erfasst werden sollen, um eine spätere Nachführung zu ermöglichen.

Nachführungen werden oft in der Folge von ausgeführten Schutzmassnahmen notwendig. Schutzmassnahmen betreffen häufig nur einzelne Gefahrenquellen. Daher ist es zweckmässig, wenn einzelne Gefahrenquellen neu beurteilt und die zugehörigen Geodaten leicht ausgetauscht werden können. Gefahrenquellen sind beispielsweise Ausbruchgebiete von Steinschlag oder einzelne Gewässer. Die Verwendung eines Datenmodelles, bei welchem die Geodaten (Gefahrenkarten, Intensitätskarten, etc.) einzelner Gefahrenquellen separat verwaltet werden können, ist folglich ratsam. Im Datenmodell des Kantons St.Gallen wird diese Möglichkeit vorgesehen. Nach Bearbeitung von rund sechzig Prozent der Gemeinden liegen Geodaten für über 2000 Gefahrenquellen vor.

Die weiteren Kartenprodukte wie synoptische Gefahrenkarten oder Intensitätskarten für bestimmte Prozessarten können aus den Geodaten der einzelnen Gefahrenquellen hergeleitet werden. Dazu werden die Geodaten der verschiedenen Gefahrenquellen überlagert. Dies funktioniert dann, wenn für alle Gefahrenquellen identische Abklärungssperimeter verwendet und innerhalb des betrachteten Gebietes alle relevanten Gefahrenquellen beurteilt wurden. Die zweite Anforderung an das

Datenmodell sind somit identische Abklärungsperimeter für alle betrachteten Gefahrenquellen und Prozesse.

Bei der Herstellung der abgeleiteten Kartenprodukte entstehen diverse Kleinflächen. Deren Flächen stehen in keinem sinnvollen Verhältnis zur effektiven Genauigkeit der Daten, verunstalten das Kartenbild und vergrössern die Datenmenge beträchtlich. Aus diesen Gründen werden die abgeleiteten Kartenprodukte nach der Erstellung generalisiert und die Kleinflächen beseitigt. Das Vorgehen zur Beseitigung der Kleinflächen wird ebenfalls in einer Wegleitung beschrieben.

Die Ausgestaltung des Datenmodells bestimmt zu grossen Teilen, wie die Daten später nachgeführt werden können. Die Wichtigkeit eines guten und gut dokumentierten Datenmodells darf daher nicht unterschätzt werden. Bei einer präzisen Beschreibung des Datenmodells und der geforderten Qualitätsstandards werden die Art der Datenhaltung und die Wahl der verwendeten GIS-Werkzeuge zweitrangig. In einem Projekt, das sich wie die Naturgefahrenanalyse über viele Jahre erstreckt, werden sich die verwendeten Systeme und Werkzeuge im Laufe der Zeit ändern, während die erhobenen Grundlagen lange bestehen bleiben.

Vorgehen bei Nachführungsarbeiten

Bei anstehenden Nachführungsarbeiten entscheidet die kantonale Naturgefahrenkommission über das Vorgehen und koordiniert dieses mit den betroffenen Gemeinden und kantonalen Stellen.

Die eigentliche Gefahrenabklärung wird von einem externen Auftragnehmer durchgeführt. Ausführliche Wegleitungen sollen dabei eine langfristig vergleichbare Qualität der Resultate sicher stellen. Der Auftragnehmer liefert anschliessend die erhobenen Daten pro Gefahrenquelle an den Kanton. Die gelieferten Geodaten umfassen Gefahrenkarten pro Gefahrenquelle, Intensitätskarten pro Gefahrenquelle sowie bei Überflutungen zusätzlich Fliesstiefen und Fließgeschwindigkeiten.

Nach einer Prüfung der Daten übernimmt der Kanton diese in seine Geodatenbank. Die bisherigen Geodaten der betroffenen Gefahrenquellen werden dabei ersetzt. Anschliessend werden die abgeleiteten Kartenprodukte aktualisiert. Dies im Gegensatz zur Ersterfassung, bei welcher sämtliche Geodaten, also auch die abgeleiteten Kartenprodukte, von externen Bearbeitern erstellt wurden.

Der Kanton kümmert sich anschliessend um die Verbreitung der Daten und stellt sicher, dass den Betreibern von Geoportalen und Gemeinde-GIS-Systemen aktuelle Datensätze zur Verfügung stehen.

Nachführung der Geodaten

Die GIS-Arbeiten bei der Nachführung der Geodaten umfassen im Wesentlichen die Aktualisierung der verschiedenen abgeleiteten Kartenprodukte. Da dieser Arbeitsschritt immer identisch ist, wird er zweckmässigerweise automatisiert. Im Kanton St.Gallen werden für die Bearbeitung der Geodaten die Programme ArcGIS und FME verwendet. Die Arbeitsabläufe werden mit der Skriptsprache Python automatisiert.

