



Bayerisches Landesamt für  
Umwelt



# Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen

Schutz vor Georisiken:  
Erfahrungen und praktische Umsetzung



# geologie

Fachtagung am 27. März 2012





Bayerisches Landesamt für  
Umwelt



# **Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen**

**Schutz vor Georisiken:  
Erfahrungen und praktische Umsetzung**

**Fachtagung am 27. März 2012**

**UmweltSpezial**

## Impressum

Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen – Schutz vor Georisiken: Erfahrungen und praktische Umsetzung  
Fachtagung des LfU am 27.03.2012

### Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Bürgermeister-Ulrich-Straße 160

86179 Augsburg

Tel.: 0821 9071-0

Fax: 0821 9071-5556

E-Mail: [poststelle@lfu.bayern.de](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)

Internet: [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)

### Redaktion:

LfU Referat 12

### Bildnachweis:

Bayerisches Landesamt für Umwelt / Autoren

### Druck:

Eigendruck Bayer. Landesamt für Umwelt

Gedruckt auf Papier aus 100 % Altpapier.

### Stand:

März 2012

Diese Druckschrift wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Sofern in dieser Druckschrift auf Internetangebote Dritter hingewiesen wird, sind wir für deren Inhalte nicht verantwortlich.

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>5 Jahre Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen – Erfahrung und Reaktionen</b>	<b>5</b>
Dr. Andreas von Poschinger, Bayerisches Landesamt für Umwelt	
<b>Praktische Umsetzung der Gefahrenhinweiskarten – Erfahrungen aus der Schweiz</b>	<b>6</b>
Dr. Bernhard Krummenacher, Fabian Dolf, GEOTEST AG	
<b>Gefahren- und Risikokarten für alpine Naturgefahren Überblick und Ausblick</b>	<b>17</b>
Dr.- Ing. Andreas Rimböck, Bayerisches Landesamt für Umwelt	
<b>Gefahrenhinweiskarten als Hilfsmittel für die Straßenbauverwaltung</b>	<b>22</b>
Thomas Zumbrunnen, Staatliches Bauamt Traunstein	22
<b>Praktische Anwendungsmöglichkeiten der Gefahrenhinweiskarte in der Forstverwaltung</b>	<b>25</b>
Markus Hildebrandt, Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Weilheim i. OB.	
<b>Gefahrenhinweiskarte im Baugenehmigungsverfahren Vollzug der Gefahrenhinweiskarte</b>	<b>31</b>
Stefan Deingruber, Landratsamt Miesbach	
<b>Gefahrenhinweiskarten – rechtliche Bedeutung aus der Sicht des Straßenbulasträgers</b>	<b>32</b>
Wolfgang Maß, Oberste Baubehörde	32
<b>Gefahrenhinweiskarten und Elementarschadenversicherung</b>	<b>33</b>
Alfons Jahnelt, Versicherungskammer Bayern, Risk-Management	
<b>Tagungsleitung / Referenten</b>	<b>37</b>



## 5 Jahre Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen – Erfahrung und Reaktionen

### Dr. Andreas von Poschinger, Bayerisches Landesamt für Umwelt

Die Hauptaufgabe des Referates Ingenieurgeologie, Georisiken des LfU ist die Beratung öffentlicher Stellen zu geologischen Naturgefahren. Es handelt sich dabei häufig um eine Erstbewertung in akuten Notfällen, bei denen es auch um Sperrungen von Straßen und Evakuierungen von Häusern geht. Häufiges Aufgabenfeld ist zudem die fachliche Bewertung von Privatgutachten zu Georisiken. Die Privatgutachter müssen zwangsläufig sehr hohe Sicherheiten fordern. Teilweise sind die Forderungen überzogen, was die Kosten unverhältnismäßig in die Höhe treibt. Nicht selten können hier durch die Diskussion und Akzeptanz eines Restrisikos erhebliche Einsparpotenziale für die öffentlichen Kassen erzielt werden.

Die Erstellung von Gefahrenhinweiskarten ist auch in diesen Rahmen einer Beratung zu stellen. Die Vorgehensweise für die verschiedenen Gefahrenarten Steinschlag/Felssturz, Rutschung, Hangabbruch und Erfall wird kurz zusammengefasst. Wesentlich ist die Zusammenarbeit mit den Beteiligten, ob Kommunen, Behörden oder Bürger. Probleme mit der Umsetzung werden angesprochen. So ist beispielsweise dem Laien oft schwer zu vermitteln, dass die Karten keine Eintrittswahrscheinlichkeiten beinhalten.

Die Resonanz bei den Gemeinden war weitestgehend positiv. Die Planungssicherheit wurde begrüßt. In Einzelfällen wurde aber auch ein Schutzdefizit aufgedeckt, das einen Handlungsbedarf nach sich zog. Hier bewährte sich der direkte Dialog zur Abklärung der konkreten Situation.

Der Einbezug der Karten in die Genehmigungspraxis hat sich inzwischen eingespielt. Als Träger öffentlicher Belange wird das LfU in Konfliktfällen eingeschaltet, ebenso wie bei konkreten Bauanfragen in Problemgebieten. Da das LfU nur Kurzauskünfte geben kann, muss oftmals auf private Gutachter verwiesen werden.

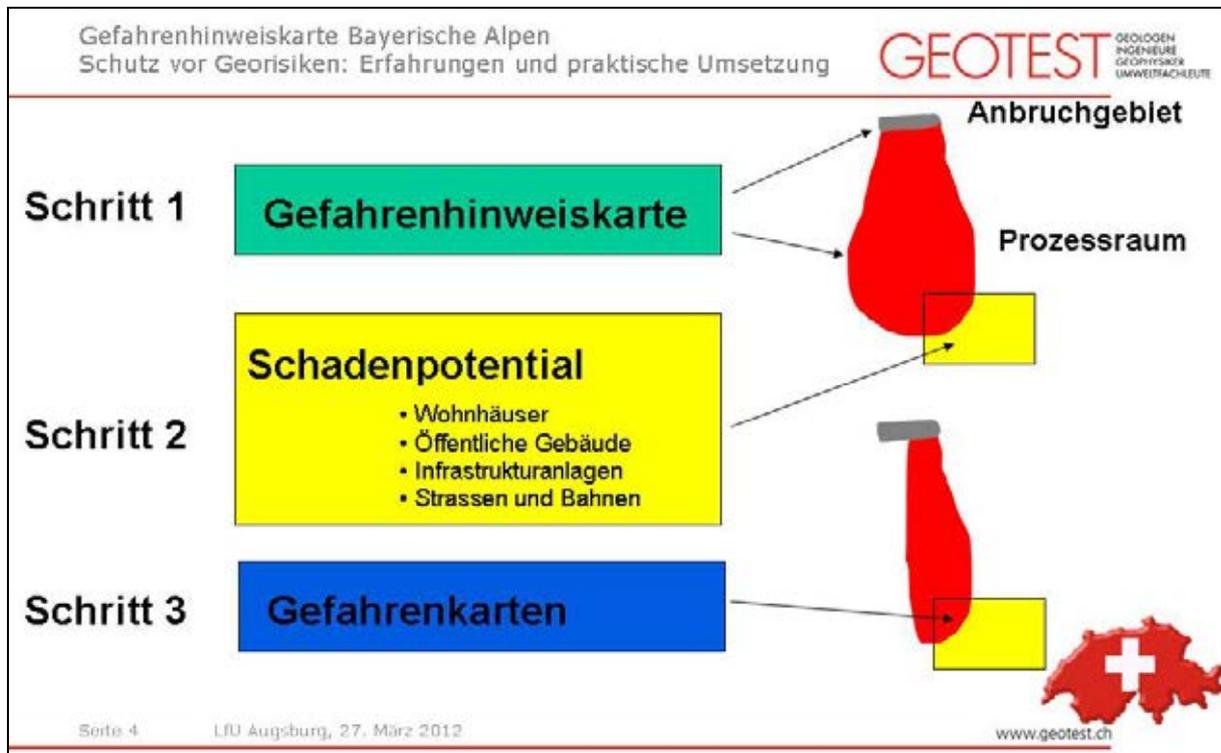
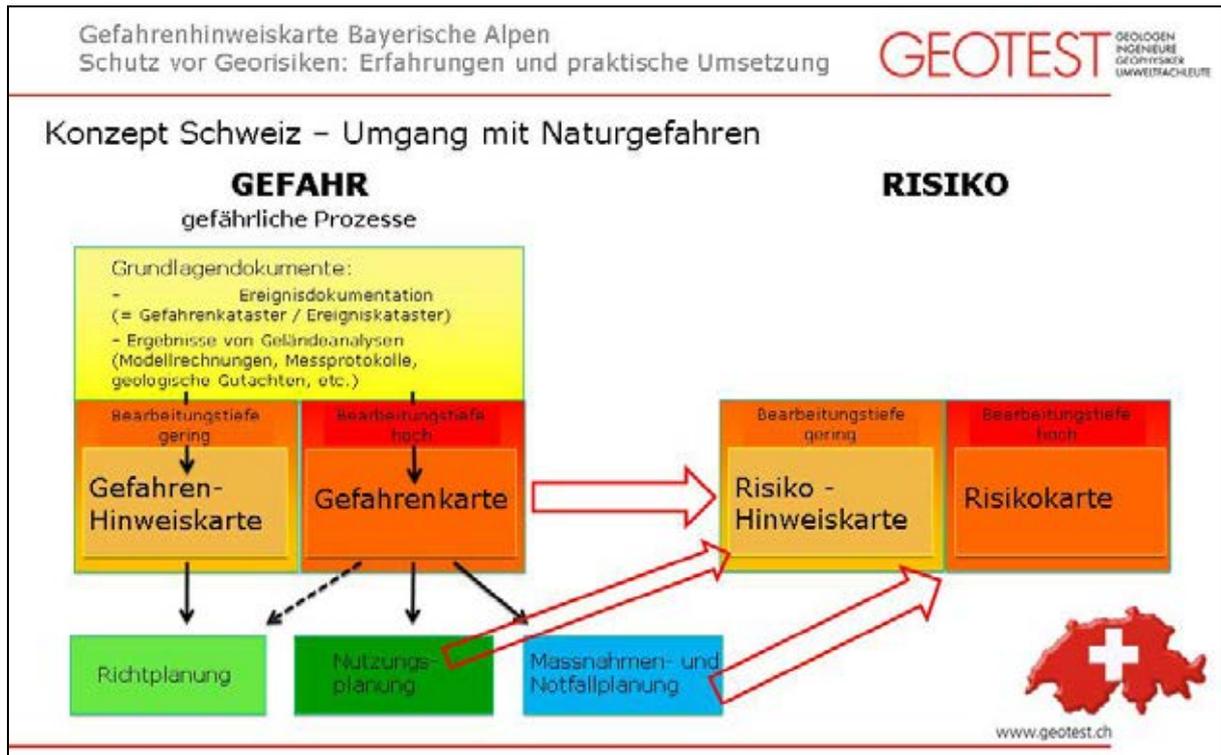
Die Überprüfung der Ergebnisse der Computersimulationen im Gelände ergab die Gelegenheit zu zahlreichen Gesprächen mit Anwohnern und Hausbesitzern. Fast automatisch kam die Forderung nach einer staatlichen Finanzierung von Sicherungsmaßnahmen auf. Die Enttäuschung war dann oft groß, wenn auf die Eigenverantwortung verwiesen werden musste. Die Gespräche erforderten einiges Einfühlungsvermögen, da die Risikowahrnehmung von einer vollständigen Ignoranz zu einer Hypersensibilität reicht. Es musste also einerseits für eine bestehende Gefahr sensibilisiert werden, andererseits mussten in den Unterhaltungen auch übertriebene Ängste vor mäßigen Gefahren relativiert werden.

Die Bereitstellung von Gefahrenhinweiskarten zielt in erster Linie auf die Flächennutzung und die rechtzeitige Meidung von tatsächlichen Gefahrenbereichen ab. Zudem ist aber aus dem Dialog mit den Beteiligten ein ganz wesentliches Element der Risikokommunikation geworden, bei dem ein gesundes Problembewusstsein geschaffen und ein vernünftiger Umgang mit dem Risiko erleichtert wird.

## Praktische Umsetzung der Gefahrenhinweiskarten – Erfahrungen aus der Schweiz

Dr. Bernhard Krummenacher, Fabian Dolf, GEOTEST AG

Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen Schutz vor Georisiken: Erfahrungen und praktische Umsetzung	<b>GEOTEST</b> GEOLOGEN INGENIEURE GEOPHYSIKER UMWELTSACHLEUTE	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Gefahren- und Risikokonzept Schweiz</li><li>2. Gefahrenhinweiskarte</li><li>3. Gefahrenkarte</li><li>4. Risiko und Risikohinweiskarte</li><li>5. Berechnungsinstrument zur Bestimmung der Risiken und der Kosten-Wirksamkeit von Schutzmassnahmen</li></ol>		
Seite 2	LfU Augsburg, 27. März 2012	<a href="http://www.geotest.ch">www.geotest.ch</a>



Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen  
Schutz vor Georisiken: Erfahrungen und praktische Umsetzung

**GEOTEST**  
GEOLOGEN  
INGENIEURE  
GEOPHYSIKER  
UMWELTFACHLEUTE

---

## Gefahrenhinweiskarte

In Ergänzung zu den detaillierten Gefahrenkarten im Siedlungsgebiet führen die meisten Kantone auch flächendeckende Gefahrenhinweiskarten, welche die Gefährdungssituation im Raum in einer gröberen Übersicht zeigen. Sie dienen (u. a.) als wichtiges Instrument in der kantonalen Richtplanung.

