

Beispiele aus Österreich: Kärnten

Entwicklung von Gefahrenhinweiskarten für Steinschläge und Rutschungen als Werkzeug für nachhaltige Raumplanung in Kärnten

Richard BÄK

Einleitung

Naturgefahren wie Überschwemmungen, Lawinen, Steinschläge und Rutschungen verursachen in alpinen Regionen regelmäßig große Schäden (Abb.1). Im Schadensfall sind Experten hinsichtlich verbleibendem Gefahrenpotenzial und Empfehlungen zu Sofortmaßnahmen abzugeben. Das Wissen um die Anfälligkeit alpiner Hänge für Steinschlag und Rutschungen erfordert eine flächenmäßige Darstellung gefährdungsrelevanter Bereiche, damit die zukünftige Raumnutzung auf dieses Gefahrenpotenzial Bedacht nehmen kann und damit bei Bestehen von sensibler Infrastruktur in solchen Bereichen die Prioritäten bzgl. weiterführender Maßnahmen festlegen zu können.



Abb.1: Beispiele von Schadensereignissen – Gründe für die Erstellung von GHK

Im Schadensfall benötigt der von der Einsatzleitung beigezogene Fachmann für die Beurteilung des Gefahrenpotenziales (Festlegung von Sofortmaßnahmen zur Vermeidung von Folgeschäden) ingenieurgeologische Informationen über Altereignisse, Hinweise über alte Massenbewegungsstrukturen und lithologische Eigenschaften. Nach den Bestimmungen des Kärntner Raumordnungsgesetzes, Gemeindeplanungsgesetzes und der Bauvorschriften darf eine Baulandausweisung nur erfolgen, wenn keine Gefährdung durch Naturgefahren (Hochwasser, Muren, Steinschläge) bzw. nur eine Gefährdung vorliegt, die mit einem dem Vorhaben angemessenen technisch – wirtschaftlichen Aufwand beherrschbar ist.

Die Republik Österreich hat als Mitglied der Alpenkonvention u.a. das Protokoll Bodenschutz ratifiziert, in dem sich die Mitgliedsstaaten zur Kartierung der gefahrenrelevanten Gebiete verpflichtet haben. Gefahrenhinweiskarten (Karten im regionalen Maßstab) und Gefahrenkarten (Karten im lokalen Maßstab) stellen Werkzeuge für eine qualifizierte Bewertung des Gefahrenpotenziales und Anpassung der Raumnutzung an das angezeigte Gefahrenpo-

tenzial dar. Demnach ist aus sachlichen und rechtlichen Gründen die Erstellung von Gefahrenhinweis- und Gefahrenkarten notwendig.

Da die Gefahrenausweisung zumeist mit Nutzungseinschränkung verbunden ist, müssen die Ergebniskarten zudem objektiv vergleichbar sein. Die Erstellung der Karten muss durch Einhaltung von Mindestanforderungen für Grundbesitzer und Entscheidungsträger transparent und nachvollziehbar sein.

Gefahrenhinweiskarten im regionalen Maßstab bilden zudem die Basis für eine Prioritätsreihung für detailliertere Untersuchungen zur Gefahrenbewertung und Maßnahmenplanung.

Entwicklung von Gefahrenhinweiskarten

Gefahrenzonenpläne für Hochwasser und Lawinen sind in Österreich Stand der Technik. Die Gefährdungsbereiche werden auf Basis von Wiederkehrperioden und Intensität ausgewiesen. Während beim Hochwasser auf Basis von Messreihen Wiederholbarkeit und Bemessungsereignisse festgelegt werden können, stehen bei Steinschläge und Rutschungen kaum Messreihen (lange Wiederkehrperioden, unterschiedliche Intensitäten) zur Verfügung, so dass für die Klassifizierung des Gefahrenpotenziales ein anderer Weg beschritten werden muss.

