

### **3.10. HR Dr. Gerhard Schäffer**

(Geologische Bundesanstalt, Fachabteilung Ingenieurgeologie, A)

## **Die geologisch-geotechnischen Risiken und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung**

Jeder Bauherr sollte - bevor er ein Projekt realisiert - alle Maßnahmen treffen, damit der Baugrund für das beabsichtigte Vorhaben geeignet ist.

Die Kenntnis der Bedeutung geogen bedingter Schadensereignisse (Verluste an Volksvermögen und privatem Gut - in Extremfällen Verluste von Menschenleben) führte an der Geologischen Bundesanstalt in der 2. Hälfte der Siebzigerjahre des 20. Jahrhunderts zur Erfassung und der Kartendarstellung der geogenen Risikofaktoren in ein analoges Kartenwerk, welches seither mit unterschiedlicher Intensität weiter ausgebaut und vervollständigt wird.

Insbesondere die Neufassung des Forschungsorganisationsgesetzes (FOG) im Jahre 2000 (BGBl. I Nr. 47/2000) hat mit der Aufnahme der "Erfassung und Bewertung von geogen bedingten Naturgefahren" in den Katalog der Aufgaben der Geologischen Bundesanstalt besondere Impulse gesetzt.

Das im Jahre 1978 begonnene geotechnische Kartenwerk setzt sich aus Reinzeichnungen, Manuskriptkarten und Arbeitskarten zusammen. Die Karten liegen in den Maßstäben 1:50.000 und seit dem Jahre 1990 1:25.000 vor. Die geotechnischen Themenkarten liefern einen Überblick über jene Eigenschaften des Untergrundes, deren Nichtkenntnis oder Nichtbeachtung sich auf Bebauungsmaßnahmen oder die Besiedlung nachteilig, im Extremfall katastrophal auswirken kann. Folgende Bearbeitungsebenen (Layers) werden dargestellt: Geotechnische Grobcharakteristik, Massenbewegungen, Überschwemmungsgebiete, Vernässungen und Moore, Tektonik, Erosion, Bebengefährdung und anthropogene Risiken.

Der Gang der Erstellung dieser Karten erfolgt in folgenden Schritten:

- Sammlung und Darstellung aller vorhandenen Unterlagen aus Literatur und Archiven, von zuständigen Ämtern und Behörden und der Privatwirtschaft (z.B.: E-Wirtschaft).
- Gleichzeitig werden Luft- und Satellitenbilder auf Anzeichen von Massenbewegungen und Störungen ausgewertet.
- Die auf diese Weise ausgearbeiteten Unterlagen werden anschließend zusammen mit den erhobenen Daten in der zu untersuchenden Region auf ihre geotechnisch relevanten Fakten hin überprüft und ergänzt, um potentielle Gefahren abschätzen und Präventivmaßnahmen ergreifen zu können.

Die Nutzung vorhandener Kenntnisse für das Siedlungs- Bau-, Verkehrs- und Transportwesen (einschließlich Pipelines und Fernwasserleitungen) sowie für Raumplanung, Umweltschutz und allgemeine Gefahrenvermeidung liegen im öffentlichen Interesse und sind bereits im Vorfeld planerischer und sachpolitischer Entscheidungen einzusetzen (Vorsorgegeologie).

Wo auch immer möglich, sollte einer Gefahr ausgewichen werden, statt ihr mit großem technischem und finanziellem Aufwand zu begegnen. Der Standort eines Bauvorhabens (z.B. Trassenführung) sollte geändert werden, statt auf Dauer ein Sanierungsfall zu bleiben. Einige Fallbeispiele verdeutlichen teils drastisch die nicht zuletzt auch finanziellen Auswirkungen, welche mangelhafte Voraussicht, Versäumnisse oder Fehleinschätzungen haben

können, wenn geotechnisch relevante Informationen nicht rechtzeitig für Entscheidungsträger zur Verfügung stehen und für Präventivmaßnahmen berücksichtigt werden. Demonstriert werden die Massenbewegungen Reppwand - Pfarruck im Gailtal (ÖK 25 V, Bl. 198), die Jägermaisrutschung am Ostufer des Attersees (ÖK 50, Bl. 65), die Massenbewegung Gschlifgraben am Ostufer des Traunsees (ÖK 50, Bl. 66), Wimmersberg bei Ebensee (ÖK 50, Bl. 66), Massenbewegung Zwerchwand - Stambach / Bad Goisern (ÖK 50, Bl. 96) sowie die Großmassenbewegung Plassen - Ost (ÖK 50, Bl. 96). Auch ein Wassereinbruch im Ausseer Salzberg (ÖK 50, Bl. 96) wird erwähnt.