Nebst diesen kantonalen Gefahrenhinweiskarten wurde vom Bundesamt für Umwelt eine Studien in Auftrag gegeben, um die Schutzwaldfläche in der Schweiz zu bestimmen. Dazu wurde eine schweizweite Hinweismodellierung für die dominierenden Naturgefahrenprozesse Lawine, Sturz, Murgang, Rutschung und flachgründige Hanganbrüche gemacht.

Seite 5
LFU Augsburg, 27. März 2012
www.geotest.ch

Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen  
Schutz vor Georisiken: Erfahrungen und praktische Umsetzung

**GEOTEST**  
GEOLOGEN  
INGENIEURE  
GEOPHYSIKER  
UMWELTFACHLEUTE

---

**Quelle:** [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch)

Seite 6
LFU Augsburg, 27. März 2012

- Resultate aus der Auswertung im Modul SYNTHESE für den Prozess „Sturz“:
- Schadenrelevante Prozessflächen Sturz im Wald (dunkelgrün)
  - Schadenrelevante Prozessflächen Sturz (rosarot schraffiert)
  - Waldfläche aus SILVA (hellgrün)
  - Schadenpotenzial (gelb)

Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen  
Schutz vor Georisiken: Erfahrungen und praktische Umsetzung

**GEOTEST** GEOLOGEN  
INGENIEURE  
GEOPHYSIKER  
UMWELTFACHLEUTE

---

**Unterschiede Bayern – Schweiz (CH)**

- In der Schweiz wird nur 1 Blocktyp für die Modellierung verwendet, in Bayern 4 Blöcke, differenziert nach der geologischen Einheit des Ausbruchgebietes.
- In Bayern wurden die Ausbruchgebiete mit Hilfe des sehr genauen digitalen Geländemodells bestimmt in der CH wurde die Felssignatur der Landeskarte 1:25'000 verwendet.
- In Bayern wurden zwei Szenarien mit und ohne (geringer) Einfluss des Waldes modelliert in der CH nur ein einzelnes Szenario.

→ Die Hinweiskarte Bayern hat verglichen mit der Hinweiskarte CH eine höhere Genauigkeit und bildet die Realität auf dieser Untersuchungsstufe besser ab.



Seite 7 LfU Augsburg, 27. März 2012 [www.geotest.ch](http://www.geotest.ch)

Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen  
Schutz vor Georisiken: Erfahrungen und praktische Umsetzung

**GEOTEST** GEOLOGEN  
INGENIEURE  
GEOPHYSIKER  
UMWELTFACHLEUTE

---

**Gefahrenkarte**

Die durch Naturereignisse gefährdeten Gebiete müssen zuerst erkannt werden. Bei der Gefahrenbeurteilung geht es darum, die Wirkungsräume, die Eintretenswahrscheinlichkeit und die Intensität der gefährlichen Naturprozesse zu bestimmen. Hier zu dienen Prozesssimulationen. Die Beurteilung basiert auf den Ergebnissen der Geländebeurteilung und der Simulationen, welche mit den Aufzeichnungen früherer Ereignisse verglichen werden.

**Gefahrenkarten**

Ein zentrales Ergebnis einer Gefahrenbeurteilung sind die Gefahrenkarten. Sie zeigen auf, welche Siedlungsräume durch Hochwasser, Lawinen, Rutschungen oder Felsstürze bedroht sind. Aus ihnen lässt sich ablesen, welche Flächen beim nächsten Unwetter überschwemmt werden könnten, wo Lawinen herunterkommen oder welcher Hang ins Rutschen geraten könnte.

Auf der Grundlage der Bundesgesetze über den Wasserbau und den Wald sind die Kantone verpflichtet, Gefahrenkarten für Hochwasser, Lawinen, Rutschungen sowie Sturzprozesse zu erstellen und diese bei raumwirksamen Tätigkeiten zu berücksichtigen. Bis 2011 sollen die Karten schweizweit vorliegen.

Quelle: [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch)

Seite 8 LfU Augsburg, 27. März 2012 [www.geotest.ch](http://www.geotest.ch)

Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen  
Schutz vor Georisiken: Erfahrungen und praktische Umsetzung

**GEOTEST**  
GEOLOGEN  
INGENIEURE  
GEOPHYSIKER  
UMWELTSACHVERSTÄNDLICHE

**Intensität (Klassen)**

stark	9	8	7	
mittel	6	5	4	
schwach	3	2	1	
	hoch	mittel	gering	sehr gering
	0 - 30 J.	30 - 100 J.	100 - 300 J.	

**Wahrscheinlichkeit (Klassen)**

Die Gefahrenkarte gibt eine detaillierte Übersicht über die Gefährdungs-situation in fünf Gefahrenstufen: rot, blau, gelb, gelb-weiss gestreift, weiss. Sie enthält detaillierte Angaben über Ursachen, Ablauf, räumliche Ausdehnung, Intensität und Eintretenswahrscheinlichkeit von Naturgefahren.

Die Gefahrenstufen leiten sich aus der Intensität und der Wahrscheinlichkeit der einzelnen Gefahrenarten ab.

Die Gefahrenkarte stellt Gefahrenggebiete dar und liefert insbesondere die Grundlagen für die Ausscheidung von Gefahrenzonen in der Nutzungsplanung.

Seite 9

LFU Augsburg, 27. März 2012

www.geotest.ch

Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen  
Schutz vor Georisiken: Erfahrungen und praktische Umsetzung

**rot: erhebliche Gefährdung**  
Personen sind sowohl innerhalb als auch ausserhalb von Gebäuden gefährdet. Mit der plötzlichen Zerstörung von Gebäuden ist zu rechnen.  
=> Keine Ausscheidung neuer Bauzonen; keine Errichtung oder Erweiterung von Bauten und Anlagen

Quelle: [www.map.apps.be.ch](http://www.map.apps.be.ch)

**gelb: geringe Gefährdung**  
Personen sind kaum gefährdet. Mit geringen Schäden an Gebäuden bzw. mit Behinderungen ist zu rechnen, jedoch können erhebliche Sachschäden in Gebäuden auftreten.  
=> Hinweis auf die Gefahrensituation; Empfehlungen für bestehende Bauten und Erwägung von Auflagen für Neubauten (z.B. verstärkte bergseitige Wände gegen Lawinendruck)

www.geotest.ch

Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen  
Schutz vor Georisiken: Erfahrungen und praktische Umsetzung

Quelle: [www.map.apps.be.ch](http://www.map.apps.be.ch)

**gelb-weiss schraffiert: Restgefährdung**  
Hinweisbereich, der eine Restgefährdung bzw. ein Restrisiko mit einer sehr geringen Eintretenswahrscheinlichkeit aufzeigt.  
=> Hinweis auf die Gefahrensituation; Auflagen bei sensiblen Nutzungen und grossem Schadenpotenzial

**blau: mittlere Gefährdung**  
Personen sind innerhalb von Gebäuden kaum gefährdet, ausserhalb davon liegt hingegen eine Gefährdung vor.  
Mit Schäden an Gebäuden ist zu rechnen, jedoch sind plötzliche Gebäudezerstörungen in diesem Gebiet nicht zu erwarten, falls gewisse Auflagen bezüglich Bauweise betrachtet werden.  
=> Ausscheidung neuer Bauzonen nur nach Vornahme einer Interessenabwägung; Baubewilligungen nur mit Auflagen

Seite 11 LfU Augsburg, 27. März 2012 [www.geotest.ch](http://www.geotest.ch)

Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen  
Schutz vor Georisiken: Erfahrungen und praktische Umsetzung

**GEOTEST** GEOLOGEN  
INGENIEURE  
GEOMETRIKER  
UMWELTSCHEITLER

**Risiko**

**Ist dieser Ort sicher?**

Ruhpolding Biathloncenter

**Was kann passieren?**

**Was könnte sich ereignen?**

**Gefahrenbeurteilung**

**Risikoanalyse**

**Was muss gemacht werden?**

**Planung von Schutzmassnahmen**

Seite 12 LfU Augsburg, 27. März 2012 [www.geotest.ch](http://www.geotest.ch)

Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen  
Schutz vor Georisiken: Erfahrungen und praktische Umsetzung

**GEOTEST** GEOLOGEN  
INGENIEURE  
GEORISIKER  
UMWELTSACHLEUTE

---

**Risiko = Eintretenswahrscheinlichkeit x Schadensausmass**

(f)

- Gefahrenbeurteilung (Stufe Gefahrenhinweis- oder Gefahrenkarte)

**Expositionsanalyse**

- Sperrwahrscheinlichkeit
- Vorsorgliche Sperrung
- Sperrung infolge gleichzeitiger Ereignisse
- Auffahrwahrscheinlichkeit
- Direkttreffer

(f)

- Intensität > Schadenempfindlichkeit
- Schadenerwartungswert Basiswerte für Streckenobjekte (Galerien, Strasse, Brücken, Tunnel)
- DTV
- Fahrgeschwindigkeit
- Personenbelegung
- Verfügbarkeit nach Ereignis
- Verfügbarkeit vorsorgliche Sperrung
- Verschüttung mit Räumungskosten und Wiederherstellung)

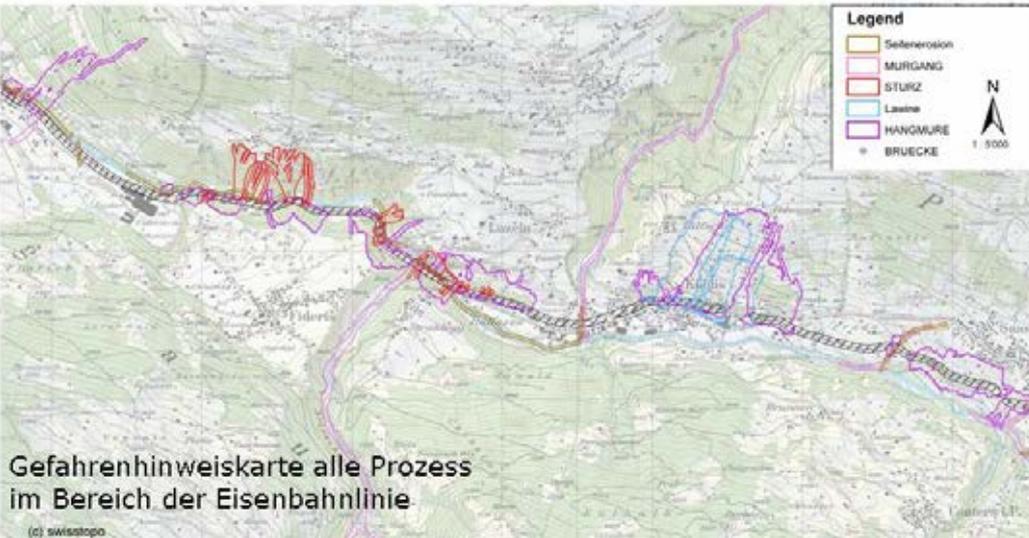
Seite 13
LFU Augsburg, 27. März 2012
www.geotest.ch

Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen  
Schutz vor Georisiken: Erfahrungen und praktische Umsetzung

**GEOTEST** GEOLOGEN  
INGENIEURE  
GEORISIKER  
UMWELTSACHLEUTE

---

**Risikohinweiskarte als Planungsgrundlage für genauere Gefahrenbeurteilungen und Priorisierung von Massnahmen entlang von Verkehrsachsen**