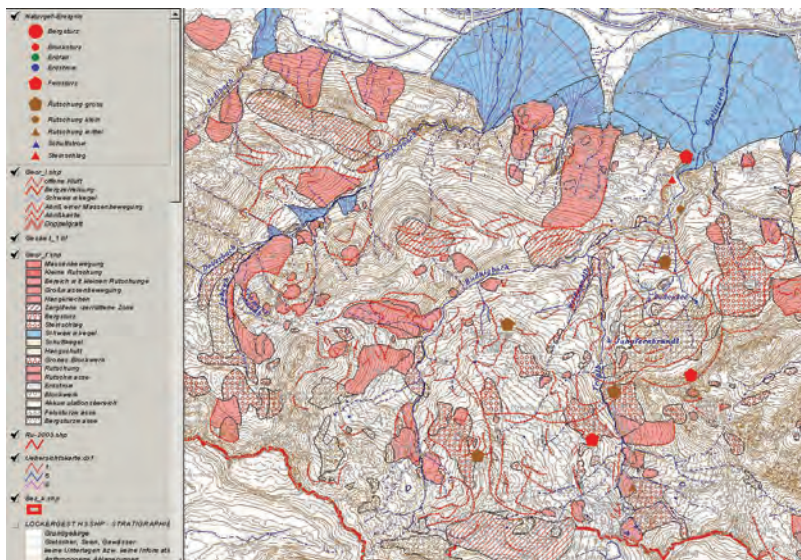


Abb. 2: Überlagerung von Ereigniskataster und Karte der Phänomene im Arc GIS

Wegen fehlender Regeln wurden in mehreren Schritten Werkzeuge entwickelt, die den Fachmann bei der Gefahrenbeurteilung unterstützen: Zwischen 2003 und 2006 wurde vorhandenes Datenmaterial gesichtet und im Kärntner Geographisches Informationssystem (KAGIS digital) zur Verfügung gestellt (Ereigniskataster und Karte der Phänomene, Abb.2), 2007 bis 2009 wurden zwei Modellgebiete ingenieurgeologisch kartiert und die Erstellung von Hinweiskarten versucht. Die Kooperation mit Friaul und Veneto (2008 – 2013) führte zur Definition der Mindestanforderungen zur Erstellung von GHK. Aufbauend auf diesen Leitfaden wurde begonnen, regionale GHK zu erstellen.

Digitaler Ereigniskataster und Karte der Phänomene im KAGIS

Im Rahmen des interdisziplinären Projektes „Naturgefahren Kärnten“ – eine Kooperation von Landes- und Bundesdienststellen (Wasserwirtschaft, Forstwirtschaft, Raumplanung, Landesgeologie, Wildbach- u. Lawinenverbauung) – wurde ein digitaler Ereigniskataster (EK) erstellt, in dem die vom geologischen Landesdienst in den letzten 50 Jahren dokumentierten Schadensereignisse nach den 5 W-Fragen (was, wann, wo, warum ereignet und von wem

dokumentiert) georeferenziert erfasst wurden. Die in den geologischen Karten enthaltenen Hinweise auf Massenbewegungen wurden in einer Karte der Phänomene dargestellt und im Kärntner geographischen Informationssystem (KAGIS) den öffentlichen Dienststellen zur Verfügung gestellt. Mit der Erstellung des digitalen Ereigniskatasters und der Karte der Phänomene war die Geologischen Bundesanstalt, Abt. Ingenieurgeologie beauftragt.

Es wurden im EK die im geologischen Landesarchiv dokumentierten Ereignisse erfasst (Abb. 3); diese Ereignisse betrafen vor allem den Dauersiedlungsraum. Für die Bereiche außerhalb dieses Gebietes fehlen entsprechende Dokumente. Schadenseinwirkungen auf den Dauersiedlungsraum haben ihre Ursache auch in Massenbewegungen außerhalb des Dauersiedlungsbereiches. Diese Massenbewegungen sind für eine nachhaltige Sicht (Festlegung von Schutzwald, Festlegung von Wildbachverbauungen) zu erfassen. Meist sind Waldgebiete betroffen. Die Kenntnis ist wesentlich, um das Schutzwaldkonzept auf die Erfordernisse abstellen zu können. Die Wildbacheinzugsgebiete liegen ebenfalls meist außerhalb des Dauersiedlungsraumes. Die Kenntnis von Massenbewegungen ist im Hinblick auf das Geschiebepotential mit Wirkung auf den Dauersiedlungsraum wesentlich.

