Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 118 (2000)
Heft: 38

Artikel: Qualitätssicherung bei der Beurteilung von Naturgefahren
Autor: Herzog, Beatrice
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-79978

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Beatrice Herzog, Davos

Qualitätssicherung bei der Beurteilung von Naturgefahren

Aufgrund der Erneuerung verschiedener gesetzlicher Grundlagen und einer damit verbundenen Subventionserhöhung hat die Anzahl der jährlich erstellten Gefahrenbeurteilungen stark zugenommen. Die Planat als nationales Strategieorgan des Bundes hat eine Empfehlung zur Qualitätssicherung bei der Beurteilung von Naturgefahren herausgegeben.

Im Mai diesen Jahres wurde die Broschüre mit dem Titel «Empfehlungen zur Qualitätssicherung bei der Beurteilung von Naturgefahren» der Öffentlichkeit vorgestellt. Die Dokumentation zeigt den betroffenen Behörden und Gutachtern vier Schritte auf, mit welchen die Qualität der Beurteilung erheblich gesteigert werden kann. Die vier Schritte sind die verbindliche Festlegung von Minimalanforderungen, die Koordination zwischen den Fachgebieten, der definierte Projektablauf und das qualitätsorientierte Ausschreibungs- und Vergabeverfahren.

Grundlage

Seit Inkrafttreten der Bundesgesetze über den Wald (WaG 4.10.1991) und den Wasserbau (WBG 21.6.1991) liegt das Schwergewicht beim Schutz vor Naturgefahren auf der Vorbeugung. Präventiv erstellte Gefahrenbeurteilungen dienen als Grundlage für raumplanerische Entscheide und für die Planung von Frühwarndiensten und Schutzmassnahmen.

Das bekannteste und am meisten standardisierte Instrument ist die Gefahrenkarte. Sie zeigt parzellenscharf Wirkung und Eintretenswahrscheinlichkeit der gefährdenden Prozesse. Dabei wird noch keine Aussage über das Schadenpotential und das Risiko gemacht. Der ausgeschiedene Perimeter kann eine Gemeinde oder auch eine grössere Region umfassen. Bei den erfassten Gefahren handelt es sich in der Regel um Hochwasser, Übersarung, Übermurung, Steinschlag, Rutschung, Felssturz und Lawinen.

Gefahrenbeurteilungen sind keine standardisierten Produkte und können nicht normiert überprüft werden wie Industrieerzeugnisse oder Bauwerke. Die eigentliche Überprüfung bringt immer erst das Eintreten eines Ereignisses.

Festlegen und überprüfen lassen sich hingegen die Abläufe in der Erarbeitung, so wie dies nach den neuen ISO-Normen auch vorgesehen ist. Daher muss die Qualitätssicherung im Bereich des Gefahrenmanagements auf dieser Ebene angegangen werden.

Diskussion

Eine Gefahrenbeurteilung erfordert zahlreiche Untersuchungsmassnahmen: Messungen im Feld, geomorphologische Geländebeurteilungen, Bauwerksuntersuchungen (Zustand, Funktion), numerische Modellierung von Naturprozessen, hydraulische und geotechnische Berechnungen u.a. mehr. Unterschiedlichste Einflüsse wie die Bodennutzung, der Einfluss des Waldes, die geologischen und hydrologischen Verhältnisse spielen ebenso eine Rolle wie die Erkennung und richtige Interpretation von Geländebefunden z.B. aus früheren Ereignissen. Ergänzend zu klassischen Berechnungen wird heute oft mit numerischen Modellen gearbeitet, welche auf digitalen Geländemodellen basieren. Je nachdem was für ein Terrainmodell als Grundlage benutzt wird und aufgrund welcher Algorithmen es erstellt wurde, kann eine Simulation zu erheblich anderen Ergebnissen führen. Die Ergebnisse der Gefahrenanalyse werden meist in geographischen Informationssystemen weiterverarbeitet. Daher sind nun auch Kenntnisse auf dem Gebiet der Informatik sowie der numerischen Verfahren notwendig geworden.