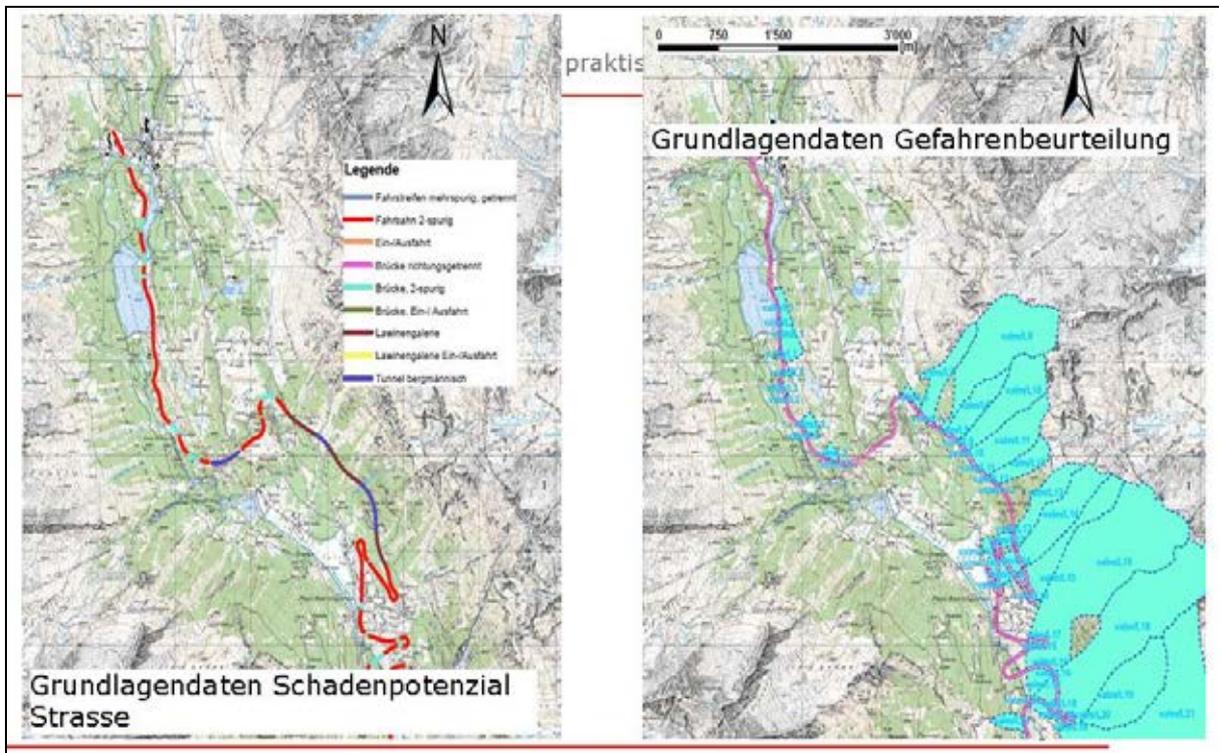
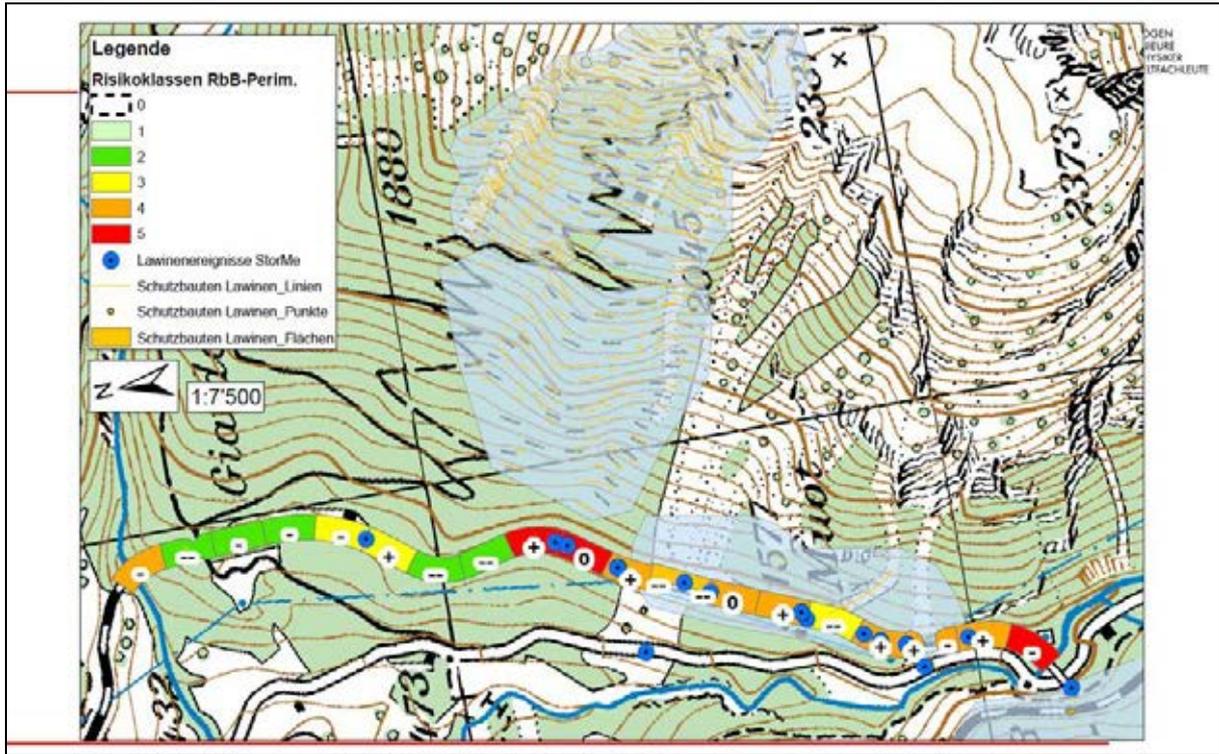
**Legend**

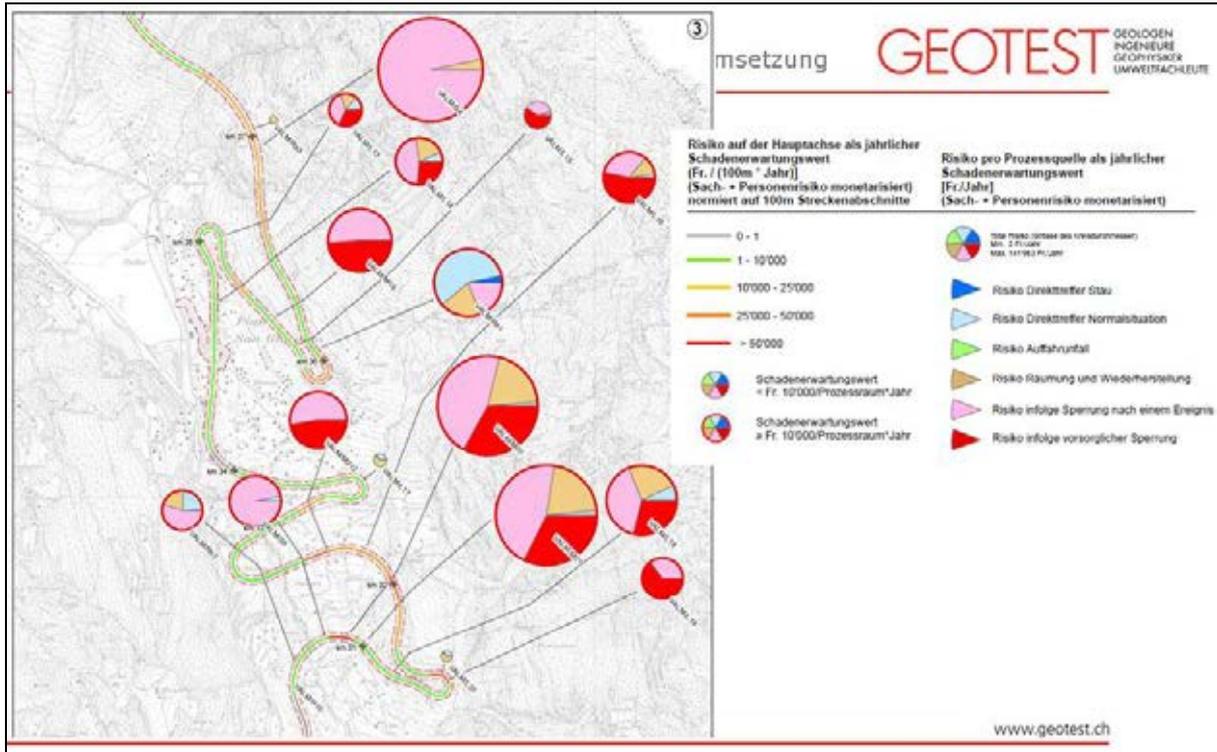
- Selbenerosion
- MURGAN
- STURZ
- Lawine
- HANGWURF
- BRUECKE

N  
1:5000

Gefahrenhinweiskarte alle Prozess im Bereich der Eisenbahnlinie

(c) swisstopo





Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen  
Schutz vor Georisiken: Erfahrungen und praktische Umsetzung

**GEOTEST** GEOLOGEN INGENIEURE GEOPHYSIKER UMWELTSACHVERSTÄNDLICHE

**Berechnungsinstrument zur Bestimmung der Risiken und zur Berechnung der Kostenwirksamkeit von Schutzmassnahmen**

**GEOTEST** GEOLOGEN INGENIEURE GEOPHYSIKER UMWELTSACHVERSTÄNDLICHE

Deutsch | English

Projekt: CIP-19-21, Demonstration Project, Eposon 2012  
Aktueller Bearbeiter: Doct. Fabian - Systemadministrator - GEOTEST AG  
Letzte Bearbeitung: 29.02.12, 14:27:58  
Projekt email: f.bauer@geotest.ch

Aktive	Arbeitsschritte	Bearbeiter	Datum/Zeit	Status
<input checked="" type="checkbox"/>	Projektziele benachrichtigen	Gardner, André	23.02.12, 12:06:13	✓
<input checked="" type="checkbox"/>	Sperrmassnahmen	Sarlagi, Egonin	23.02.12, 12:36:45	✓
<input checked="" type="checkbox"/>	Gefahrenanalyse und Sperrmassnahmen	Sarlagi, Egonin	23.02.12, 12:41:53	✓
<input checked="" type="checkbox"/>	Schadenspotenzial im Peltahof	Sarlagi, Egonin	29.02.12, 12:31:40	✓
<input checked="" type="checkbox"/>	Expositionsanalyse	Sarlagi, Egonin	23.02.12, 14:09:07	✓
<input checked="" type="checkbox"/>	Konsequenzanalyse	Sarlagi, Egonin	23.02.12, 14:51:14	✓
<input checked="" type="checkbox"/>	Individuelles Risiko	Sarlagi, Egonin	23.02.12, 14:40:07	✓
<input checked="" type="checkbox"/>	Massnahmenordnung	Sarlagi, Egonin	23.02.12, 14:40:22	✓
<input checked="" type="checkbox"/>	Expositionsanalyse nach Massnahme	Sarlagi, Egonin	23.02.12, 14:48:58	✓
<input checked="" type="checkbox"/>	Konsequenzanalyse nach Massnahme	Sarlagi, Egonin	29.02.12, 14:27:22	✓
<input checked="" type="checkbox"/>	Individuelles Risiko nach Massnahme	Sarlagi, Egonin	23.02.12, 14:51:44	✓
<input checked="" type="checkbox"/>	Übersicht Risiken und Kosten	Sarlagi, Egonin	26.02.12, 14:27:56	✓
<input checked="" type="checkbox"/>	Projektabschluss			

Quelle: <http://risk.geotest.ch>

Seite 18 LfU Augsburg, 27. März 2012 www.geotest.ch

### Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen

Schutz vor Georisiken: Erfahrungen und praktische Umsetzung



Arbeitsschritt	
Projektleiter benachrichtigen	
Systembeschreibung	
Gefahrenanalyse und Szenariendefinition	} Gefahrenbeurteilung (Stufe Hinweis oder Gefahrenkarte)
Schadenpotential im Perimeter	
Expositionsanalyse	
Konsequenzenanalyse	
Individuelles Risiko	➔ <b>Aktuelles Risiko</b>
Massnahmendefinition	} Massnahmendefinition
Expositionsanalyse nach Massnahme	} Gefahrenbeurteilung nach Massnahme
Konsequenzenanalyse nach Massnahme	
Individuelles Risiko nach Massnahme	
Übersicht Risiken und Kosten	
Projektabschluss	} Nutzen / Kostenanalyse

Seite 19
LFU Augsburg, 27. März 2012
www.geotest.ch

### Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen

Schutz vor Georisiken: Erfahrungen und praktische Umsetzung



Zusammenstellung Schadensmass ohne Aversion					
Kategorie	Szenario 1	Szenario 10	Szenario 30	Szenario 100	Szenario 300
Gebäude	11 505 EUR	37 050 EUR	48 750 EUR	103 800 EUR	273 000 EUR
Sonderobjekte	0 EUR	0 EUR	0 EUR	0 EUR	0 EUR
Straassenverkehr	2 180 EUR	1 990 EUR	1 990 EUR	6 540 EUR	10 900 EUR
Leitungen	0 EUR	0 EUR	0 EUR	0 EUR	0 EUR
Mechanische Aufbaugriffe	0 EUR	0 EUR	0 EUR	0 EUR	0 EUR
Landwirtschaft, Wald und Grünanlagen	0 EUR	0 EUR	0 EUR	0 EUR	0 EUR
Straassenverkehr	0 EUR	0 EUR	0 EUR	0 EUR	0 EUR
Sonderobjekte Bahn	0 EUR	0 EUR	0 EUR	0 EUR	0 EUR
Coexist	0 EUR	0 EUR	0 EUR	0 EUR	0 EUR
Personen	185 645 EUR	209 296 EUR	245 041 EUR	836 387 EUR	1 392 311 EUR
<b>Schadensmass gesamt (ohne indirekte Kosten)</b>	<b>200 330 EUR</b>	<b>248 336 EUR</b>	<b>295 781 EUR</b>	<b>1 005 727 EUR</b>	<b>1 676 211 EUR</b>
Indirekte Kosten	0 EUR	0 EUR	0 EUR	0 EUR	0 EUR
<b>Schadensmass gesamt mit indirekten Kosten</b>	<b>200 330 EUR</b>	<b>248 336 EUR</b>	<b>295 781 EUR</b>	<b>1 005 727 EUR</b>	<b>1 676 211 EUR</b>
<b>Schadensmass Personen</b>	<b>6.02732913755 Tl</b>	<b>0.041859255 Tl</b>	<b>0.049006285 Tl</b>	<b>0.1670774 Tl</b>	<b>0.27846215 Tl</b>