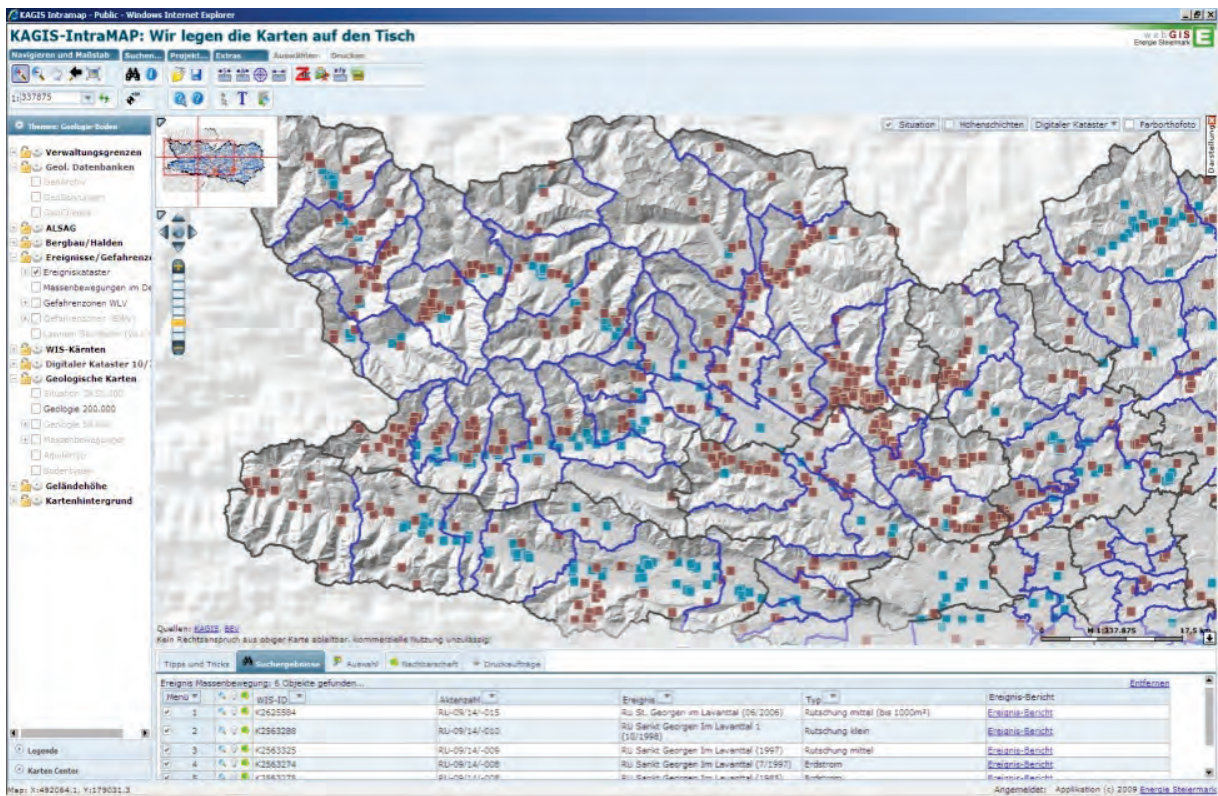


Abb. 3: Darstellung der georeferenzierten Schadensfälle in KAGIS IntraMap (braun – Rutschungen, Steinschläge; blau – Hochwasser)

Da die dokumentierten Ereignisse nur den Dauersiedlungsraum betreffen, nur „gemeldete“ Ereignisse erfasst wurden und in den im Maßstab 1 : 50000 vorliegenden geologischen Karten viele ingenieurgeologisch relevanten Fakten nicht dargestellt sind, weisen diese Bausteine Informationslücken auf, so dass diese Werkzeuge nur eine eingeschränkte Aussagekraft besitzen. Die Verschneidung der Karte der Phänomene und des Ereigniskatasters ergibt aber eine „Hinweiskarte“, die die gutachtliche Beurteilung der Gefährdung durch Massenbewegungen erleichtert und die Qualität der gutachtlichen Beurteilung verbessert.