Diese Anforderungen sind von aussen gesehen nicht immer so offensichtlich. Das Resultat all dieser komplexen Untersuchungen wird stark generalisiert und in drei Klassen vereinfacht dargestellt (rote, blaue, gelbe Gefahrenstufen). Diese Vereinfachung sowie die Tatsache, dass Fehlbeurteilungen oft erst zeitverzögert nach dem nächsten Ereignis wahrgenommen werden, können zu einem leichtfertigen Umgang mit der Beurteilung verführen.

Hohe Folgekosten

Mangelhafte Beurteilungen können zu hohen Folgekosten (Elementarschäden, unwirksame Massnahmen, Verlust von Bauland, Rechtsstreitigkeiten, Folgegutachten) führen. So entstand bei den Fachstellen das Bedürfnis nach Instrumenten, die eine Vergabe an qualifizierte und erfahrene Bewerber ermöglicht, ohne auf ausschliesslich freihändige Vergaben zurückzugreifen.

Öffentliche Schutzansprüche und Eigentumsgarantie

Gefahrenbeurteilungen erhalten mit ihrer Umsetzung in planerische Massnahmen eine rechtliche Wirkung. So fliessen z.B. Gefahrenhinweiskarten in Richtpläne ein, Gefahrenkarten werden in Bauvorschriften oder Gefahrenzonenpläne umgesetzt. Baureglemente schreiben Objektschutzmassnahmen oder Nutzungsbeschränkungen vor. Ein möglichst wirksamer Schutz des Lebensraumes vor den Auswirkungen von Naturgefahren liegt im öffentlichen Interesse. Häufig wird nach Ereignissen neben dem Privateigentümer und den privatrechtlichen Versicherungen auch die öffentliche Hand zahlungspflichtig. Aus dieser Sicht besteht eher die Tendenz bei Gefahrenbeurteilungen «auf die sichere Seite» zu gehen.

Aus Sicht des Eigentümers bedeuten die Folgen von Gefahrenbeurteilungen aber oft eine Eigentumsbeschränkung z.B. in Form von Nutzungsbeschränkungen, welche bis zu einem Bauverbot gehen können. Damit gehen auch hohe finanzielle Verluste einher. Eingriffe solcher Art leiten sich aus der Polizeiaufgabe des Staates ab und werden daher nicht entschädigt. Die Einschränkungen tangieren ausserdem die Eigentumsgarantie und sind damit in jedem Fall ausreichend zu begründen und zu belegen. Der Gutachter findet sich also in einem Spannungsfeld verschiedener Ansprüche wieder.

Stellung des Gutachters

Gefahrenbeurteilungen sind Prognosen, welche auf Modellen und Szenarien basieren. Zwangsläufig ergibt sich dadurch fast immer ein mehr oder weniger grosser Ermessensspielraum.

Aufgabe des Gutachters ist es also, die potentiellen Gefahren gerade so «vorsichtig» zu beurteilen, dass einerseits ein ausreichender Schutz gewährleistet wird, andererseits die Eingriffe verhältnismässig bleiben. Sein wichtigstes Hilfsmittel ist daher die Dokumentation seiner Arbeit

(technischer Bericht, Dokumentation von Zwischenschritten). In einer ausführlichen Dokumentation sollen die erhobenen Fakten (Messungen, Berechnungen) und die Interpretation (Modellierung, gezogene Schlüsse aufgrund des Standes der Fachkunde) strikte auseinandergehalten und nachvollziehbar dargelegt werden. Das erforderliche Wissen und die Dokumentation richten sich nach dem «Stand der Fachkunde».

Dieser Begriff ersetzt im Kontext des Umganges mit Naturgefahren den Begriff «Regeln der Baukunst» aus dem Bauwesen. Es handelt sich um Sachregeln, denen die Rechtsordnung Geltung und damit eine erhöhte Wirksamkeit verleiht. Der Begriff hat damit eine juristische Tragweite. In rechtlichen Verfahren kann ein Quervergleich von der Arbeit des Ingenieurs oder Gutachters zu den aktuellen und anerkannten Methoden und Verfahren, wie sie z.B. von Bundesstellen oder Fachverbänden wie dem SIA empfohlen werden, erstellt werden.