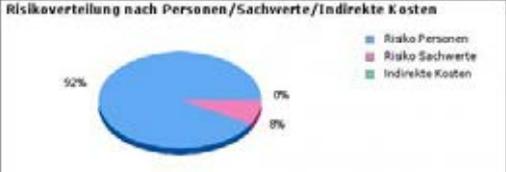
Übersicht integriertes Risiko pro Jahr - Alle Szenarien	
mit Gewichtung (Aversion)	
Risiko Sachwerte	19 554 EUR/a
Risiko indirekte Kosten	0 EUR/a
Risiko Personen	216 527 EUR/a
<b>Gesamtrisiko ohne indirekte Kosten</b>	<b>236 080 EUR/a</b>
<b>Gesamtrisiko mit indirekten Kosten</b>	<b>236 080 EUR/a</b>

**Risikoverteilung nach Szenarien**



**Risikoverteilung nach Personen/Sachwerte/Indirekte Kosten**



Seite 20
it.ch

## Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen

### Schutz vor Georisiken: Erfahrungen und praktische Umsetzung



GEOLOGEN  
INGENIEURE  
GEOPHYSIKER  
UMWELTSCHEITLER

---

**Alle Prozesse kombiniert**

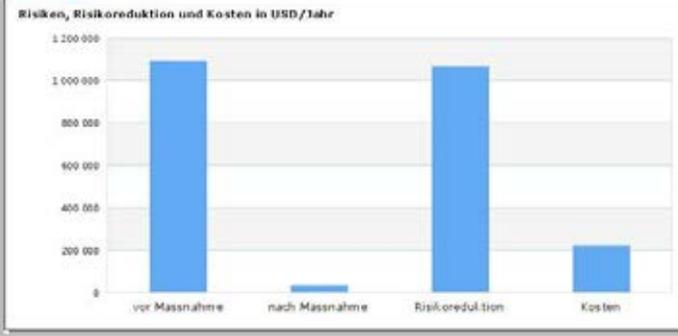
**Kostenwirksamkeit der Massnahmen (alle Prozesse)**

Massnahme	Risiko USD/a	Risikoreduktion	Massnahmekosten USD/a	Nutzen/Kosten - Verhältnis
Vor Massnahme	1 000 054			
Measure Option 1 - Gallery	31 043	1 062 011	↓ 220 000	4.8
Measure Option 1 - Protection Measures	1 000 001	84 173	↓ 88 750	10.9

**+ Verteilung nach Nutzmassen (alle Prozesse)**

**Measure Option 1 - Gallery**

Risiken, Risikoreduktion und Kosten in USD/Jahr



Kategorie	Wert (USD/Jahr)
vor Massnahme	~1 000 000
nach Massnahme	~30 000
Risikoreduktion	~1 060 000
Kosten	~220 000

Seite 21
LFU Augsburg, 27. März 2012
www.geotest.ch

## Gefahren- und Risikokarten für alpine Naturgefahren Überblick und Ausblick

Dr.- Ing. Andreas Rimböck, Bayerisches Landesamt für Umwelt

Neben den Geogefahren werden alpine Lebensräume noch von vielen anderen Naturgefahren, wie Hochwasser oder Lawinen bedroht. Der effektivste und nachhaltigste Schutz vor Naturgefahren ist, die Gefahrenbereiche zu meiden bzw. von schadensanfälligen Nutzungen frei zu halten und dort gar nicht erst ein Schadenspotenzial entstehen zu lassen (vgl. Abb. 1). Unabdingbare Voraussetzung für eine solch wirkungsvolle Vorsorgemaßnahme ist, dass alle Beteiligten die Gefahrenbereiche kennen. Gefahren-, Gefahrenhinweis- und Risikokarten, welche die abstrakte aber tatsächlich vorhandene Gefahrenlage anschaulich darstellen, sind dafür die wesentliche Grundlage.

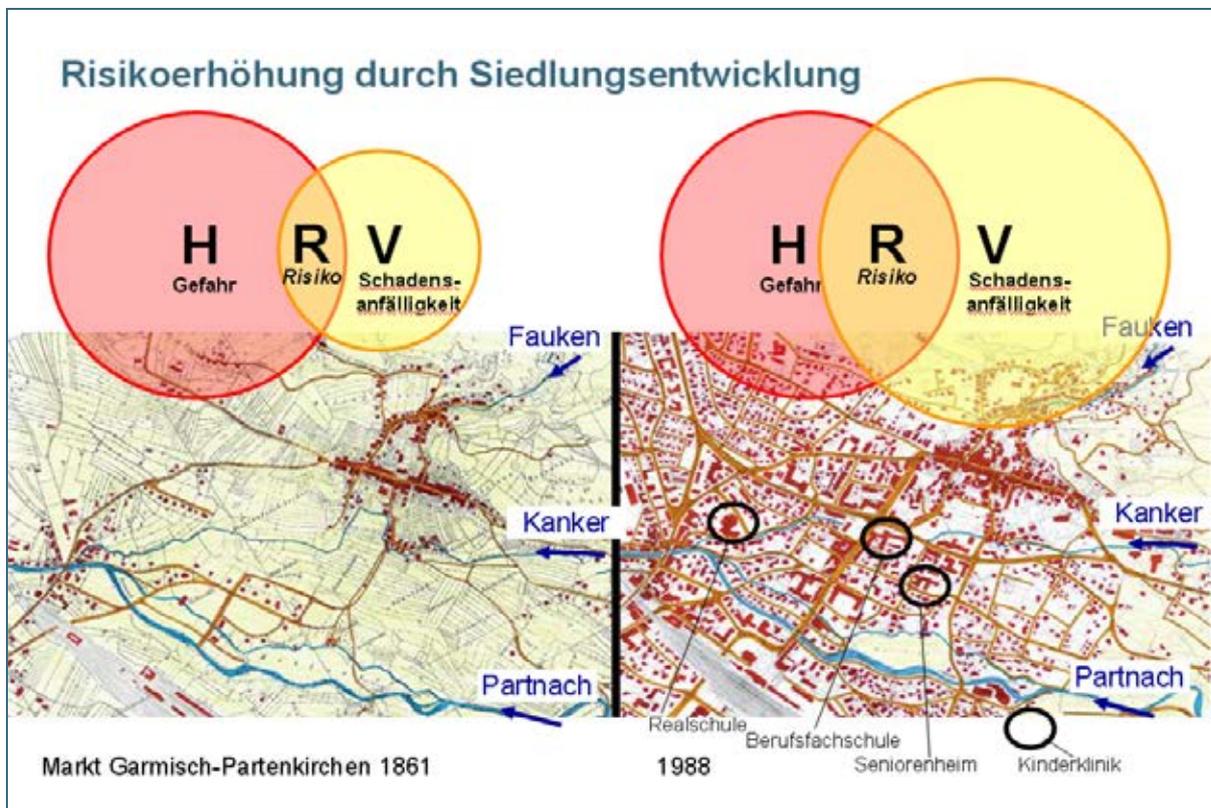


Abb. 1: Ausweitung Schadenspotenzial durch Siedlungstätigkeit

Dazu wurden verschiedene Kartenwerke mit unterschiedlichen Zielrichtungen und Rechtswirkungen erarbeitet. Abb. 2 versucht hierzu einen Überblick zu geben.

- **Gefahrenhinweiskarten:**
  - stellen die potenziell gefährdeten Bereiche dar
  - Überblick: Maßstab ca. 1:10.000 bis 1:50.000 (Ebene FNP), (By Geo: 25.000)
  - Zielrichtung: Raumplanung, Flächennutzungsplanung
- **Gefahrenkarten (D, EG-HWRM-RL):**
  - Betroffenheit von Hochwasser: Flächen und Ausmaß
  - Maßstab ca. 1:2.500 bis 1:10.000
  - Zielrichtung: Vorstufe für Festsetzung Überschwemmungsgebiete
- **Risikokarten (z.B. EG-HWRM-RL)**
  - Überlagerung mit verletzlichen Nutzungen
  - mögliche nachteilige Folgen von Ereignissen
- **Gefahrenzonenplan (A, I), Gefahrenkarte (CH), Überschwemmungsgebiete und künftig: WI-Gefährdungsbereiche (D, By)**
  - i. d. R. flurstücks-scharf -> 1:1.000 bis 1:5.000 (selten: 1:10.000)
  - Zielrichtung: einzelne Bauvorhaben
  - D, By: spezielle Regelungen für das Ü-Gebiet / WI-Gef in jeweiliger Verordnung möglich

Abb. 2: Überblick über Kartendarstellungen von Naturgefahren

Unsere alpinen Nachbarn arbeiten seit Jahren und teilweise Jahrzehnten systematisch Gefahrenzonenpläne für alpine Naturgefahren aus. Alle teilen das Gefahrengebiet mehr oder weniger in ähnliche Zonen ein:

- Zone mit sehr hoher Gefahr -> Bauen ist verboten
- Zone mit mittlerer bis hoher Gefahr -> Bauen ist unter Auflagen / Schutzvorkehrungen möglich
- Zone mit geringer Gefahr / Restgefährdung -> Hinweis auf die Gefahrenlage, damit Möglichkeit zur Eigenvorsorge

Teilweise werden abschließend die unterschiedlichen Gefahrenprozesse zusammengefasst und in einer einheitlichen Gefahrenkarte dargestellt.

**was machen unsere Nachbarn?**

	<b>Schweiz</b>	<b>Südtirol</b>	<b>Österreich</b>
Grundlage	Empfehlungen des Bundes 1997 -> Verantwortung der Kantone	Richtlinie auf Basis Raumordnungsgesetz -> Erstellung Pflicht für Gemeinde	Grundlage: Forstgesetz 1975
Prozesse	Wasser, Geo, Lawinen	Wasser, Geo, Lawinen	Wasser, Geo, Lawinen
Bemessung	im Häufigkeits- / Intensitätsdiagramm: 30-, 100- und 300-jährliches Ereignis	im Häufigkeits- / Intensitätsdiagramm: 30-, 100- und 300-jährliches Ereignis	Wasser: 150-jährliches Ereignis
Gefahrenkarten	Gefahrenzonenplan: grundeigentümerverbindlich	Gefahrenzonenplan: der Bauleitplanung übergeordnet	nicht verbindlich! aber Nichtbeachtung -> Hinderungsgrund (keine Förderung Schutzmaßnahmen)

**Legende:**

- ohne direkte rechtliche Wirkung
- mit rechtlicher Wirkung

Abb. 3: Beispielhafter Überblick über Regelungen in anderen Alpenländern

Sind die gefährdeten Bereiche erst einmal bekannt und auf Karten dargestellt, bieten sich viele weitere Chancen (vgl. Abb. 2) für ein integrales Risikomanagement (vgl. Abb. 3), unter anderem als Grundlage für

- eine zielgerichtete und effektive Notfallplanung,
- eine sinnvolle Eigenvorsorge,
- die Sicherung von Entlastungsflächen und
- die Planung von Schutzmaßnahmen.

## Ziele Gefahren- / Gefahrenhinweiskarten

**Visualisierung**

- Darstellung abstrakter aber vorhandener Risiken
- Zusammenfassung komplexer Daten, Rechenergebnisse, Szenarien
- Aufklärung über Gefahrensituation -> Möglichkeit zur Eigenvorsorge

**Vorsorge**

- Vermeidung neues Schadenspotenzial -> Freihalten der Gefahrenbereiche
- Sicherung Rückhalteräume, "Handlungsmöglichkeit für Schutzmaßnahmen"
- Grundlage für Raum- und Bauleitplanung -> Planungssicherheit!!

**Vorbereitung**

- Basis für Notfallplanung
- Basis für Schutzmaßnahmen
- Risikodialog, Kommunikation

**Gefahrenkarten werden häufig kritisch gesehen, bieten aber insgesamt eine wichtige Hilfestellung!!!**



Abb. 4: Ziele Gefahrenkarten

Insofern ist es nur konsequent und äußerst wichtig, dass abgelaufene Naturgefahrenereignisse seit langem dokumentiert und kartiert werden. Gerade sie bieten einen wichtigen Anhaltspunkt, die Gefährdung genauer zu analysieren, sind doch viele Naturprozesse „Wiederholungstäter“ – Gefahrenlagen treten dort immer wieder auf. Darüber hinaus müssen aber auch andere Flächen nach gewissen Gefahren-Anhaltspunkten priorisiert und systematisch untersucht werden. Im Bereich der Hochwassergefahren hat die EG-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie ein solch systematisches Vorgehen nochmals bestärkt und ein darauf aufbauendes zielgerichtetes Risikomanagement verpflichtend vorgegeben.