Insgesamt fallen bei der Naturgefahrenanalyse grosse Datenmengen an. Entsprechend rechenintensiv ist die Herstellung der abgeleiteten Kartenprodukte. Als kritisch hat sich vor allem die Bereinigung der entstehenden Kleinflächen erwiesen. Dieser Arbeitsschritt kann zu sehr langen Rechenzeiten führen. Eine Neuerstellung der abgeleiteten Kartenprodukte für den gesamten Kanton führt mit den zurzeit verwendeten Regeln für die Bereinigung der Kleinflächen zu einer inakzeptabel hohen Bearbeitungsdauer. Um den Aufwand möglichst gering zu halten, sollte sich die Nachführung auf die Gebiete beschränken, in denen tatsächlich eine Veränderung in der Gefährdung auftritt. Die tatsächlichen Veränderungen beschränken sich auf den Wirkungsraum der überarbeiteten Gefahrenquelle. Als Wirkungsraum bezeichnen wir das gesamte Gebiet, das von einer Gefahrenquelle betroffen wird, d.h. das Gebiet, in dem die Gefahrenquelle eine Gefährdung verursacht. Die kleinste mögliche Gebietseinheit für Nachführungen ist somit der Wirkungsraum der überarbeiteten Gefahrenquelle.

Alternativ könnte als Gebietseinheit für die Nachführung auch der jeweilige Gefahrenkartenperimeter verwendet werden. In dicht besiedelten Gebieten können jedoch auch die Gefahrenkartenperimeter sehr gross werden und zu langen Rechenzeiten führen.

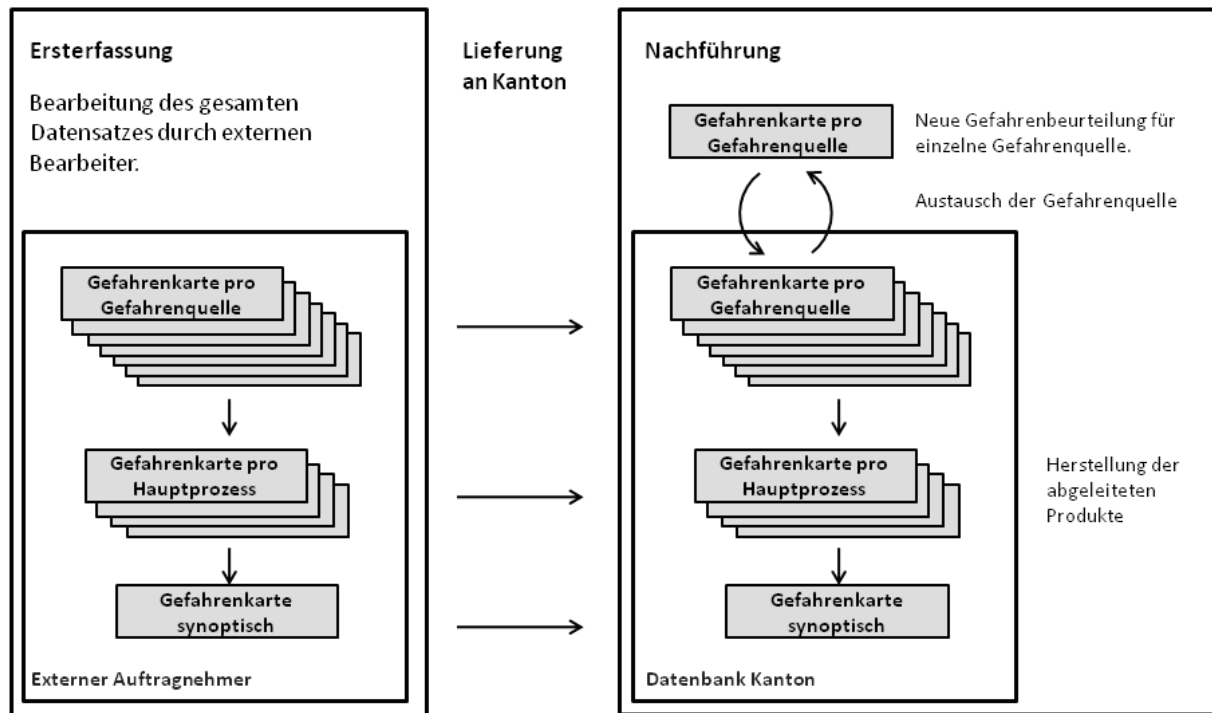


Abbildung 1: Geplantes Vorgehen zur Nachführung am Beispiel der Gefahrenkarten. Die Gefahrenkarte einer einzelnen Gefahrenquelle wird ausgetauscht. Anschliessend werden die abgeleiteten Kartenprodukte aktualisiert.