Der «Stand der Fachkunde» ist eine Momentaufnahme, die Verfahren und Erkenntnisse entwickeln sich rasch. Eine laufende Aktualisierung der eigenen Kenntnisse ist also unerlässlich.

Verantwortung der Behörde

Die Umsetzung der erkannten und dokumentierten Gefahren (Gefahrenkarte, Risikoanalyse) erfolgt durch die Behörde. Umsetzung bedeutet dabei entweder die Akzeptanz der Gefahr oder die Planung und Umsetzung von raumplanerischen oder baulichen Massnahmen. Auch die Einsetzung eines Frühwarndienstes und der Notfallplanung kann eine adäquate Massnahme sein. Die Behörde ist damit abschliessend verantwortlich für die Gefahrenbeurteilung.

Wie jede öffentliche Verfügung sind Massnahmen, die aus Gefahrenbeurteilungen erfolgen (Zonenplanänderungen, bauliche Massnahmen), von Eigentümern, die in ihrem Interesse tangiert werden, anfechtbar. Auch aus diesen Gründen sind eine transparente Vorgehensweise und eine gute Dokumentation wichtig.

In der Ausschreibung sollten bereits gewisse Anforderungen an die Produkte (z.B. definierte Genauigkeit) gestellt werden. Ebenso kann verlangt werden, dass der Anbieter die eingesetzte Methodik beschreibt, so dass die erreichbare Qualität der Projekte messbar und erkenntlich wird. Werden bereits in der Ausschreibung die Vergabekriterien und deren Gewichtung bekanntgegeben, können diese später rechtsgültig in einer Gesamtbewertung eingesetzt werden.

Für die Vergabe nach qualitätsorientierten Kriterien stellen die neuen Submissionsgesetze den notwendigen Spielraum zur Verfügung. Die Vergabe ist nicht mehr an den tiefsten Preis sondern an das «wirtschaftlich günstigste Angebot» gebunden.

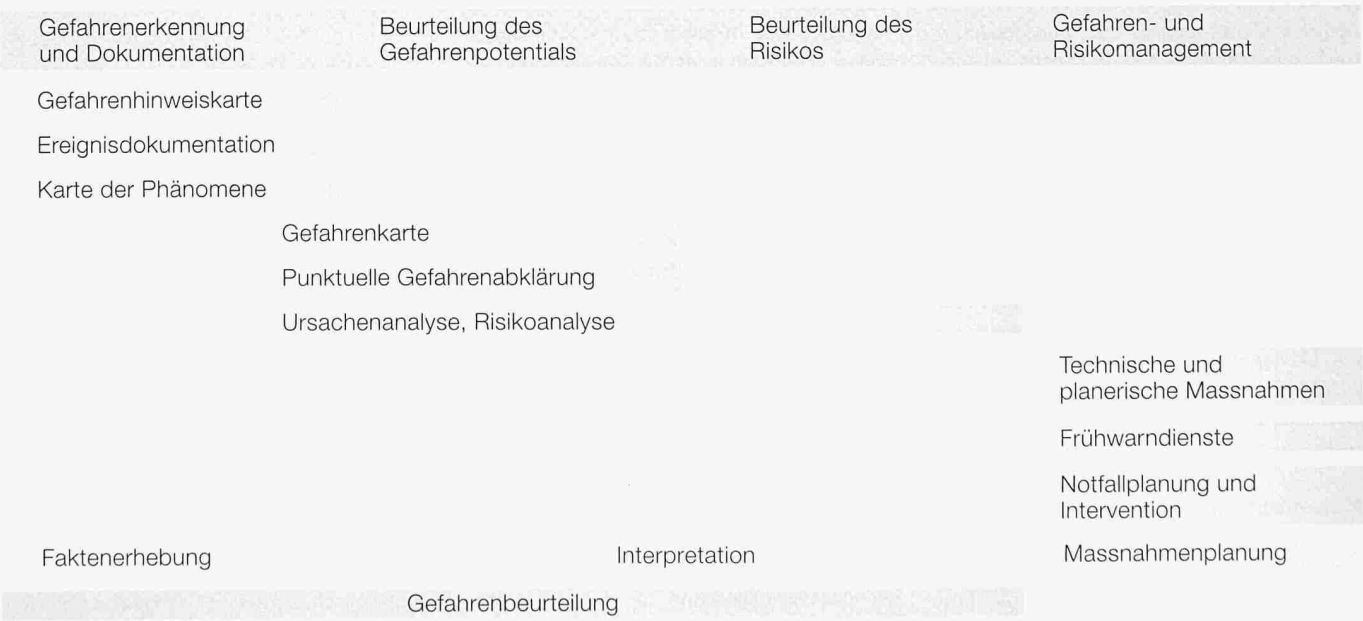
Wird eine Gefahrenbeurteilung angezweifelt, besteht für die Behörde die Möglichkeit des nachträglichen Einholens einer «Second Opinion» (Zweitmeinung) bei einer zweiten Fachinstanz.