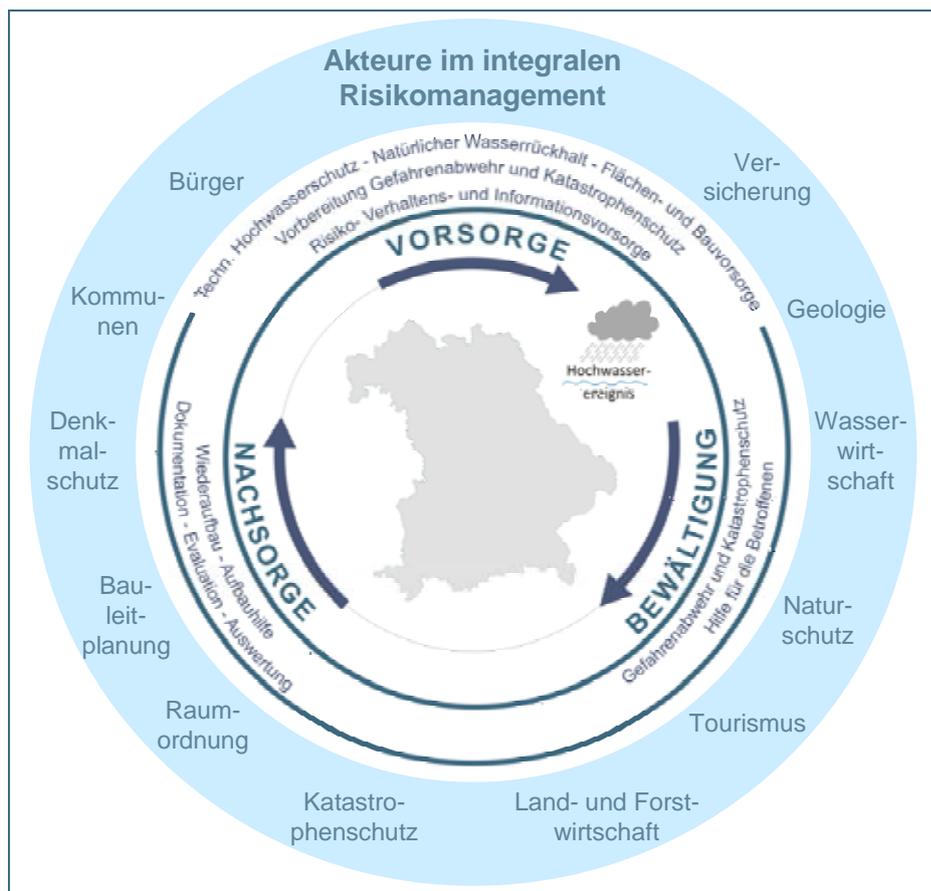


Abb. 5: integrales Risikomanagement am Beispiel Hochwasser

Aufgrund der anderen rechtlichen Rahmenbedingungen ist derzeit eine den Nachbarn vergleichbare Gefahrenzonenplanung in Bayern nicht möglich. Dennoch steht auch hier ein breites Instrumentarium zur Verfügung, womit insgesamt eine vergleichbare Qualität an Naturgefahrenvorsorge erreicht wird (vgl. Abb. 6). Rechtlich am weitesten verankert und geregelt ist der Umgang mit Hochwasser in der Raumordnung und Bauleitplanung. Am konkretesten wird er bei der vorläufigen Sicherung und Festsetzung von Überschwemmungsgebieten an den Gewässern mit der Konsequenz, dass Bauen dort grundsätzlich verboten und nur noch im Ausnahmefall unter Auflagen möglich ist. In ähnlicher Weise werden künftig die nach dem Bayerischen Wassergesetz vorgesehenen Wildbachgefährdungsbereiche ermittelt und rechtlich gesichert. Dazu muss das Vorgehen aus dem Bereich der Überschwemmungsgebiete auf die speziellen Anforderungen und Fragestellungen der Wildbäche (z. B. hoher Feststofftransport, Möglichkeiten von Murgängen) angepasst werden. Die Vorbereitungen hierzu laufen derzeit.

Die wichtigsten Informationsdienste zu Naturgefahren sind auf der Startseite des bayerischen Internetportals Naturgefahren ([www.naturgefahren.bayern.de](http://www.naturgefahren.bayern.de)) zusammengestellt. Dort gibt es auch wichtige und interessante Hinweise zu den unterschiedlichen Naturgefahren und zu entsprechenden Vorsorge- und Eigenvorsorgemaßnahmen.

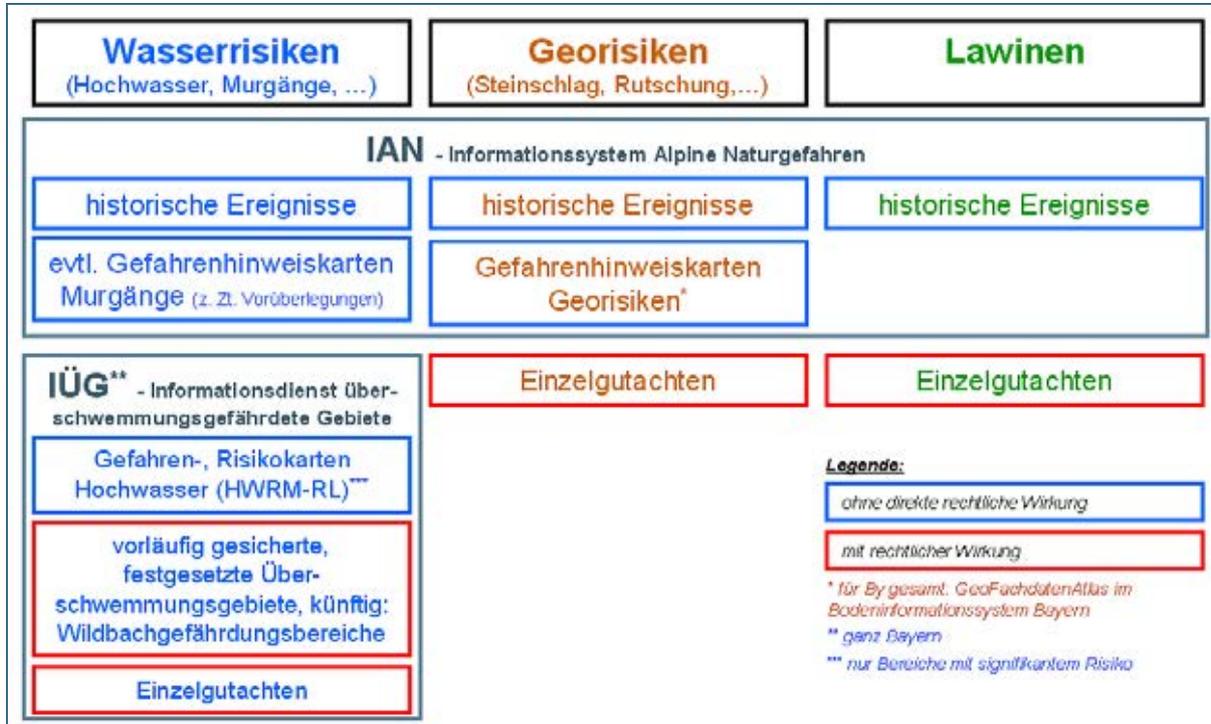


Abb. 6: Übersicht Naturgefahrenregelungen Bayern

## Fazit

Alle Arten von Gefahrenkarten visualisieren nur vorhandene Gefahrenlagen aus Naturgefahren und sind keineswegs Planungen. Sie bilden eine unverzichtbare Basis für ein wirkungsvolles und nachhaltiges Naturgefahrenmanagement, bei dem aber alle Beteiligten mitwirken müssen. Insofern sollten sie auch einen zielorientierten Risikodialog zwischen allen Beteiligten fördern.

# Gefahrenhinweiskarten als Hilfsmittel für die Straßenbauverwaltung

Thomas Zumbrennen, Staatliches Bauamt Traunstein

## 1 Allgemeines

Zahlreiche Ereignisse in den letzten Jahren führten sowohl in der Bevölkerung betroffener Gebiete als auch in den zuständigen Bauverwaltungen zu einer erhöhten Sensibilität für die von gravitativen Naturgefahren ausgehenden Gefahren und Risiken.

Anfang des Jahres wurden der Bauverwaltung zwei grundlegende Hilfsmittel zur Behandlung gravitativ wirkender Naturgefahrenprozesse zur Verfügung gestellt:

1. Die Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen
2. Der Leitfaden zur Organisation der Kontrolle steinschlag- und rutschgefährdeter Hänge an Bundesautobahnen, Bundes- und Staatsstraßen

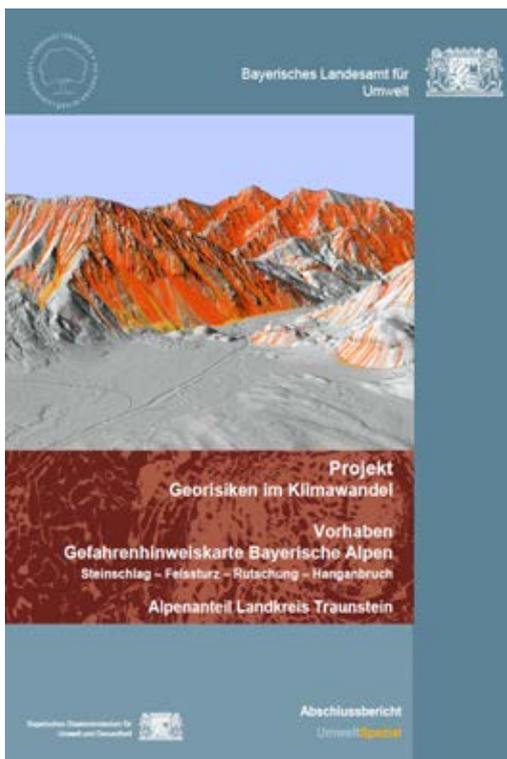


Abb. 1 und. 2: Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen und Leitfaden zur Organisation der Kontrolle steinschlag- und rutschgefährdeter Hänge an Bundesautobahnen, Bundes- und Staatsstraßen

Beide Unterlagen sollen zukünftig zur leichteren Eingrenzung von Gefahrenstellen und im Anschluss zu einer zielgerichteten und optimierten Sicherung von Gefahrenbereichen auf unserem über 25.000 Kilometern zu betreuenden Straßennetz beitragen.

## 2 Gravitative Naturgefahren im Bereich des Staatlichen Bauamtes Traunstein

Auf den ca. 900 Straßenkilometern des zu betreuenden Streckennetzes des Staatlichen Bauamtes Traunstein ist vor allem in den Straßenmeistereibezirken Bischofswiesen und Traunstein mit Gerinne- bzw. Wildbachprozessen (Hochwasser und Muren), Oberflächenrutschungen (sog. Hanganbrüchen bzw. Hangmuren), tiefreichenden Rutschungen, Lawinen und Sturzprozessen (Steinschlag, Blockschlag, Felsstürze oder Eisschlag) zu rechnen. Viele dieser Gefahrenprozesse stellen ein nicht unerhebliches Gefahrenpotential für die Verkehrsteilnehmer, aber auch für unsere Straßen und Bauwerke selbst dar.

Nach dem derzeitigen Stand der Untersuchungen (mit Hilfe der neuen Gefahrenhinweiskarte), liegen allein über 60 km des zu betreuenden Streckennetzes des Bauamtes in steinschlaggefährdeten Bereichen.

## 3 Die Gefahrenhinweiskarte als Hilfsmittel für die Bauverwaltung

Die vom Landesamt für Umwelt erstellte Gefahrenhinweiskarte ist für die zukünftige Auseinandersetzung mit diesen Gefährdungen ein wichtiger Baustein. Sie stellt eine große Hilfe für organisatorisch, betrieblich und baulich zu treffende Schutzmaßnahmen dar.

Als Beispiele für solche Hilfen sind im organisatorischen Bereich z. B. die Überprüfung der Richtigkeit der vorhandenen Gefahrenbereichsbeschilderung zu nennen und im betrieblichen Bereich die Überprüfung und ggf. Neubeurteilung von Bereichen, an denen Felsputzarbeiten durchzuführen sind.

Die größte Hilfe stellen die Karten jedoch im Hinblick auf bauliche Schutzmaßnahmen dar. So kann die Karte beispielsweise

- eine wichtige Entscheidungshilfe bei der Frage über Sicherung oder Abtrag von Gefahrenblöcken sein,
- bei der Entwicklung von integralen Schutzkonzeptes (Stufe 1) helfen,
- Aufschlüsse über die Berücksichtigung von Mehrfachgefahren auf Bauwerke liefern
- oder bei der Beurteilung von Auswirkungen „fremder“ Schutzbauwerke auf die Gefahrensituation der Straße helfen.