Nach dem Austauschen der Daten der überarbeiteten Gefahrenquelle in der Geodatenbank werden die abgeleiteten Kartenprodukte Daten innerhalb des Wirkungsraumes der entsprechenden Gefahrenquelle neu erstellt. Die ausserhalb liegenden Flächen werden nicht verändert. Die Veränderungen an den Daten und der Rechenaufwand werden somit minimiert.

Zusammenfassung

Die wichtigste Voraussetzung für die Nachführbarkeit der Geodaten der Naturgefahrenanalyse ist die Verwendung eines vorausschauend erstellten Datenmodells während der Ersterfassung.

Bei einer präzisen Beschreibung von Datenmodell und Qualitätsstandards spielt die Wahl der Werkzeuge für die spätere Nachführung keine grosse Rolle.

Die Geodaten der Gefahrenabklärung können leicht nachgeführt werden, wenn die Daten einzelner Gefahrenquellen separat erhoben und verwaltet und die daraus abgeleiteten Kartenprodukte nach festgelegten Regeln erstellt werden.

Der wertvollste Teil der erhobenen Geodaten sind die Daten der einzelnen Gefahrenquellen. Dies sind Intensitäten pro Gefahrenquelle, Gefahrenkarte pro Gefahrenquelle sowie bei Überflutungen zusätzlich Fliesstiefen und Fliessgeschwindigkeiten. Alle weiteren Kartenprodukte lassen sich aus diesen Daten ableiten. Aufgrund ihrer besonderen Wichtigkeit müssen insbesondere die Daten für einzelne Gefahrenquellen übersichtlich strukturiert und gut dokumentiert sein.

Bei der Nachführung werden die Geodaten der betroffenen Gefahrenquellen ausgetauscht und die abgeleiteten Kartenprodukte aktualisiert oder neu erstellt. Die verarbeitete Datenmenge kann dabei sehr gross werden. Deshalb sollte eine Bearbeitung in kleineren Gebietseinheiten in Betracht gezogen werden. Als Gebietseinheiten bieten sich einzelne Gefahrenkartenperimeter oder die Wirkungsräume einzelner Gefahrenquellen an.

Roman Guidon
 Amt für Raumentwicklung und Geoinformation
 9001 St. Gallen
roman.guidon@sg.ch

Nachführung und Geodatenmanagement von Gefahrenkarten Das bedarfsorientierte Vorgehen im Kanton Luzern

von Claudio Wiesmann, Luzern

Ausgangslage: viele Einzeldaten, heterogene Datenstruktur

Seit ca. 10 Jahren werden im Kanton Luzern im Auftrag der Gemeinden Gefahrenkarten erarbeitet und raumplanerisch umgesetzt. Zu Beginn hauptsächlich für offensichtlich gefährdete Siedlungsgebiete, welche in der Vergangenheit bereits von Ereignissen in Mitleidenschaft gezogen wurden. Beurteilt wurde die Gefährdung durch lokal bereits aufgetretene Gefahrenprozesse.

Mit der Zeit wurde der Nutzen der Gefahrenkarten immer mehr anerkannt und man begann die Gefahrenbeurteilung auf sämtliche Siedlungsgebiete auszudehnen. Die zu untersuchen-den Gefahrenprozesse wurden standardisiert sowie die anzuwendende Gefahrenbeurteilungsmethodik weiterentwickelt und vereinheitlicht. Parallel dazu entwickelte sich die Erfassung und Verwaltung der bei Gefahrenbeurteilung erzeugten Geodaten. Obwohl im Kanton Luzern bereits zu einem frühen Zeitpunkt ein einfaches, einheitliches Datenmodell definiert wurde bestehen gemeindeweise Gefahrenkarten mit teilweise unterschiedlicher Datenstruktur. Für die Verwaltung der Geodaten war von Anfang an die kantonale Geo-Fachstelle zuständig.

Seit 2011 sind die Ersterhebungen der Gefahrenkarten abgeschlossen und es liegen für sämtliche Siedlungsgebiete Gefahrenkarten vor. Um die erkannten Schutzdefizite zu beseitigen sind laufend Schutzmassnahmen in Planung und Ausführung, was zu einem grossen Nachführungsbedarf auf Seiten der Gefahrenkarten führt. Es hat sich gezeigt, dass die Nachführung der Geodaten im bestehenden Datenmodell aufwändig und fehleranfällig ist. Ausgehend von dieser Erkenntnis und dem Umstand, dass die Ersterhebungsphase abgeschlossen werden konnte, entschied man sich das bestehende Datenmodell zu überarbeiten und ein umfassendes Nachführungskonzept auszuarbeiten.

Ziel: kohärente Darstellung, Nachführung und Verwaltung

- Die Nachführung der Geodaten ist klar strukturiert und mit verhältnismässigem Aufwand möglich. Das heisst: Einheitliche Kriterien, wann Gefahrenkarten zu überarbeiten sind, unkomplizierter Datendownload und –upload der Geodaten durch die Gefahrenbeurteiler und zentrale, automatisierte Berechnung der abgeleiteten Produkte (Karten) aus den Basisdaten.
- Historisierung der Befunde damit Gefahrenkarten für unterschiedliche Zeitstände erzeugt werden können.
- Die heute in Form von Einzeldossiers vorliegenden Teilgefahrenkarten sind zu einem einheitlichen in sich konsistenten Gesamtdatensatz zusammengefasst.