Koordination zwischen den Fachgebieten

Die Beurteilung von Naturgefahren ist eine interdisziplinäre Aufgabe, die auch als solche gelöst werden muss. Es gibt keine Fachstelle und keine Berufsgattung, die über das Wissen und die Erfahrung verfügt, im Alleingang die ganze Materie zu beherrschen. Eine Rutschung kann z.B. als Hangprozess in einem geschädigten Waldgebiet beginnen, das Gerinne erreichen und sich dort ablagern. Bei Hochwasser wird das Material transportiert, staut sich am Lawinenholz auf, wird zum Murgang und läuft schliesslich in der Planungszone aus. Eine schnittflächenfreie Abgrenzung einzelner Prozesse ist nicht nur vom Vorgehen her selten möglich, sondern auch draussen in der Natur höchstens ein Spezialfall. In der Regel greifen Hangprozesse, Gerinneprozesse und waldbauliche Fragestellungen im selben Perimeter ineinander über. Im besiedelten Gebiet immer betroffen ist die Raumplanung. Gute Projekte und Lösungen können daher nur durch eine Zusammenarbeit mit Fachleuten im Team zustande kommen. Es ist wünschbar, dass auf allen Ebenen die beteiligten Disziplinen mehr und mehr zu einer offenen, kollegialen Zusammenarbeit finden.

Seitens der Auftragnehmer wird den breiten Anforderungen meist durch die Bildung von Ingenieurgemeinschaften begegnet. Diese komplexen Arbeitsformen erfordern einen hohen Grad an Strukturierung in der Projektorganisation.

Auf der Auftraggeberebene sollte auf Interdisziplinarität gesetzt werden und die



1
Gefahrenerkennung, -dokumentation und -beurteilung als Grundlagen für das Gefahren- und Risikomanagement

Haltung	fahrlässig	nachlässig	verantwortungsbewusst	übervorsichtig	ängstlich
Modelle und Szenarien	zu optimistisch		angemessen	zu pessimistisch	
Gefahrenbeurteilung	ungeeignet		geeignet	ungeeignet	
Umsetzung	Gefahrenzone zu klein Schutzmassnahmen und Frühwarung vernachlässigt Investitionen Betriebs- und Folgekosten gering		Umsetzung der Gefahrenlage angepasst	Gefahrenzone zu gross Schutzmassnahmen und Frühwarnung zu stark ausgebaut Investitionen Betriebs- und Folgekosten hoch	
Auswirkungen	Menschen, Lebensräume und Sachwerte übermässig gefährdet		Menschen, Lebensräume und Sachwerte angemessen geschützt	Menschen, Lebensräume und Sachwerte übertrieben geschützt	

2
Die Qualität einer Gefahrenbeurteilung im Spannungsfeld zwischen optimistischen und pessimistischen Prognosen

alleinige Zuständigkeit einer einzelnen Fachstelle als ungenügend qualifiziert werden. Somit steigen aber auch auf dieser Ebene die Managementanforderungen.

Um diesen gestiegenen Anforderungen gerecht zu werden, wird der Aufbau eines strukturierten und professionellen Projekt- und Qualitätsmanagementes notwendig. Ein Projekthandbuch mit verbindlich festgelegten Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortung der Beteiligten, Informationsflüssen und detaillierter Qualitätsplanung schafft Transparenz und sollte heute in jedem grösseren Projekt eine Selbstverständlichkeit sein.