Abschließend wird auf die Zielsetzung der Erfassung der geogenen Naturgefahrenphänomene in Datenbanken und der Vernetzung der Datenbanken der betroffenen Institutionen zu einem "Data Warehouse" hingewiesen. Auf die Einbeziehung messbarer Größen (geotechnischer Parameter) zur Präzisierung der geotechnischen Grobcharakteristik und Aufzeigen der Bandbreite der Gesteinseigenschaften sowie auf die Sammlung und Kartendarstellung der geophysikalischen Untersuchungen (Seismik, Geoelektrik und Bohrlochgeophysik) wird hingewiesen. Ebenso ist es erforderlich, für die Darstellung und Bewertung der Georisiken die hydrogeologischen und hydrologischen Daten zur Verfügung zu haben, beziehungsweise zu erheben.

Das Ziel ist die Entwicklung eines Expertensystems, welches die in den vorher genannten geotechnischen Themenkarten gesammelten Daten unter Einbeziehung der Geomorphologie (Geländehöhenmodell [Hangneigung, Hangexposition]) beinhaltet.

Dieses Expertensystem soll die Lokalisierung und Beurteilung von Naturgefahren unterstützen und als Werkzeug zur Gefahrenvermeidung Verwendung finden. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen in erster Linie für die überörtliche Raumplanung und für das staatliche Krisenmanagement Verwendung finden.

Durch die hier vorgeschlagene Vorsorgegeologie können bedeutende Verbesserungen durch die Anwendung bei der übergeordneten und regionalen Raumplanung erreicht werden. Damit haben alle Projekte eine begleitende Rahmeninformation, auf die zurückgegriffen werden kann, so dass sämtliche geplante Bauprojekte in volkswirtschaftlich vertretbarer Weise realisiert werden können.

## Literatur

- SCHÄFFER G.: Karte der geologisch-geotechnischen Risikofaktoren der Republik Österreich, ÖK 50 Blatt 96 Bad Ischl. - Manuskript Geol. B.-A., Wien 1981
- SCHÄFFER G. in: Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt (26.-30. Sept. 1983). Thema: Karte der geologisch-geotechnischen Risikofaktoren der Republik Österreich 1:50.000 Blatt 66 Gmunden: mit Vorstellung ingenieurgeologischer und hydrogeologischer Karten. - 65S, 54 Abb., Geol. B.-A., Wien 1983.
- SCHÄFFER G. et al.: Integrative Erfassung von GeoRisiken in alpinen Gebieten. - Zwischenbericht für das österreichische IDNDR-Projekt der Geologischen Bundesanstalt (im Zeitraum von Juli 1990 bis Februar 1994). - IV+275 S, 72 Abb., 4 Tab., Geol. B.-A., Wien, März 1994.
- SCHÄFFER G. In: Rohstoffpotential östliches Mühlviertel. - Projekt OC 6a/86-87, Endbericht Zusammenge stellt von A. MATURA, Berichte der Geologischen Bundesanstalt, H 14, 241 S, 42 Abb, 31 Tab, 51 Listen, 70 Beil., Geol. B.- A., Wien, Okt. 1988.
- SCHÄFFER G. In: Berichte der Geologischen Bundesanstalt, 16, Rohstoffgebiete ausgewählter Gebiete Raum Ost und Südost. (BC 10a und NC 9d), Beilagen 5/1 bis 5/31. - Geol.B.-A., Wien 1989

 **Geologische Bundesanstalt  
Fachabteilung Ingenieurgeologie**

**Die geologisch-geotechnischen Risiken und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung**

- Gesetzliche Grundlage
- Die Kartenwerke der Fachabteilung Ingenieurgeologie
- Der Bezug zur Volkswirtschaft
- Arbeitsschritte, die noch zu bewältigen sind