Grundlage: Intensitätskarten für jede einzelne Gefahrenquelle

Die bisher im Kanton Luzern angewandte Methodik der Gefahrenbeurteilung orientiert sich an nationalen Standards und hat sich bewährt. Deshalb und damit die Kompatibilität weiterhin gewährleistet ist, wurde die Beurteilungsmethodik unverändert beibehalten. Ebenfalls beibehalten wurde die gefahrenquellenspezifische Beurteilung und Kartierung der Wirkungsräume (siehe dazu Schlüsselfaktoren): Basis aller Darstellungen bilden Intensitätskarten, auf welchen die Gefahrenbeurteilung für je eine einzelne Gefahrenquelle (z.B. einen Bach, eine Felswand) dargestellt wird. Auftretende Wechselwirkungen zwischen Wirkungsräumen verschiedener Gefahrenquellen werden in der Beurteilung berücksichtigt.

Wie in der Ausgangslage bereits geschildert, bestand hauptsächlich beim Geodatenmanagement Überarbeitungsbedarf. Nach dem Variantenstudium entschied man sich für ein zweistufiges Datenmodell mit einer Editier- und einer Readonly Instanz. In der Editierinstanz erfolgt die Verwaltung und Historisierung der Basisdaten, das heisst der Intensitätskarten zu den einzelnen Gefahrenquellen getrennt nach Gefahrenprozessen und Jährlichkeiten. Die Basisdaten sind

Primärprodukte und resultieren direkt aus dem Gefahrenbeurteilungsprozess. Sie können nicht aus anderen Produkten abgeleitet werden.

Die Readonly-Instanz dagegen beinhaltet die abgeleiteten Produkte wie Intensitätskartenverschnitte, Prozessgefahrenkarten und die synoptische Gefahrenkarte. Diesen Produkten gemeinsam ist, dass sie nicht direkt aus der Gefahrenbeurteilung resultieren sondern mittels Skripten nach genau vordefinierten Prozessen aus den Basisdaten abgeleitet werden. Die Historisierung der abgeleiteten Produkte ist nicht notwendig, da diese mittels der Skripte für beliebige Zeitstände aus den historisierten Basisdaten neu erzeugt werden können.

Sämtliche bestehenden Daten sind skriptunterstützt in das neue Datenmodell migriert worden.

Schlüsselfaktoren für ein erfolgreiches Vorgehen

Gefahrenquellenspezifische Verwaltung der Basisdaten:

Es zeigt sich immer mehr, dass die 2005 begonnene gefahrenquellenspezifische Verwaltung der Basisdaten (Intensitäten) sehr wertvoll ist. Bei Überarbeitungen kann gezielt nur diejenige Gefahrenquelle aus dem Verband herausgelöst, überarbeitet und wieder in diesen integriert werden, die im Fokus steht (siehe Abb. 1). Zusammen mit der zentralen skriptgestützten Erzeugung der abgeleiteten Produkte können die Gefahrenkarten mit verhältnismässigem Aufwand nachgeführt werden. Weiter können die Befunde für gefahrenquellenspezifische Risiko- und Massnahmenstudien herangezogen werden. Nicht zu unterschätzen ist zudem die verbesserte Nachvollziehbarkeit der Gefahrenbeurteilungen, wenn die Wirkungsräume pro Gefahrenquelle getrennt ausgewiesen sind.