Definition von Mindestanforderungen für Gefahrenhinweiskarten (GHK)

In der Folge wurden Modellgebiete systematisch untersucht, um die Mindestanforderungen betr. Erhebung, Darstellung in GHK und Bewertung des Gefahrenpotenziales definieren zu können. Im Rahmen des INTERREG IV A -Projektes „Mindeststandard zur Erstellung von Gefahrenkarten zu Rutschungen und Steinschlägen als Werkzeug für vorbeugende Katastrophenvermeidung“ (Acronym Massmove) wurden in einer Kooperation der Regionen Kärnten, Friaul-Julisch Venetien und Veneto Mindestanforderungen für die Erstellung von Suszeptibilitäts(Anfälligkeits)karten im regionalen Maßstab und Gefahrenkarten im lokalen Maßstab sowie Maßnahmenplanung in einem Leitfaden festgelegt.

Datenerhebung	Reg. Maßstab	Input		Output
Daten	Direkte Information	Sammlung u. Analyse	Erforderliche Genauigkeit	Karten
DTM-AL	Topographie	Hangneigung Neigungsrichtung Profile	GRID ≤30m	Neigungskarten Richtungskarten
Geologische Karten		Lithologie		Geol. Karten Lith. Karten
Daten zu Rutschungen u. Steinschlägen		Historische Ereignisse		Ereigniskarte Suszeptibilitätsk. GHK
Topograph. Karten, Orthophoto		Landnutzung Vegetation Strukturen Verifikation		
Landnutzung				Landnutzungskarte

Abb. 4: Mindestanforderungen für regionale GHK (Grundlagedaten, abgeleitete Eingangsdaten und Ergebniskarten)

Es wurden in den genannten Regionen insgesamt 12 Projektgebiete untersucht, in denen Rutschungen und Steinschlagsereignisse dokumentiert sind. Die Untersuchungen in diesen Gebieten umfassten eine Evaluierung der Archivdaten vergangener Ereignisse, eine ingenieurgeologische Kartierung mit besonderem Augenmerk auf Massenbewegungen, Fernerkundungen (Laserscan und Luftbilder) sowie Simulationen mit verschiedenen Software-Programmen. Zu den Basisdaten zählten unter anderem digitale Geländemodelle, die für morphologische Analysen herangezogen wurden, luftgestützte und terrestrische Laserscan-Daten, digitale Orthophotos, digitale Straßennetzdaten zur Entfernung von anthropogenen

Lineamenten, digitale Katasterpläne, Informationen zur Landnutzung, geologische und topographische Karten sowie Informationen über Massenbewegungen aus

geologischen Karten (Prozesshinweiskarten). Daten über dokumentierte Massenbewegungen wurden aus unterschiedlichen Archiven erhoben und dokumentiert, um eine für die Bewertung der Massenbewegungsanfälligkeit notwendige, detaillierte Beschreibung (Topographie, Struktur, Lithologie und Hinweise auf alte Ereignisse/Prozesse) zu erhalten (Abb. 4).

Während die italienischen Kollegen sich auf die Entwicklung von Gefahrenkarten im lokalen Maßstab konzentrierten, wurden in Kärnten Untersuchungen im regionalen Maßstab vorgenommen.

GHK als Werkzeug für nachhaltige Raumplanung und –nutzung

Aufbauend auf den im Projekt Massmove entwickelten Leitfaden wurden für einige Gemeinden in Kärnten Gefahrenhinweis- bzw. Suszeptibilitäts(Anfälligkeits)karten im regionalen Maßstab erstellt (Auftragnehmer Joanneum Research GmbH., Institut für Wasser, Energie und Nachhaltigkeit) bzw. wird derzeit an einer methodischen Verbesserung gearbeitet.

Die Verschneidung der Gefahrenhinweiskarten mit dem bestehenden Schutzgutkatalog von Kärnten ergibt die gefährdungsrelevanten Gebiete. Diese Gebiete werden im „Gemeindesteckbrief“ (Abb. 5) eingearbeitet, der den Gemeinden für die Festlegung ihrer Prioritäten zur Verfügung gestellt wird.