 **Gesetzliche Grundlage**

47. BdG, mit dem das Forschungsorganisationsgesetz geändert wird (11. Juli 2000)

§ 18. (1) Die Geologische Bundesanstalt dient dem Bund als **zentrale Informations- und Beratungsstelle im Bereich der Geowissenschaften** und hat bei ihrer Tätigkeit auf die **Entwicklung der Wissenschaften, auf die Wirtschaftlichkeit und auf die gesellschaftlichen Bedürfnisse Bedacht zu nehmen.**

 **Gesetzliche Grundlage**

Ihre Aufgaben umfassen insbesondere:

1. Untersuchungen und Forschungen in den Bereichen der Geowissenschaften und Geotechnik mittels dem jeweiligen Stand der Technik und Forschung entsprechenden Methoden. Im Besonderen sind dies die geowissenschaftliche Landesaufnahme, **die Erfassung und Bewertung von geogen bedingten Naturgefahren ....**
2. Erstellung von Gutachten und Planungsunterlagen in diesen Bereichen
3. Sammlung, Bearbeitung und Evidenthaltung der Ergebnisse ihrer Untersuchungen und Forschung sowie Dokumentation über diese Bereiche unter Anwendung moderner Informationstechnologien
4. **Zusammenarbeit mit den Einrichtungen des staatlichen Krisenmanagements.**

 **Geogen bedingte Naturgefahren:**

**Gesteinsbeschaffenheit der Erdkruste:**  
**Geotechnische Grobcharakteristik**

**Tektonik: Vertikal- und Lateralbewegungen, Lagerungsverhältnisse**  
**Neotektonik**  
**Aktualtektonik**  
**Epizentralbereiche**  
**Historische Erdbeben**

**Klima:**  
Niederschlag  
Starkregen  
Schmelzwässer  
Hochwässer

**Erosion und Akkumulation:**  
Wind  
Wasser  
chem. Lösung

### G

## Kartenwerke der Fachabteilung Ingenieurgeologie

**1978 – 1993 Pilotphase:**  
 „Karte der geologisch-geotechnischen Risikofaktoren der Republik Österreich 1:50.000“

**1984 – 1989 Erstellung der geotechnischen Themenkarten 1:50.000**  
 Die Karte der geotechnischen Grobcharakteristik  
 Die Karte der Massenbewegungen  
 Die Karte der Überschwemmungsgebiete, Vernässungen und Moore  
 Die Karte der Erosionsgebiete  
 Die Karte der Störungen  
 Die Karte der Luftbildlineamente  
 Die Karte der Satellitenbildlineamente  
 Die Karte der Epizentralbereiche (ZAMG)  
 Die Karte der anthropogenen Risiken

**1990 – Erhebung und Bearbeitung geogener Risiken im Maßstab 1:25.000**

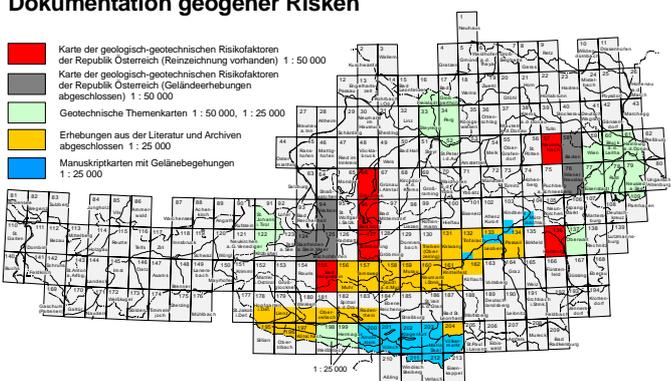
**Übersichtskarten im Maßstab 1:200.000**