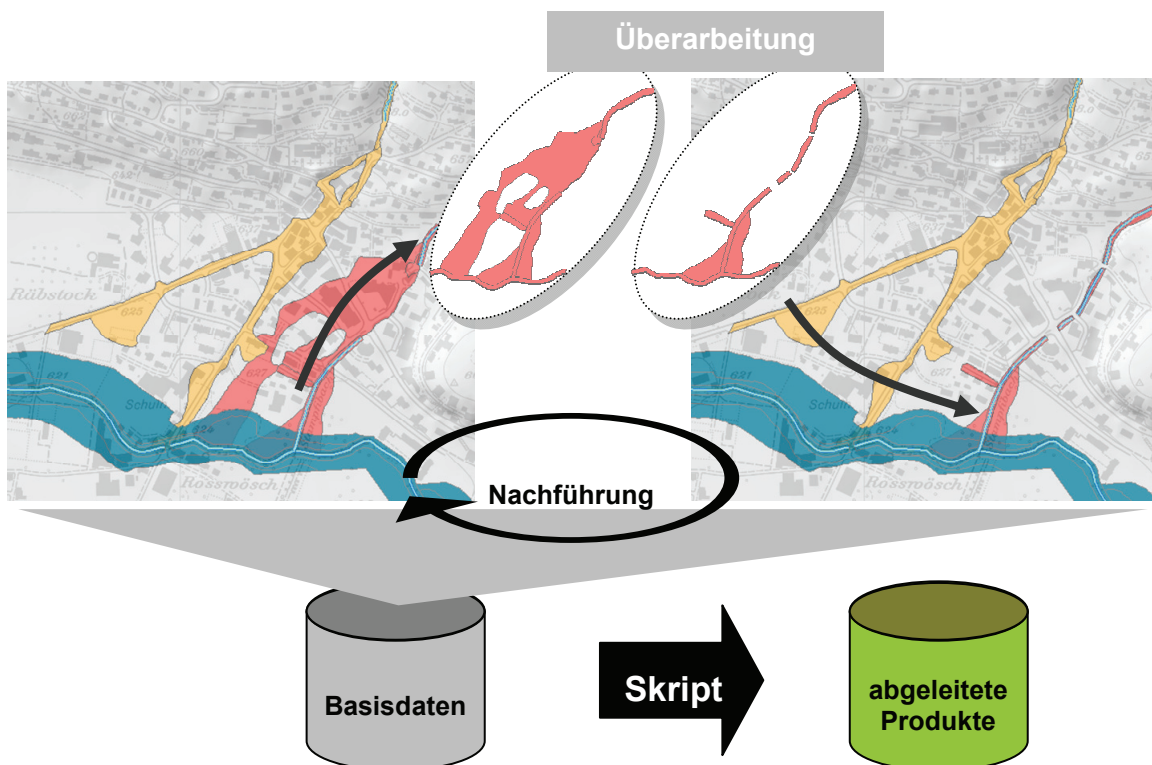


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Nachführungsprozesses. Oben: Der Wirkungsraum (Intensitäten) einer Prozessquelle wird aus dem Gesamtbestand herausgelöst, überarbeitet und wieder in diesen integriert. Unten: Verwaltung der Geodaten in zwei getrennten Datencontainern. Links: Basisdaten – Rechts: abgeleitete Produkte. Erzeugung der abgeleiteten Produkte automatisiert mittels Skript aus den Basisdaten.

Zentrale, skriptunterstützte Erzeugung der abgeleiteten Produkte:

Die abgeleiteten Produkte sind keine Primärprodukte aus der Gefahrenbeurteilung, sondern werden aus den Basisdaten abgeleitet. Dieser Schritt erfolgte im Kanton Luzern von Beginn weg nach einheitlichen Kriterien. Das ermöglicht es heute, diesen Schritt unabhängig von gutachterlichen Einschätzungen der Basisdatenverfasser automatisiert durchzuführen. Neu erfolgt die Berechnung der abgeleiteten Produkte nicht mehr bei den einzelnen Büros, sondern zentral durch die Geofachstelle des Kantons.

Sämtliche durch die Gefahrenbeurteiler gelieferten Basisdaten werden zentral auf ihre Qualität geprüft, bevor sie in den Datencontainer der Basisdaten integriert werden. Das heisst in die Berechnung der abgeleiteten Produkte fliessen nur Geodaten ein, die einem klar definierten Qualitätsstandard bezüglich Struktur und Topologie entsprechen.

Folgerungen

Ein flexibles Nachführungssystem bildet Anreiz für häufiges Überarbeiten der Gefahrenkarten. Dies steht im direkten Widerspruch mit der angestrebten Beständigkeit der Gefahrenkarteninhalte und der damit verbundenen Rechts- und Planungssicherheit für die Bürger. Diesem Umstand gilt es mit klar definierten Kriterien, wann eine Gefahrenkarte überarbeitet werden soll, Rechnung zu tragen.

Zwischen den dynamischen Gefahrenkarten und den momentan relativ statischen und trägen Gefahrenzonen in den Nutzungsplanungen entsteht ein Spannungsfeld, welches gelöst werden muss. Es gilt raumplanerische Instrumente für die Umsetzung der Gefahrenkarten zu suchen und zu entwickeln, die eine gewisse Flexibilität bieten und sich an veränderte Gefährdungslagen anpassen lassen.

Claudio Wiesmann
Verkehr und Infrastruktur (vif)
Naturgefahren
Luzern
claudio.wiesmann@lu.ch

Aktivitäten des BAFU bei der Gefahrenkartierung

von Roberto Loat, BAFU

1. Gefahrenkarten liegen vor und bewähren sich

Die Kantone sind aufgefordert, die Gefahrenkartierung bis 2011 abzuschliessen. Dieses Ziel wird dank dem grossen Einsatz der Kantone weitgehend erreicht (s. Abb. 1).