Inhalt der Empfehlung

Aus der angeführten Diskussion ergeben sich vier Instrumente, um qualitätswirksame Abläufe, Aufgaben und Entscheide zu definieren und so eine Qualitätssicherung bei der Beurteilung von Naturgefahren zu erreichen. Diese vier Instrumente sind in der Empfehlung ausführlich beschrieben.

Minimalanforderungen

Die verbindliche Festlegung von Minimalanforderungen an Bearbeiter und Projekt erlaubt, Gutachten nach vorgegebenen Kriterien zu beurteilen. Diese sind z.B. der Stand der Fachkunde, transparentes Darlegen aller Interpretationen und Nachvollziehbarkeit. Gutachter haben sich über Fachwissen, Erfahrung und Weiterbildung auszuweisen.

Koordination

Eine umfassende Gefahrenbeurteilung setzt ein Zusammenwirken der verschiedenen Fachdisziplinen voraus. Eine umfassende Koordination, die alle Betroffenen einbezieht und aufeinander abstimmt, ist daher eine Notwendigkeit.

Projektmanagement

Um die komplexen Abläufe strukturiert und transparent abzuwickeln, ist ein professionelles Projektmanagement erforderlich. Die Koordinationsaufgabe und Qualitätssicherung kann dabei auch durch externe Dritte erfolgen.

Ausschreibung und Vergabe

Im Ausschreibungs- und Vergabeverfahren sollten Kriterien zur Bewertung von Angeboten und Anbietern beschrieben werden. Die Ausschreibungsunterlagen und die Bewertung der Angebote soll nach strengen Qualitätsgrundsätzen erfolgen. Die Empfehlung gibt Hinweise zum Verfahren und zu Vergabekriterien. Die technischen Methoden und Inhalte sind weiterhin Sache der Fachverbände. So hat z.B. die SIA HOK 104 1999 ein Hilfsmittel zur Ausschreibung von Arbeiten erarbeitet, welches die verschiedenen Produkte standardisiert beschreibt. Nachahmenswerte Unterlagen zu Ausschreibung, Bewertung und Vergabe verwenden z.B. die Fachstellen des Kantons Bern.

Fazit

In einer Startveranstaltung zum Vorhaben «Empfehlung QS Naturgefahren» wurden im Sommer 1998 verschiedene Vertreter von Praxis und Verwaltung von der Planat eingeladen, um ihre Bedürfnisse zu äussern. Ein wichtiges Anliegen der Anwesenden war, allzu starre und unverrückbare Richtlinien zu vermeiden. Diesem Wunsch wurde insbesondere mit dem vollständigen Freistellen der technischen Methoden entgegengekommen, da hier ein grosser Spielraum für die Weiterentwicklung der Fachkunde unerlässlich ist. Ebenso wurde bewusst offen gelassen, wie die Koordinationsfrage zwischen den Fachgebieten gelöst wird und wer die entsprechenden Aufgaben übernimmt.

Mit den Empfehlungen der Planat sind nun aber wichtige Instrumente geschaffen worden, die eine Qualitätssicherung in den Beurteilungen von Naturgefahren erlauben und die Kantone und Gemeinden als Hauptverantworliche wesentlich unterstützen.

Adresse der Verfasserin:
Beatrice Herzog, dipl. Ing. ETH/SIA, NDS Informationssysteme, Staubli, Kurath & Partner AG, Brämabüelstrasse 15, 7270 Davos Platz

Planat ist die Abkürzung der «Nationalen Plattform Naturgefahren». Sie ist eine ständige ausserparlamentarische Kommission des Bundes gemäss Kommissionenverordnung vom 3. Juni 1996 und untersteht direkt dem amtierenden Bundesrat des UVEK. Weitere Angaben finden sich unter www.planat.ch.

Die Publikation «Empfehlungen zur Qualitätssicherung bei der Beurteilung von Naturgefahren» wurde von praxiserfahrenen Fachpersonen verfasst. Die Autoren sind: B. Herzog (Vorsitz), H. Keusen, Th. Rageth, O. Lateltin und R. Zobrist. Bezugsquelle für die Publikation ist: Planat-Sekretariat, c/o Bundesamt für Wasser und Geologie, Postfach, 2501 Biel