### G

## Dokumentation geogener Risiken

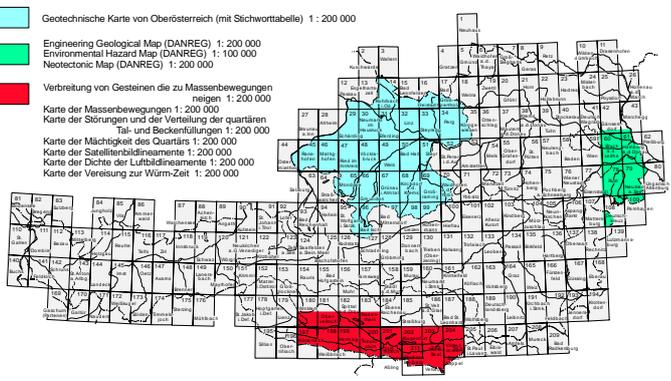
- Karte der geologisch-geotechnischen Risikofaktoren der Republik Österreich (Reinszeichnung vorhanden) 1 : 50 000
- Karte der geologisch-geotechnischen Risikofaktoren der Republik Österreich (Geländeerhebungen abgeschlossen) 1 : 50 000
- Geotechnische Themenkarten 1 : 50 000, 1 : 25 000
- Erhebungen aus der Literatur und Archiven abgeschlossen 1 : 25 000
- Manuskriptkarten mit Geländeerhebungen 1 : 25 000

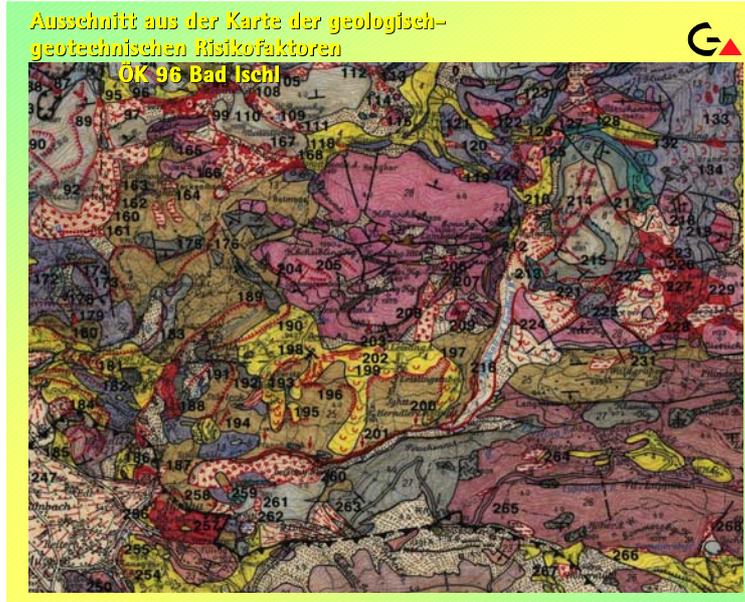


### G

## Geotechnische Übersichtskarten

- Geotechnische Karte von Oberösterreich (mit Stichwortabelle) 1 : 200 000
- Engineering Geological Map (DANREG) 1: 200 000  
 Environmental Hazard Map (DANREG) 1: 100 000  
 Neotectonic Map (DANREG) 1: 200 000
- Verbreitung von Gesteinen die zu Massenbewegungen neigen 1: 200 000  
 Karte der Massenbewegungen 1: 200 000  
 Karte der Störungen und der Verteilung der quartären Tal- und Beckenfüllungen 1: 200 000  
 Karte der Mächtigkeit des Quartärs 1: 200 000  
 Karte der Dichte der Luftbildlineamente 1: 200 000  
 Karte der Verteilung zur Warm-Zeit 1: 200 000