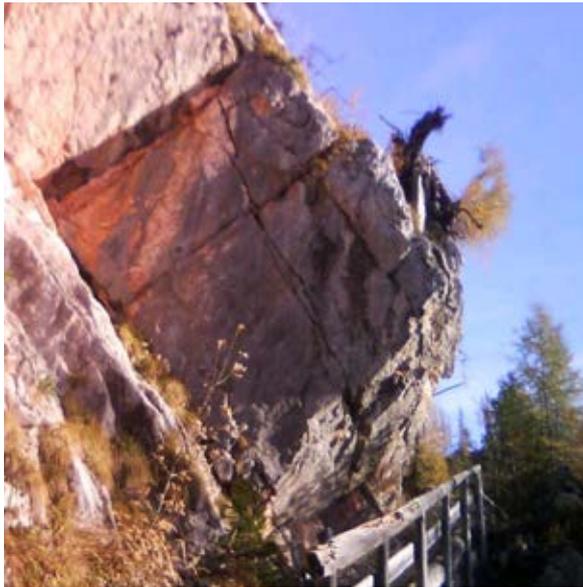


Abb. 3: Gefahrenblock – Abtrag o. Sicherung



Abb. 4: Mehrfachgefahren für Bauwerke – Lawine (Gleitschneerutschung) in Stein

## 4 Ausblick

In den letzten Jahren wurden in Bayern viele Anstrengungen unternommen, um den Umgang und die Sicherheit unserer Verkehrswege im Hinblick auf Naturgefahrenprozesse zu verbessern. Trotzdem fehlen in Bayern nach wie vor einheitliche Standards, Regelwerke und Arbeitshilfen für den Umgang, die Planung, die Bemessung und Umsetzung von Schutzmaßnahmen gegen diese Gefahren.

Gut geschulte und fachkompetente Mitarbeiter in den betroffenen Ämtern vor Ort und eine intensivere ministeriums- und ämterübergreifende Zusammenarbeit können dazu beitragen, den hohen Sicherheitsstandard auf unseren Verkehrswegen zu gewährleisten, um für die zukünftigen Herausforderungen optimal gerüstet zu sein.

# Praktische Anwendungsmöglichkeiten der Gefahrenhinweiskarte in der Forstverwaltung

Markus Hildebrandt, Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Weilheim i. OB.

## Übersicht

- Einfluss des Waldes auf Georisiken
  - Einfluss des Waldes auf Steinschlag
  - Einfluss des Waldes auf Hangabbrüche
- Praktische Anwendungsmöglichkeiten der Gefahrenhinweiskarte (GHK)
  - Ausweisung von Schutzwäldern
  - Rodungsgenehmigungen
  - Forstfachliche Stellungnahme als TöB
  - Schutzwaldpflege
  - Schutzwaldsanierungsplanung



## Einfluss des Waldes auf Georisiken

Georisiko	Einfluss Wald
Steinschlag	hoch
Hangabbrüche (bis 5m)	hoch
Rutschungen (über 5m)	bedingt (bis ca.10m) v.a. über Wasserpumpwirkung
Felssturz	kein
Subrosion/Erdfall	kein



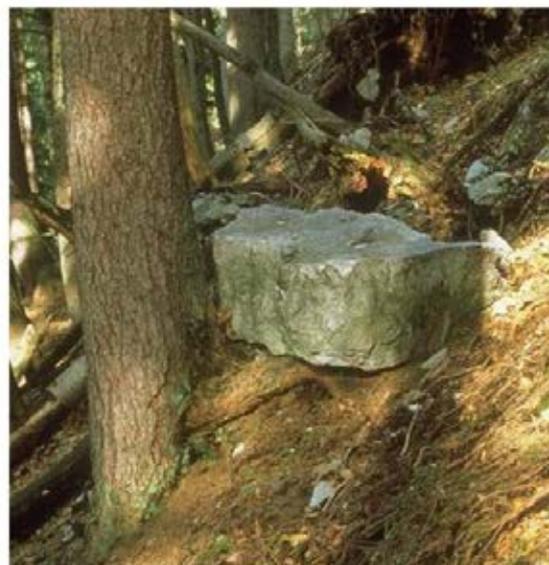
Folie 3  
Markus Hildebrandt

BAYERISCHE  
FORSTVERWALTUNG

Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten  
Weilheim i. OB

## Einfluss des Waldes auf Steinschlag

- Funktionstauglicher Steinschlagschutzwald ist für die große Fläche eine nachhaltige und kostengünstige Alternative zu kostenintensiven technische Maßnahmen.
- **Ziel:** naturnah, stufig aufgebauter, stammzahlreicher Bestand mit breitem Durchmesserpektrum, Mosaik aus verschiedenen Waldentwicklungsphasen (junge Bereiche neben älteren, dichte Verjüngungen)
- Laubbäume können mehr Energie aufnehmen als Nadelbäume.
- Problem: wenn gleichzeitig Lawinenschutzwald hohe Laubbaum Anteile eher nachteilig.
- **Ideal:** Bergmischwald mit hohen Anteilen Buche / Bergahorn



Folie 4  
Markus Hildebrandt

BAYERISCHE  
FORSTVERWALTUNG

Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten  
Weilheim i. OB



## Anwendung GHK bei Schutzwaldausweisung

- Nach dem Bayer. Waldgesetz sind Schutzwaldverzeichnisse anzulegen.
- Berücksichtigung von genauen Kriterien wie Naturgefahren, Gelände, Geologie, Hanglabilität.
- Die Schutzwaldausweisung ist in Bayern seit Mitte der 1980er Jahre abgeschlossen.
- Projekt LWF: GIS modellierte Schutzwaldhinweiskarten
- Wichtige Grundlage dazu GHK
  - Gefährdung Extremfall Steinschlag ohne Wald
  - Gefährdung Extremfall Hangabbruch ohne Wald



BAYERISCHE  
FORSTVERWALTUNG

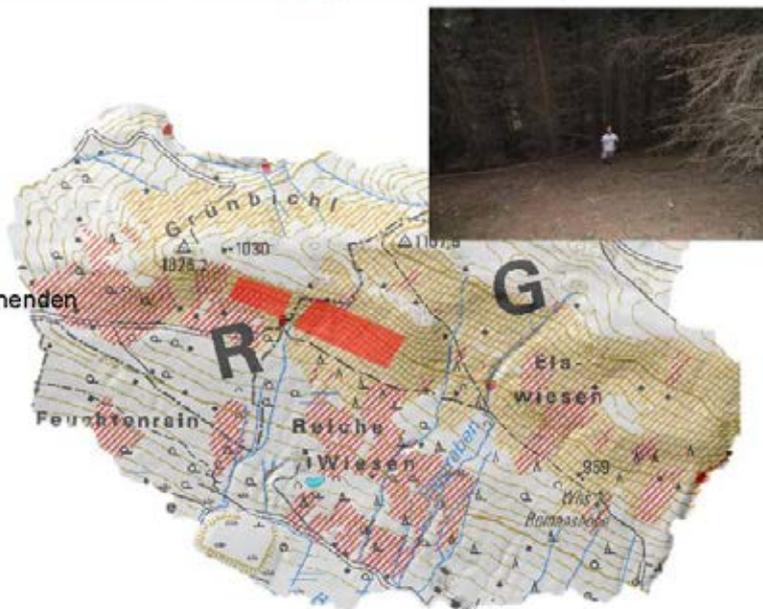
Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten  
Weilheim i. OB



## Anwendung GHK bei Rodungsgenehmigung

### Beispiel: Rodungsantrag Unterammergau

- Beantragte Rodung rd. 4 ha im Bodenschutzwald (Flysch)
- GHK: ohne Wald Gefährdung Hangabbruch
- außerhalb Wald bereits deutliche Anzeichen
- GHK Argumentationshilfe für ablehnenden Bescheid



Folie 8  
Markus Hildebrandt

BAYERISCHE  
FORSTVERWALTUNG

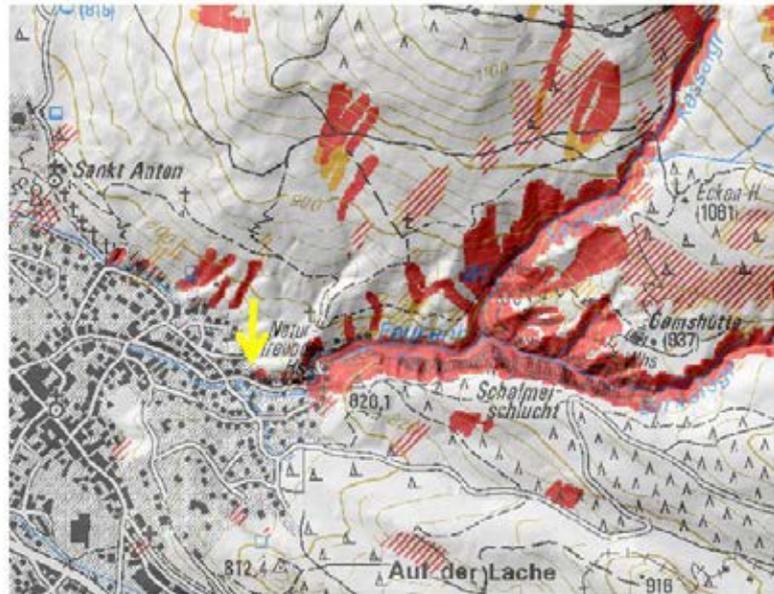
Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten  
Weilheim i. OB



## Anwendung GHK forstfachliche Stellungnahmen als TöB

### Beispiel: Schalmeschlucht Garmisch-Partenkirchen

- Geplantes Wohngebäude unter Steinschlagschutzwald (50° Hangneigung)
- GHK: Steinschlag / Blockschlag
- Konkretisiert in GEORISK: Objekt 27 Schalmeschlucht: u.a. Gefahr kleinerer Felsstürze
- Analyse Steinschlagschutzwald: Auch bei optimalem Zustand kann Durchschlagen größerer Felsbrocken nicht ausgeschlossen werden.
- Aufgrund Gefährdung i.V. mit Schutzwaldzustand erhebliche Bedenken gegen Bauvorhaben



Folie 9  
Markus Hildebrandt

BAYERISCHE  
FORSTVERWALTUNG

Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten  
Weilheim i. OB

## Anwendung GHK in Schutzwaldpflegeprojekten



### Beispiel: BWO Projekt Oberammergau

- Projektziel Verbesserung des Waldzustandes im Wildbacheinzugsgebiet Große Laine
- GHK: ohne Wald Gefahr von großflächigen Hangrutschungen (Flysch!)
- Waldzustand: großflächig Fichtenreinbestände, z.T. Schälschäden, Waldweide, hoher Wilddruck
- Lösungsansätze:
  - Trennung Wald Weide
  - Jagdkonzept
  - Umbau Fichten Bestände in Bergmischwald



Folie 10  
Markus Hildebrandt

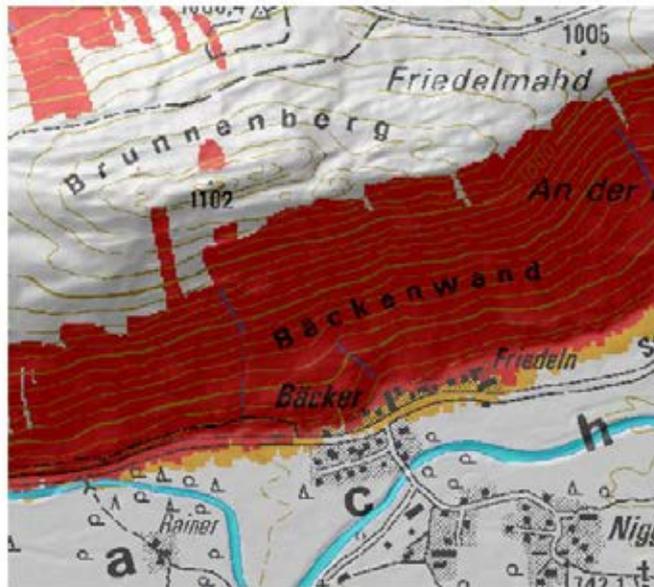
BAYERISCHE  
FORSTVERWALTUNG

Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten  
Weilheim i. OB

## Anwendung GHK Schutzwaldsanierungsplanung

### Beispiel LKR Bad Tölz, Jachenau, Bächenwand

- Frühere Sanierungsplanungen haben v.a. + stark verlichtete Wälder mit Lawenschutzfunktion erfasst.
- Steinschlagschutzwälder sind - v.a. wenn noch geschlossen - über reine Luftbildinterpretation schwer zu erfassen.
- GHK liefert nun Modellierungen die Auswirkungen von Waldverlusten im Steinschlagschutzwald deutlich aufzeigen.
- Damit können Gefährdungsbereiche klar erkannt und Sanierungsmaßnahmen frühzeitig eingeleitet werden.
- Im Privatwald Beratungshilfe