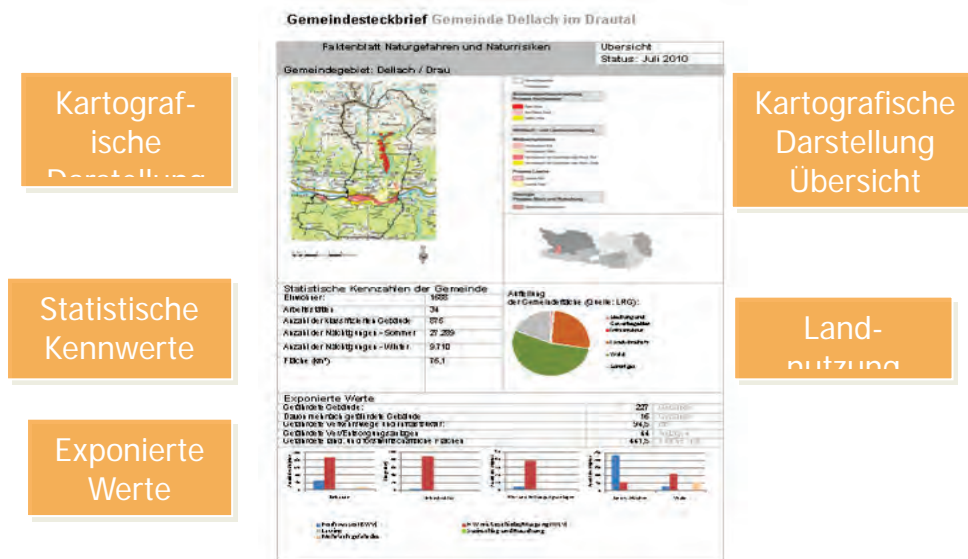


Abb. 5: Gemeindesteckbrief: Lagemäßige Darstellung der gefährdungsrelevanten Bereiche (Hochwasser, Lawinen, Steinschläge, Rutschungen) mit Auswertung der gefährdeten Werte

Die Gefahrenhinweiskarten, bestehend aus Dispositionskarte (Anbruchgebiete) und kartenmäßige Darstellung des Wirkungsraumes, ergeben den Hinweis für die weitere Vorgangsweise: Die Inventarkarten (digitales Höhenmodell, Ereigniskataster, Ereigniskarte, Luftbilder) ermöglichen dem Fachmann eine qualifizierte Vorbegutachtung, während dem Entscheidungsträger über die zu erstellende „Ampelkarte“ die gefahrenrelevanten Gebiete des Gemeindegebietes angezeigt werden, in denen bei Bestand weiterführende Untersuchungen angebracht und für neue Vorhaben durch den Bauwerber geotechnische Gutachten einzuholen sind. Die GHK beinhalten keine Informationen über Eintrittswahrscheinlichkeit und zu erwartender Ereignisintensität, so dass für die Festlegung von erforderlichen Maßnahmen weiterführende Untersuchungen notwendig sind.

Schlußfolgerung und Ausblick

Die Erstellung von Gefahren- und Risikokarten betreffend Rutschungen und Steinschläge für größere zusammenhängende Gebiete (regionaler Maßstab) war bis jetzt noch nicht zufriedenstellend gelöst und stellte eine Herausforderung für die Gesellschaft dar. Auf Grund der Größe der zu bearbeitenden Gebiete sind daher vorerst auf der Basis bestehender Unterlagen Gefahrenhinweiskarten zu erstellen, die den Fachmann und die Entscheidungsträger bei ihrer Entscheidungsfindung wesentlich unterstützen können.

Ziel ist es, gemeinsam mit dem forsttechnischen Dienst der WLW, Forstwesen des Landes und Raumplanung für ganz Kärnten eine Gefahrenhinweiskarte zu entwickeln, die die Basis für eine gutachtliche Gefahrenbewertung bildet und eine Priorisierung des weiteren Handlungsbedarfes ermöglicht.

Ein im Arc GIS entwickelter Modellansatz erlaubt eine halbautomatische, nachvollziehbare und kostensparende Verarbeitung der vorliegenden Datengrundlagen für die Darstellung gefährdungsrelevanter Bereiche im regionalen Maßstab. Für Steinschläge können mit dem Modellansatz Gefahrenhinweiskarten (Abb. 6) erarbeitet werden, für Rutschungen ist die Darstellung von Anbruchgebieten auf Arc GIS Basis bereits möglich. Mit Herbst 2014 wird auch ein Modellansatz für die Darstellung des Wirkungsraumes seichter Rutschungen zur Verfügung stehen, so dass auch die GHK für Rutschungen für den Gemeindesteckbrief erstellt werden kann. Mit Hilfe dieser Applikationen sollen schrittweise die GHK für die Gemeinden erstellt werden, wobei die betrachteten Bereiche nach geologisch-morphologischen Kriterien ausgewählt werden sollen.