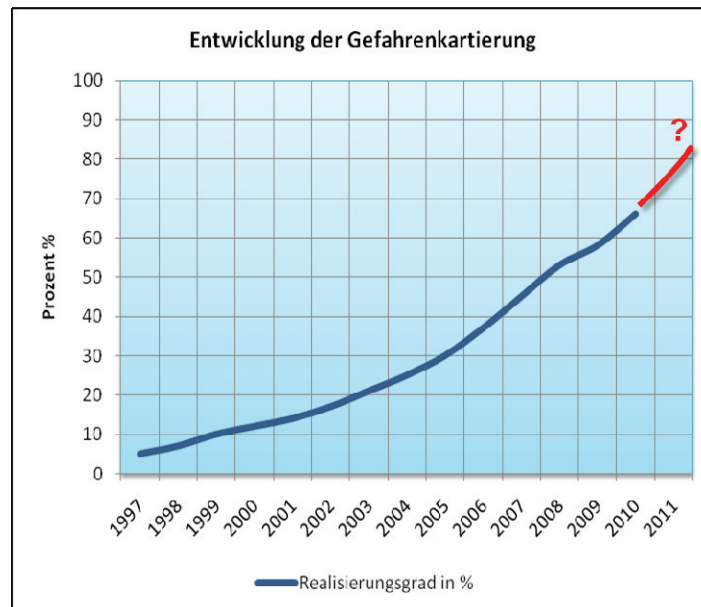


Abbildung 1: Entwicklung der Gefahrenkartierung 1997 - 2010

Die Unwetterereignisse 2005 boten erstmals die Gelegenheit, die Qualität der Gefahrenbeurteilung zu prüfen. Von den 884 betroffenen Gemeinden verfügten rund 1/3 über Gefahrenkarten. Die Analyse hat ergeben, dass sich 90% der Prozesse innerhalb der in den Gefahrenkarten ausgewiesenen Flächen abgespielt haben. Dieses positive Resultat darf aber nicht darüber hinweg täuschen, dass einige methodische Fragen bei der Gefahrenbeurteilung nach wie vor offen sind: Erkennen und beurteilen von Prozessverkettungen, richtige Einschätzung der Intensitäten und Wahrscheinlichkeiten, Wahl der zu untersuchenden Wahrscheinlichkeitsklassen, Berücksichtigung des Frei-bords, Umgang mit Unsicherheiten und Unschärfen, etc..

2. Künftige Herausforderungen an die Gefahrenkartierung

Die Empfehlungen von 1997 verlangen, dass die Gefahrenkarten periodisch im Rahmen der Richt- und Nutzungsplanung überprüft und bei erheblich veränderter Gefahrensituation (z.B. infolge Schutzmassnahmen oder nach Ereignissen) nachgeführt werden. Gefahrengrundlagen sind dynamisch und müssen neuen Gegebenheiten angepasst werden. Es gilt jedoch zu bedenken, dass die Raumplanung auf eine gewisse Dauerhaftigkeit der Grundlagen und damit Rechtssicherheit angewiesen ist.

In der ersten Phase 1997–2011 lag das Schwergewicht der Gefahrenkartierung auf besiedelten oder künftig zu erschliessenden Gebieten. In einer zweiten Phase ab 2011 sollen weitere Gebiete sowie Verkehrswege und Lifelines kartiert werden. Es geht darum, Lücken zu schliessen und weitgehend flächendeckende Unterlagen bereit zu stellen.

In Zukunft sollen ebenfalls neue Gefahrenprozesse beurteilt werden. Schadenzahlen der Versicherungen zeigen, dass bis über 50% der Schäden durch Oberflächenwasser, Grundwasseraufstoss oder Kanalisationsrückstau verursacht werden. Das BAFU unterstützt die Entwicklung einer Me-

thodik für die Beurteilung des Oberflächenabflusses. Die ersten Resultate aus Pilotprojekten sind ermutigend.

Die Gefahrenkarten sind wichtige Grundlagen für die Raumplanung. Neu muss aber die Gefahrenbeurteilung auch Grundlagen für das integrale Risikomanagement zur Verfügung stellen, welche in der Vorbeugung, Bewältigung und Regeneration verwendet werden (z.B. Intensitätskarten, Risikokarten, Interventionskarten; Abb. 2). Besondere Bedeutung kommt den Intensitätskarten zu, die bisher v.a. für Wassergefahren erstellt wurden, jedoch künftig für alle Prozesse zu erarbeiten sind (Grundanforderung NFA).