Folie 11  
Markus Hildebrandt

BAYERISCHE  
FORSTVERWALTUNG

Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten  
Weilheim i. OB

## Zusammenfassung

- GHK ist wichtige **Informationsquelle** und **Planungsunterlage** für Forstverwaltung insbesondere im Alpenraum.
- Besonderes wichtig sind Aussagen GHK bei Erfassung und Pflege von **Steinschlagschutzwäldern** und **Bodenschutzwäldern** (flachgründige Hangabbrüche).
- Für diese Wälder ist GHK eine Grundlage für die **Modellierung der Schutzwaldhinweiskarten**.
- Für Genehmigungen nach BayWaldG (Rodung, Kahlschlag im Schutzwald), Stellungnahmen TöB wichtige **Entscheidungsgrundlage** bzw. Informationsquelle.
- Schutzwaldsanierung /Schutzwaldpflegeprojekte: GHK **Grundlage für Gefährdungsanalyse** im Bereich Steinschlagschutz/Hangrutschungen, Entscheidungshilfe bei der Abgrenzung von Sanierungsgebieten und konkreten Projektflächen.
- Bergwaldbewirtschaftung im Privatwald: Info Naturgefahren, **Beratungshilfe**, Argumentationsunterstützung...
- **Wünsche:** Mehr Detailinformation für gefährdete Projektbereiche (Geologie, genauere Angaben Art der Gefährdung, derzeitiger Zustand, Gefährdungsprognose)

Folie 12  
Markus Hildebrandt

BAYERISCHE  
FORSTVERWALTUNG

Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten  
Weilheim i. OB

# Gefahrenhinweiskarte im Baugenehmigungsverfahren

## Vollzug der Gefahrenhinweiskarte

**Stefan Deingruber, Landratsamt Miesbach**

### 1 Allgemeines / rechtliche Grundlagen

Aufgrund des Rundschreibens des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit vom 17.08.2010 soll bei Einzelvorhaben in Gebieten, die als „rote Fläche“ gekennzeichnet sind, das Landesamt für Umwelt ggf. erst dann beteiligt werden, wenn weitere Anhaltspunkte bestehen, aus denen das Vorliegen einer konkreten Gefahr gefolgert werden kann (z. B. Kenntnis über regelmäßige kleinere Steinschläge in diesem Bereich). Dies gestaltet sich in der praktischen Umsetzung als äußerst schwierig, da diese Umstände in aller Regel dem Landratsamt nicht bekannt sind und zudem die Gemeinden in ihren Stellungnahmen regelmäßig keine Hinweise hierzu machen. Es stellt sich daher die Frage, ob und in welchem Umfang insofern Nachforschungen durch die Bauaufsichtsbehörden anzustellen sind. Um der bestehenden Rechtsunsicherheit in diesem Zusammenhang vorzubeugen, wird unsererseits grundsätzlich das Landesamt für Umwelt bei allen Einzelbauvorhaben beteiligt, die sich innerhalb eines roten Gefährdungsbereichs befinden.

### 2 Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Umwelt

Zu Beginn war weder dem Landesamt für Umwelt noch uns als Landratsamt bekannt, wie die Stellungnahmen zu den Einzelbauvorhaben rechtlich zu werten sind und welche Folgemaßnahmen damit unter Umständen in Verbindung stehen. Eine zeitliche Verzögerung aufgrund der Beteiligung des Landesamts für Umwelt war bislang nicht zu verzeichnen.

Darüber hinaus war und ist das Landesamt für Umwelt in Einzelfragen immer bereit, fachliche Unterstützung zu leisten.

### 3 Praktische Fallbeispiele

Die praktischen Fälle sollen aufzeigen, welche Schwierigkeiten im Verwaltungsvollzug aufgrund der eingehenden Stellungnahmen auftreten können und wie diese im Genehmigungsbescheid berücksichtigt werden.

## Gefahrenhinweiskarten – rechtliche Bedeutung aus der Sicht des Straßenbaulastträgers

**Wolfgang Maß, Oberste Baubehörde**

Verantwortlich für die Sicherung der Straßen vor Steinschlägen sind neben dem Straßenbaulastträger auch Sicherheitsbehörden und die Eigentümer (Nutzer) der an die Straße angrenzenden Grundstücke.

Für den Umfang der **Verkehrssicherungspflicht des Straßenbaulastträgers** nach § 823 BGB ist (auch) auf die ausgewiesene Gefahrstufe der Gefahrenhinweiskarten abzustellen. Hier wird es regelmäßig zu einer Erhöhung bzw. Verringerung der Anforderungen kommen.

Die Verkehrssicherungspflicht des Straßenbaulastträgers besteht jedoch unmittelbar nur für den Verkehrsraum der Straße, nicht für Nachbargrundstücke im Eigentum Dritter, von denen Gefahren ausgehen. Der **Eigentümer eines Nachbargrundstücks** ist aber nicht verkehrssicherungspflichtig für Gefahren, die ausschließlich durch das Wirken von Naturkräften ausgelöst wurden, sondern nur für Gefahren, die durch Veränderungen des Hanggrundstücks von Menschenhand entstanden sind.

Haftet der Eigentümer des Nachbargrundstücks nicht, ist es Aufgabe des Straßenbaulastträgers, die für die Sicherheit seiner Straße erforderlichen Maßnahmen durchzuführen. Je nach der Verkehrsbedeutung der Straße hat der Baulastträger ein hohes **Eigeninteresse** an ihrer uneingeschränkten Benutzbarkeit für die Verkehrsteilnehmer. Auch bei der Wahrnehmung dieses Eigeninteresses sind die Gefahrenhinweiskarten zu berücksichtigen.

Unabhängig von der Verkehrssicherungspflicht bzw. dem Eigeninteresse des Straßenbaulastträgers ist bei konkreten Gefahren der Anwendungsbereich des **Sicherheitsrechts** nach Art. 7 LStVG eröffnet. Die Sicherheitsbehörden (Gemeinde, Landratsamt, Regierung) können Anordnungen gegen den Eigentümer (Nutzer) eines Grundstücks, aus dem ein Felssturz droht, als Zustands- oder Handlungsstöcker erlassen, beschränkt durch den Grundsatz der Verhältnismäßigkeit. Vorschriften des Straßensrechts stehen dem nicht entgegen.

Die Lage einer Straße in einer Gefahrenzone – auch innerhalb einer „roten Fläche“ – lässt jedoch keinen Rückschluss auf eine konkrete Gefahr im Sinne des Sicherheitsrechts zu. Für das Vorliegen einer konkreten Gefahr bedarf es weiterer Anhaltspunkte wie etwa der Kenntnis von regelmäßigen Steinschlägen im Fahrbahnbereich und Fachgutachten.

Die unterschiedlichen, sich überschneidenden rechtlichen Pflichten und Eingriffsbefugnisse erfordern jeweils eine **Einzelfallbetrachtung**. Anzustreben ist eine Aufgabenteilung bei der Gefahrenbeseitigung zwischen dem Straßenbaulastträger, dem Eigentümer des Hanggrundstücks und gegebenenfalls der Sicherheitsbehörde. Die Gefahrenhinweiskarten liefern zu Erfüllung dieser Aufgaben wertvolle Beiträge.

# Gefahrenhinweiskarten und Elementarschadenversicherung

**Alfons Jahnel, Versicherungskammer Bayern, Risk-Management**

## Vorwort

Gefahrenhinweiskarten gewinnen durch die Elementarschadenproblematik auch in der Versicherungswirtschaft an Bedeutung. Seit 2001 ist das Zonierungssystem für Überschwemmung, Rückstau und Starkregen (ZÜRS) in der Versicherungswirtschaft im Einsatz, so dass in Deutschland ein flächendeckendes Analysesystem zur Thematik Kumulschaden und problematischer Risikoanhäufung (asymmetrische Risikoverteilung) verfügbar ist.

Bei Massenbewegungen gibt es im Gegensatz zu Überschwemmungen keine periodisch wiederkehrenden Ereignisse. Für die Vorhersage von Erdfällen und Erdbeben sind im Gegensatz zu Überschwemmungsrisiken mathematische Modelle nur Abschätzung der statistischen Wiederkehrperiode nicht einsetzbar. Die Risikoermittlung gründet sich auf geologisch-petrographische Kenntnisse in Verbindung mit thematischen Karten sowie aus Beobachtungen vor Ort. Die Wiederholungsrate bemisst sich nicht wie bei Überschwemmungsrisiken in Jahrzehnten bis Jahrhunderten, sondern in geologischen Zeiträumen, d.h. in Jahrhunderten bis Jahrtausenden, so dass die subjektiv wahrnehmbare Gefährdung i.a. über die Nutzungsdauer einer Immobilie hinausgeht. Durch die lange Wiederholungsrate (Jahrhunderte bis Jahrtausende) und die i.w. auf Einzelbeobachtungen gestützte Datengrundlage kann die Aussagewahrscheinlichkeit nur tendenzielle Informationen liefern. Trotzdem ist eine Einbeziehung in Gefahrenhinweiskarten sinnvoll.

## Gefahrenhinweiskarten

Digitale Gefahrenhinweiskarten werden von der Versicherungswirtschaft zur Risikozonierung bei Elementargefahren eingesetzt.

Grundlage der Gefahrenhinweiskarten ist die digitale Verknüpfung aus Geländemodellen (Topographie), Adressen (Hausnummern), Straßenkarten und Ortsflächen, ergänzt durch thematische Risikozonen (Überschwemmungs-, Erdbeben- und Erdfallgebiete etc.) und Luftbilddauswertungen.

## Überschwemmung

Grundlage der Risikozonen für die Elementargefahr Überschwemmung in Bayern sind digitale Daten von Überschwemmungsgebieten des Bayerischen Landesamtes für Umwelt sowie eigene Berechnungen. Risikozonen für kleinere Gewässer werden modelliert und durch Sicherheitszonen erfasst (vgl. Abb. 1).

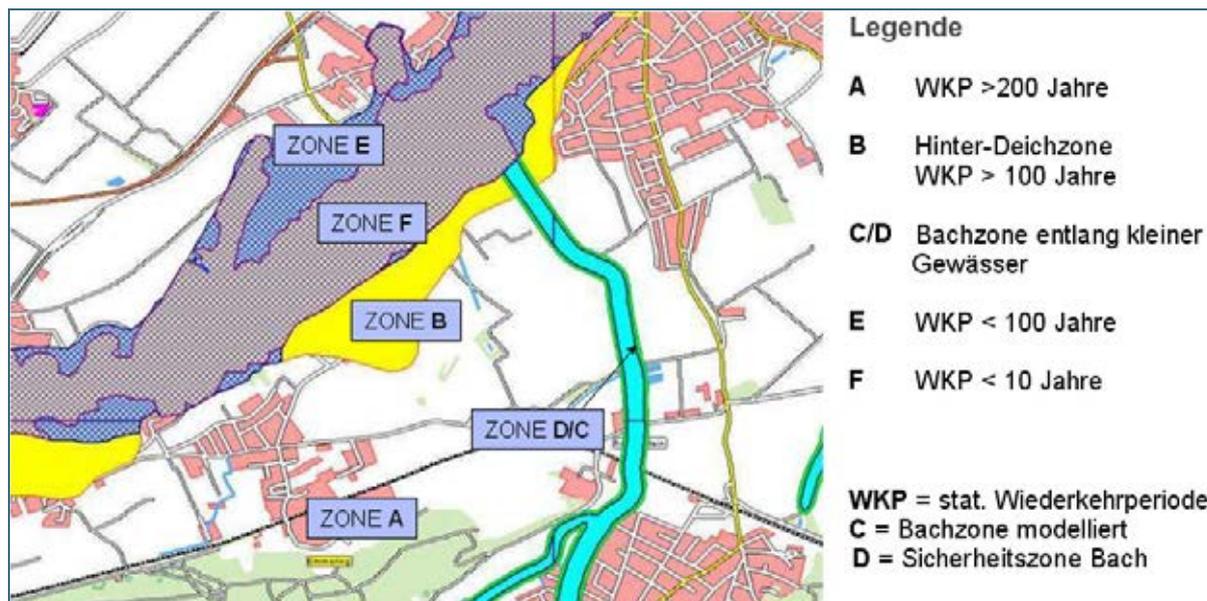


Abb. 1: Gefährdungsklassen (Hochwasser) in der VKB

## Erdrutsch

### Versicherungsbedingungen

**Bedingungstext:** *Erdrutsch ist ein naturbedingtes Abgleiten oder Abstürzen von Gesteins- oder Erdmassen.*

Massenbewegungen unter Versicherungsaspekten bedingen eine Versatzkomponente beeinflusst durch eine „bemerkbare“ Geschwindigkeit. Die maßgeblichen versicherungstechnischen Kriterien sind also Versatzbeträge innerhalb kurzer Zeiträume. Dadurch entstehen bei Gebäudeschäden oftmals Abgrenzungsprobleme zu „Hangkriechbewegungen“.

### Erdrutschzonierung (2003)

Die Erfassung von Erdrutschrisikozonen erfolgte erstmals 2003 auf der Grundlage des Informationsdienst Alpine Naturgefahren (IAN) des damaligen Bayerischen Geologischen Landesamtes.