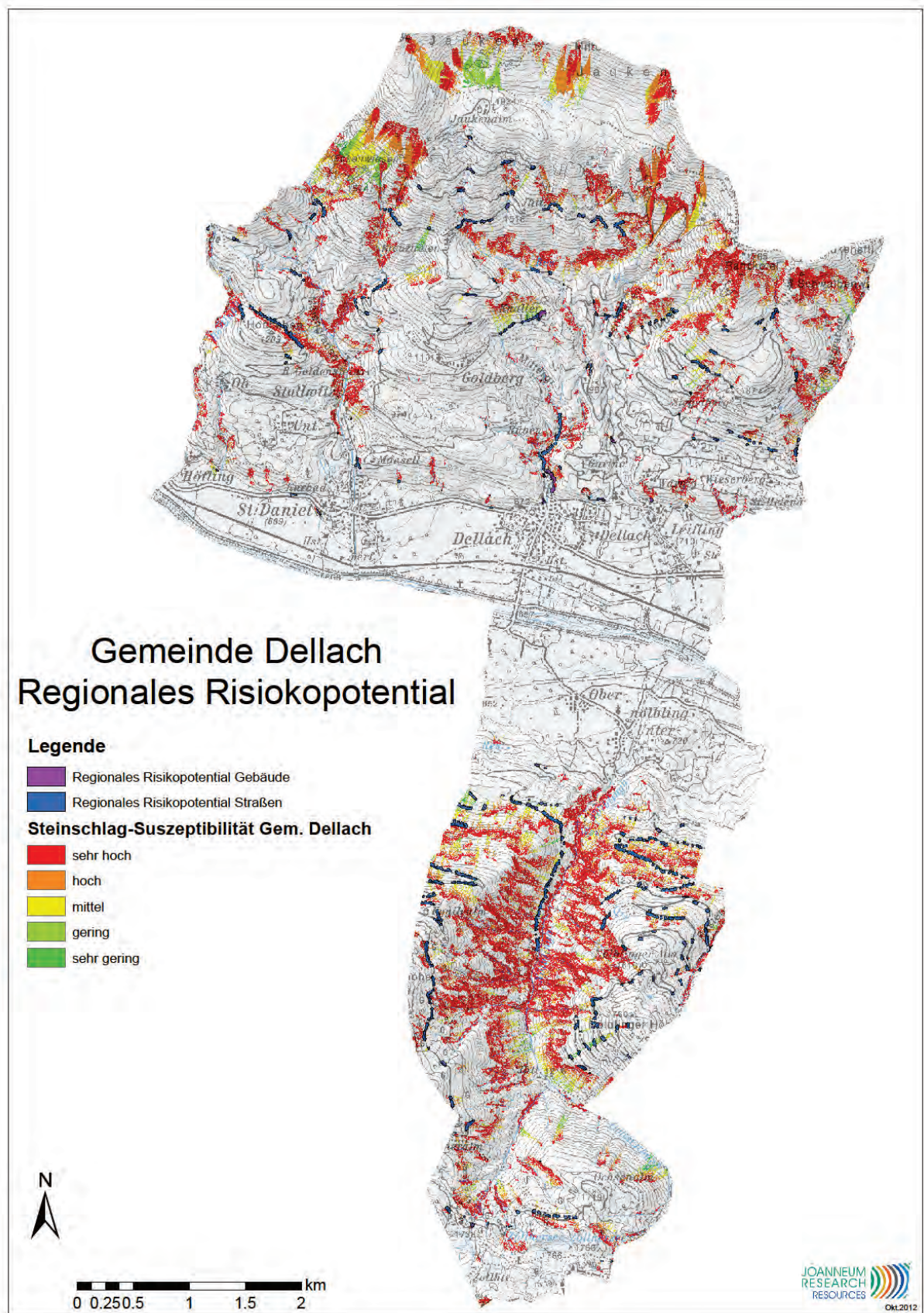


Abb. 6: GHK für Steinschlag im Gemeindegebiet Dellach mit Darstellung der möglicherweise gefährdeten Infrastrukturen (Straße, Gebäude)