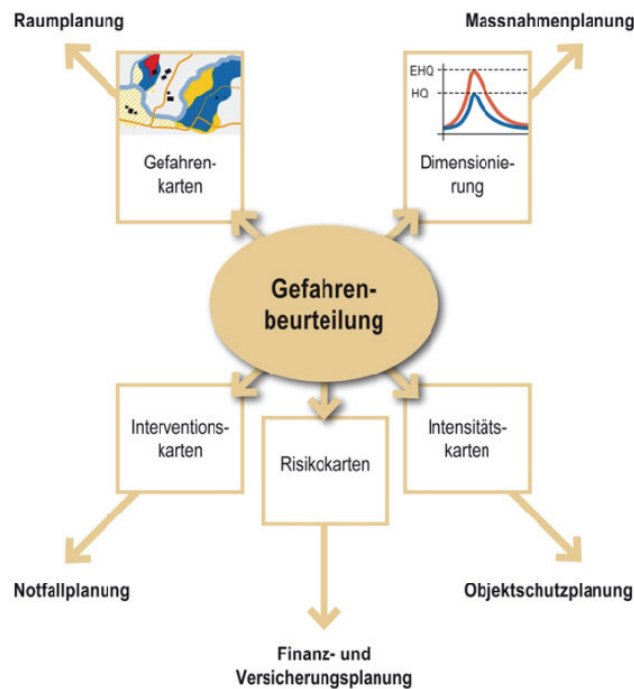


Abbildung 2: Die Gefahrenbeurteilung als Grundlage zur Abdeckung verschiedener Bedürfnisse

Künftig werden auch strengere Anforderungen an die Dokumentation der Grundlagen gestellt werden müssen. So sollen insbesondere die Nachvollziehbarkeit und Vollständigkeit der technischen Berichte verbessert werden. Die getroffenen Annahmen und Szenarien sind detailliert zu beschreiben und die Arbeiten müssen umfassender dokumentiert werden. Ebenso ist darauf zu achten, dass die erhobenen Daten langfristig gesichert werden und jederzeit verfügbar sind. Dazu sind die technischen Voraussetzungen bei den verantwortlichen Fachstellen zu schaffen.

3. Grundlagendaten nutzbar machen

Die Erwartungen und Anforderungen der verschiedenen Partner im IRM an die Gefahren- und Risikobeurteilung sind enorm gestiegen. Die Beurteilung ist nicht mehr nur auf die Bedürfnisse von Naturgefahrenspezialisten und Raumplaner ausgerichtet, sondern sie muss vielen Zwecken und verschiedenen Kunden dienen (Notfalldienste, Versicherungen, Privaten, Bevölkerung, ...).

Mit diesen Anforderungen wächst auch die Datenmenge, die erhoben wird. Ein Teil dieser Daten müssen den verschiedenen Partnern in geeigneter Form zugänglich gemacht werden. Dabei spielen Aspekte wie Verfügbarkeit, Aktualität und Vergleichbarkeit der Daten eine entscheidende Rolle. Das BAFU erarbeitet zur Zeit Datenmodelle für die Gefahrenkarten, den Ereigniskataster und den Schutzbautenkataster, die den Informationsaustausch erleichtern sollen. Diese Datenmodelle werden bis Ende 2012 vorliegen. Die Erarbeitung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit den Kantonen. Später ist in Zusammenarbeit mit den Versicherungen auch ein Datenmodell für die Erfassung des Schadenpotenzials als Grundlage für Risikoberechnungen und -beurteilungen denkbar, falls sich der Bedarf und die Machbarkeit erhärtet.

Dem BAFU dienen die erhobenen Daten für:

- die Rechenschaft gegenüber der Politik (Leistungsnachweis, Mittelbeschaffung, ...)
- die Festlegung der Strategie (Prioritätensetzung, Mittelzuteilung, ...)
- die Wirksamkeitsanalyse (Risikoentwicklung, Schwachstellenerkennung, ..)
- das Controlling / Reporting (NFA, ...)
- die Umweltbeobachtung (Umweltindikatoren, Klimawandel, ...)
- die Information / Kommunikation (Risikokommunikation, Medien, ...)

Wichtig ist zu betonen, dass der Bund grundsätzlich keine zusätzlichen Daten braucht, die nicht auch bereits die Kantone zur Wahrnehmung ihrer Verantwortung benötigen. Rechtlich stützen sich die Arbeiten auf das Geoinformationsgesetz GeolG und der Geoinformationsverordnung GeolV ab.

4. Neue Vollzugshilfen

Die Umsetzung der neuen Anforderungen an die Gefahrenbeurteilung und an die Grundlagendaten erfordern eine Überarbeitung der bestehenden Empfehlungen und Wegleitungen des Bundes von 1997 („Berücksichtigung der Hochwassergefahren / Massenbewegungsgefahren bei raum-wirksamen Tätigkeiten“) und 2001 („Hochwasserschutz an Fliessgewässern“). Zudem sollen gleichzeitig auch die offenen methodischen Fragen möglichst bereinigt werden. Zu diesem Zweck ist das BAFU an der Erarbeitung von drei neuen Vollzugshilfen:

- „Integrales Risikomanagement“ (allgemeine Grundsätze zur Situationsanalyse, Schutzziel/Schutzdefizit, Massnahmenplanung und -bewertung, Realisierung, Überprüfung)
- „Schutz vor Massenbewegungsgefahren“ (Anforderungen an das IRM aus Optik Massenbewegungen)
- „Hochwasserschutz und Revitalisierung an Fliessgewässern“ (Anforderungen an das IRM aus Optik Hochwassergefahren)
- Die Vollzugshilfe Massenbewegungen wird 2011 publiziert, die anderen folgen 2012.