Den Karten sind sogenannte „Aktivitätsbereiche“ zu entnehmen, innerhalb derer Erdrutsche erwartet werden können. Mögliche Auswirkungen dieser Massenverlagerungen blieben damals unberücksichtigt. Für eine versicherungstechnische Beurteilung sind weniger die Aktivitätsbereiche als die Auswirkungen relevant, da sich in den Aktivitätsbereichen (i. d. R. Gebirgshänge) nur wenige versicherte Objekte befinden. Versicherte Objekte befinden sich in den „Wirkbereichen“ der Erdrutschungen (i. d. R. in Tälern).

Ausgehend von den „Aktivitätsbereichen“, in der Legende als „**Deutliche Anzeichen für aktive Massenbewegungen**“ bezeichnet, wurden mit Hilfe topographischer Karten die „Wirkbereiche“ extrapoliert und flächig als digitale Shape-Files abgegrenzt. Geologische, Hydrogeologische und tektonische Verhältnisse wurden nicht berücksichtigt.

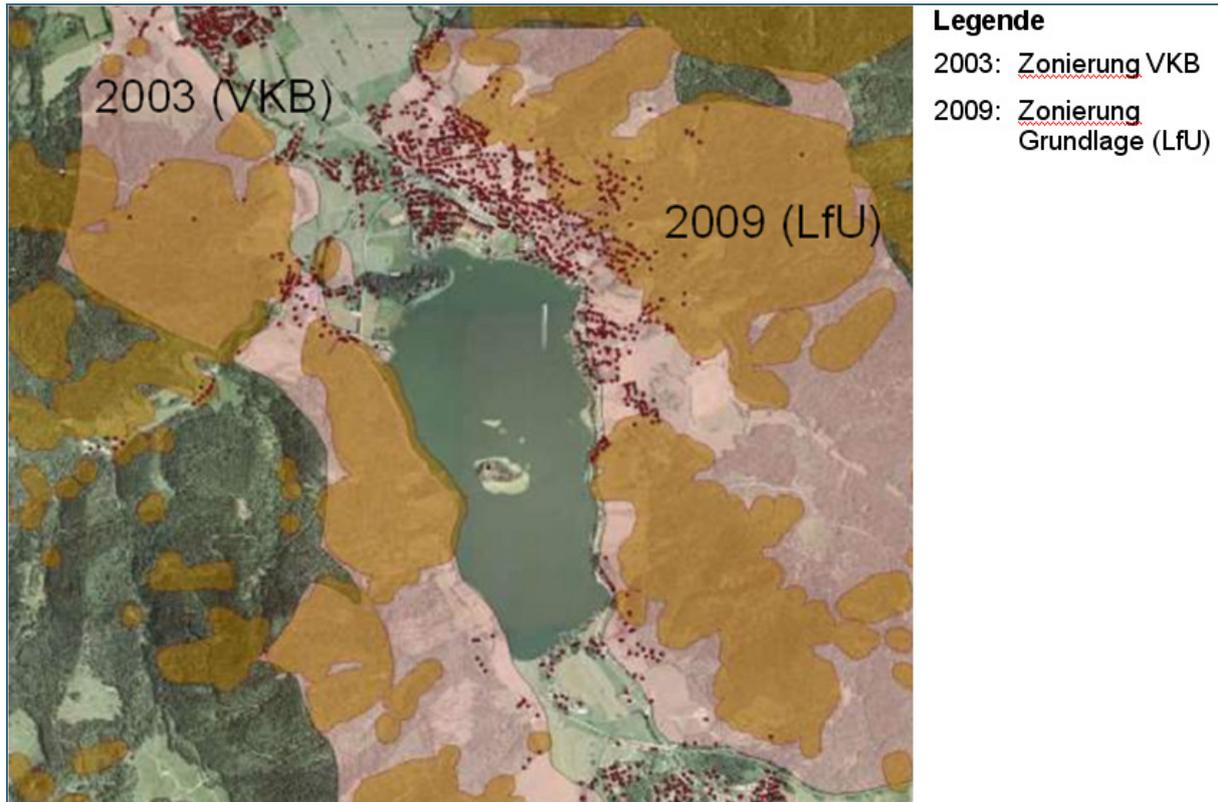


Abb. 2: Auswirkung der Überarbeitung der Erdrutschzonierung am Beispiel Schliersee

### Erdrutschzonierung (2009 - 2011)

Das Landesamt für Umwelt verfeinerte seine Methodik, so dass von 2009 bis 2011 für die Landkreise Miesbach, Oberallgäu, Bad Tölz-Wolfratshausen, Rosenheim, Ostallgäu und Garmisch-Partenkirchen die digitalen Daten des Bayerischen Landesamtes für Umwelt übernommen und in das Risikomodell eingearbeitet werden konnten.

**Durch die Detailarbeit des LfU zu den Georisiken konnte die Anzahl der nicht versicherbaren Gebäude erheblich (um ca. 35%) reduziert werden (vgl. Abb. 2)!**

Massenbewegungen sowie daraus resultierende Schäden kommen auch außerhalb der Alpen vor. Diese Zonen sind derzeit nicht enthalten.

## Erdfall

### Versicherungsbedingungen

**Bedingungstext: *Erdfall ist eine naturbedingte plötzliche Absenkung des Erdbodens über natürlichen Hohlräumen, die durch Auslaugung von lösungsfähigen Gesteinen entstanden sind.***

Abgrenzungsprobleme bei Gebäudeschäden entstehen durch Schadensverläufe verursacht durch ungenügende Verdichtung des Untergrundes vor Baubeginn, Absenkung des Grundwasserspiegels, Austrocknungs- und Schrumpfprozesse im Untergrund, fehlerhafte Gründungsvarianten (z.B. Flächengründung statt Pfahlgründung bei plastischen Bodenarten) und Suffosion (Ausspülen kleinerer Bodenteilchen aus einem größeren Korngerüst).

## Erdfallzonierung (2003)

Die Erfassung von Erdbebenrisikozonen erfolgte 2003 auf der Grundlage der Geologischen Karte von Bayern (1:500.000). Die Gesteine wurden gemäß ihres Lösungsverhaltens klassifiziert. Abgegrenzt wurden nur „Ausstrichzonen“ lösungsfähiger Gesteine (Shape-Files). Andere Kriterien wie Standfestigkeit des Deckgebirges („3D-Geologie“) konnten auf Grund fehlender Daten nicht berücksichtigt werden.

Die Auswertung der geologischen Karte von Bayern und der dazugehörigen Erläuterungen ergab die Ausweisung der Risikozonen

- Erdfallrisiko bekannt (Mittlerer Muschelkalk, Haselgebirge (Alpenraum),
- Erdfallrisiko vermutet (Außeralpine Kalkgesteine, z. B. Unterer Muschelkalk, Oberer Muschelkalk, Malmkalke, Alpine Kalkgesteine, z. B. Wettersteinkalk, Dachsteinkalk),
- Erdfallrisiko gering (Nicht lösungsfähige Gesteine, Lockergesteine (z. B. Kiese, Sande), Vulkanische- und metamorphe Gesteine (z. B. Basalt, Granit) (vgl. Abb. 3).

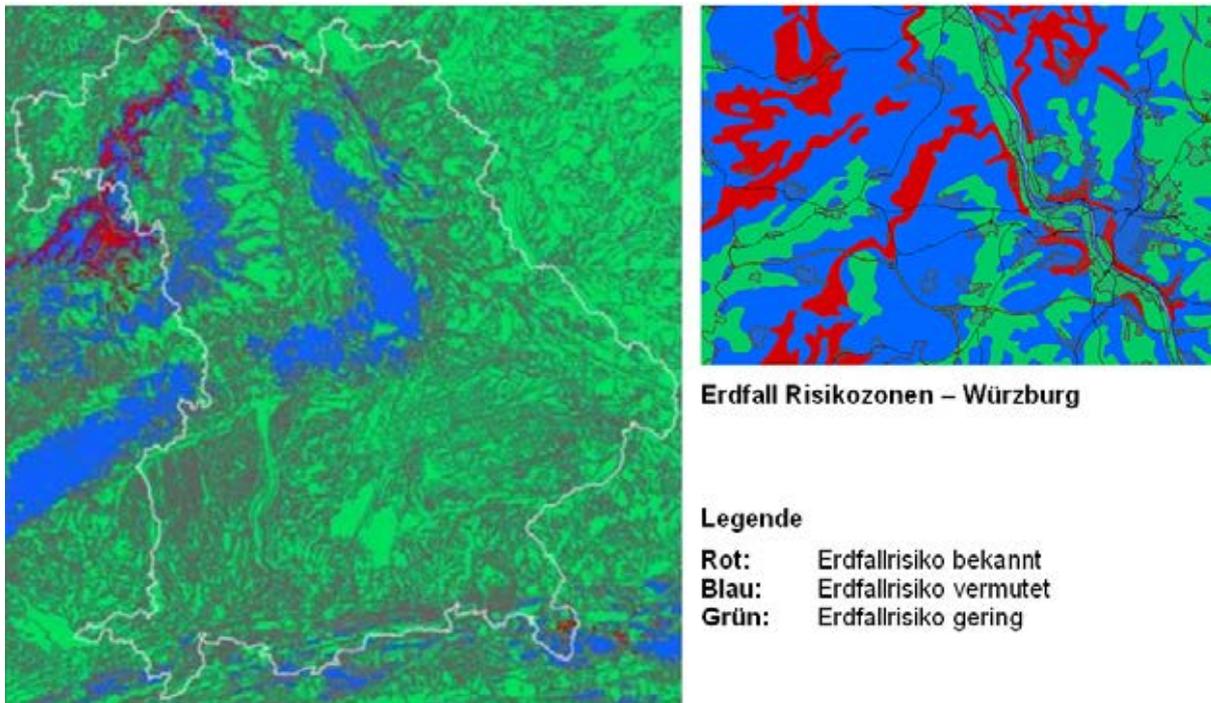


Abb. 3: Erdfallrisikozonen in Bayern

## Fazit

Gefahrenhinweiskarten ermöglichen bei Elementarrisiken eine Risikoeinschätzung unter Versicherungsaspekten. Die kontinuierlich fortgeführte Detailarbeit des Landesamtes für Umwelt sowie die versicherungstechnische Umsetzung bei der Beurteilung der Massenverlagerung im alpinen Bereich verringerte in den bisher bearbeiteten Gebieten deutlich die Anzahl nicht versicherbarer Objekte.

## Tagungsleitung / Referenten

Claus Kumutat  
Präsident des LfU  
Bayer. Landesamt für Umwelt  
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160  
86179 Augsburg  
Tel.: 0821 9071–5001  
E-Mail: [Claus.Kumutat@lfu.bayern.de](mailto:Claus.Kumutat@lfu.bayern.de)

Dr.-Ing. Andreas Rimböck  
Bayer. Landesamt für Umwelt  
Dienststelle München  
Lazarettstr. 67  
80636 München  
Tel.: 0861 57–1038  
E-Mail: [Andreas.Rimboeck@lfu.bayern.de](mailto:Andreas.Rimboeck@lfu.bayern.de)

Dr. Andreas von Poschinger  
Bayer. Landesamt für Umwelt  
Dienststelle München  
Lazarettstr. 67  
80636 München  
Tel.: 089 9214–1366  
E-Mail: [Andreas.Poschinger@lfu.bayern.de](mailto:Andreas.Poschinger@lfu.bayern.de)

Thomas Zumbrunnen  
Staatliches Bauamt Traunstein  
Konstruktiver Ingenieurbau i  
Rosenheimer Str. 7  
83278 Traunstein  
Tel.: 0861 57–274  
E-Mail: [Thomas.Zumbrunnen@stbats.bayern.de](mailto:Thomas.Zumbrunnen@stbats.bayern.de)

---

Stefan Deingruber  
Landratsamt Miesbach  
Fachbereich 31 Staatliches Bauamt  
Rosenheimer Str. 6  
83714 Miesbach  
Tel.: 08025 704–408  
E-Mail: [Stefan.Deingruber@lra-mb.bayern.de](mailto:Stefan.Deingruber@lra-mb.bayern.de)

Markus Hildebrandt  
Amt für Ernährung, Landwirtschaft und  
Forsten  
Schutzwaldmanagement  
Krumpperst. 18  
82362 Weilheim i.OB  
Tel.: 08841 6129–13  
E-Mail: [Markus.Hildebrandt@aelf-wm.bayern.de](mailto:Markus.Hildebrandt@aelf-wm.bayern.de)

Alfons Jahnel  
Versicherungskammer Bayern  
Risk-Management  
Maximilianstr. 53  
80538 München  
Tel.: 089 2160–3507  
E-Mail: [Alfons.Jahnel@vkb.de](mailto:Alfons.Jahnel@vkb.de)

Dr. Bernhard Krummenacher  
Geotest AG  
Promenade 15  
CH- 7270 Davos  
Tel.: 0041 81 410–3010  
E-Mail: [davos@geotest.ch](mailto:davos@geotest.ch)

Wolfgang Maß  
Oberste Baubehörde  
Sachgebiet IIB2 Straßenrecht  
Franz-Josef-Strauß-Ring 4  
80539 München  
Tel.: 089 2192–3518  
E-Mail: [Wolfgang.Mass@stmi.bayern.de](mailto:Wolfgang.Mass@stmi.bayern.de)