Die Nachführung alter Gefahrenkarten, die Erstellung neuer Gefahrengrundlagen sowie die gestiegenen Anforderungen werden auch künftig entsprechende Mittel erfordern. Da gute und vollständige Grundlagen für eine ausgewogene Massnahmenplanung unverzichtbar sind, wird sich der Bund auch künftig mit 50% an den Kosten der Gefahrenbeurteilung beteiligen. Die Kantone sind aufgefordert, die anstehenden Arbeiten für die nächste NFA-Periode sorgfältig zu planen und die benötigten Mittel zu budgetieren.

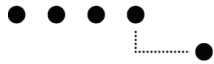
5. Künftige Handlungsschwerpunkte

Zusammenfassend können 10 Handlungsschwerpunkte für die Zukunft abgeleitet werden:

1. Gefahrenkarten bis 2011 fertigstellen und rasch umsetzen
2. offene Fragen und methodische Probleme klären
3. bestehende Gefahrenkarten überprüfen und nachführen
4. neue Gebiete erfassen
5. neue Gefahrenarten berücksichtigen
6. umfassende Grundlagen für das IRM bereitstellen
7. Vollständigkeit und Nachvollziehbarkeit der Grundlagen verbessern
8. relevante Daten gesamtschweizerisch einheitlich erfassen und bereitstellen
9. Vollzugs- und Arbeitshilfen erarbeiten
10. Finanzierung sicherstellen

Um diese Ziele zu erreichen, ist eine enge Zusammenarbeit auf allen Stufen (Bund, Kanton, Gemeinden) und zwischen allen Beteiligten (Naturgefahrenfachleute, Raumplaner, Notfallplaner, Versicherungen, Bevölkerung etc.) unabdingbar!

Roberto Loat, Abteilung Gefahrenprävention
BAFU, 3003 Bern, roberto.loat@bafu.admin.ch



Die Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft SHL bietet Bachelorstudiengänge in Agronomie, Forstwirtschaft und Food Science & Management (Lebensmitteltechnologie) sowie einen Masterstudiengang in Life Sciences an. In diesen Fachgebieten betreibt das Departement der Berner Fachhochschule auch angewandte Forschung und Entwicklung und bietet Weiterbildungen sowie Dienstleistungen für Dritte an. Mehr unter www.shl.bfh.ch

Infolge Ausbaus des Bachelorstudiums Forstwirtschaft suchen wir eine / einen

Dozentin / Dozenten für forstliches Ingenieurwesen (80 - 100%)

Sie unterrichten forstliches Ingenieurwesen im Rahmen der Vertiefung Gebirgswald und Naturgefahren. Daneben betreuen Sie Studierende bei Semester- und Bachelor- bzw. Master-Arbeiten. Der Aufbau eines Projektteams sowie die Akquisition und Durchführung von themenbezogenen Projekten in angewandter Forschung, Dienstleistung und Beratung bilden einen weiteren Aufgabenschwerpunkt.

Idealerweise können Sie folgendes Profil vorweisen:

- Universitärer Abschluss als Forstingenieur, Bauingenieur, Geomorphologe oder gleichwertige Ausbildung mit Praxiserfahrung im forstlichen Ingenieurwesen (Erschliessungsplanung, forstlicher Strassenbau, Wildbach- und Hangverbau)
- Promotion in einem der obigen Fachgebiete ist erwünscht
- Gute Organisations-, Kommunikations- und Teamfähigkeit sowie Sinn für Verantwortung
- Mehrjährige Berufserfahrung, vorzugsweise in der Praxis im Berggebiet oder in der angewandten Forschung
- Muttersprache Deutsch oder Französisch mit guten Kenntnissen der anderen Landessprache; gute Englischkenntnisse

Wir bieten eine angenehme Arbeitsatmosphäre in einer sich rasch entwickelnden Hochschule, einen attraktiven Arbeitsort sowie zeitgemässe Anstellungsbedingungen.

Bewerbungen von Frauen sind besonders erwünscht.

Stellenantritt: 1. September 2011 oder nach Vereinbarung

Weitere Auskünfte erteilt Ihnen gerne Prof. Jean-Jaques Thormann, Dozent für Gebirgswald und Naturgefahren, Telefon 031 910 21 47 oder Prof. Dr. Bernhard Pauli, Studiengangsleiter Forstwirtschaft, Telefon 031 910 21 07.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen sind bis zum 13. Mai 2011 zu richten an die Personalabteilung der SHL, Länggasse 85, 3052 Zollikofen oder per Mail an office.shl@bfh.ch

Seit September 2009:

Master of Science in Life Sciences
Angewandte Agrar- und Forstwissenschaften