**Ausschnitt aus der Legende ÖK 96 Bad Ischl**

**LEGENDE UND STICHWORTTABELLE**

Zeit	Überbegriff Gesteinsbezeichnung	Symbol	Gesteinsbestand*)	Geotechnische Charakteristik*)	Wasserempfindlichkeit*)
Holozän	Hangschutt		Grus--Blockwerk	Lockergestein kohäsionslos	gering, jedoch bei Lagerung auf ver- änderlich festen Ge- steinen rutschanfällig
Holozän Pleistozän Tertiär?	Jüngste Flußablagerungen und Wildbachschutt Deltasedimente, Sanderkegel Sande mit Augensteinen		vorwiegend Kiese, Sande und Blöcke; untergeordnet Schuffe	vorwiegend Locker- gestein	Grundwasser- schwankungen, Auf- lockerung bei Auf- trieb, kann zur Aus- schwemmung des Feinanteiles führen
Pleistozän (Würm)	Jüngere Terrassen der Traun Terrasse des Goiserer Standes Karnes- und Oeschotter, Lie- gendschotter (Ischitai), Vor- stößschotter, kristallreiche Schotter im Trauntal		Kies--Sand ohne Feinanteil	Lockergestein--Fest- gestein (bei Talrand- verklüftung)	keine
Pleistozän (Würm)	Grundmoräne		Schluff--Sand--Kies (Steine, Blöcke)	veränderlich festes Ge- stein (stets vorbelastet)	mäßig--hoch
	Eisrandstaukörper mit Schluff- einlagerungen, Seitenmoräne, verschwemmte Moräne		Schluff--Sand--Kies (Steine, Blöcke)	veränderlich festes Ge- stein--Lockergestein	mäßig
Spätglazial	Grundmoräne		geringer Schluffanteil	veränderlich festes Gestein	mäßig
O.-Nor	Ziambachschiechten		Mergel--Tone (Kalk- steinlagen)	veränderlich festes Gestein	sehr hoch
?Nor	Pedataschichten		Kalkmergel--Kalk (mit Tontagen)	Festgestein--veränder- lich festes Gestein	gering--hoch
Karn?-- Nor	Pötschendolomit, Pedata- dolomit		Dolomitstein	Festgestein	keine
Karn--Nor	Pötschenkalk		Kalkstein (gebankt mit Tonzwischenlagen)	Festgestein	gering
Karn--Nor	Hallstätter Schichten: Hangend- rot-, Hangendgraukalk, massiger bis gebankter Hell- kalk, Knollenfaserkalk, grau- violetter Bankkalk		Kalkstein	Festgestein überwiegend gebankt	keine
Skyth	Werfener Schichten		Tonschiefer--Sandstein (selten dünnbankiger Kalkstein)	veränderlich festes Gestein	hoch
Perm-Skyth	Haselgebirge		Tonstein mit Salz, Gips und Anhydrit	veränderlich festes Gestein	sehr hoch verkarstungsfähig (Gipskarst)

**Analyse der Ursachen der Massenbewegungen**

- **Gebirgsaufbau**
  - Gesteinsbestand
  - Geotechnische Charakteristik
  - Wasserempfindlichkeit
  - (Lagerungsdichte, Verwitterung, Belastbarkeit i. A., Standfestigkeit i. A.)
- **Tektonik**
  - Brüche, Störungen, Überschiebungen, Lagerungsverhältnisse [Fallzeichen], Hangauswärtsfallen, hangparalleles Einfallen, talparallele Trennflächen
- **Hydrologie – Hydrogeologie**
- **Glaziale und postglaziale Dynamik**
- **Geomorphologie**



### Charakteristik und Untersuchungen von Massenbewegungen

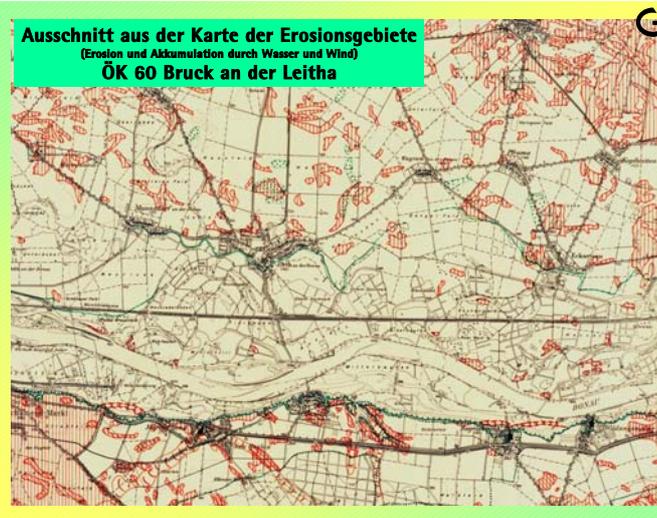
- Lage-Angaben (geographisch, numerisch)
- auf Manuskript, Nummer auf Reinzeichnung
- Art der Massenbewegung, Größe
- Stadium der M. (Anfangs, im Gange, Endstadium)
- Zustand der M. (zur Zeit der Begehung, z.Z. d. Bearbeiters [Literatur], derzeit als aktiv, als nicht aktiv erkennbar)
- Entstehungszeit
- Ursachenanalyse
- Hangneigung
- Hangexposition
- Anthropogene Faktoren
- Nutzung

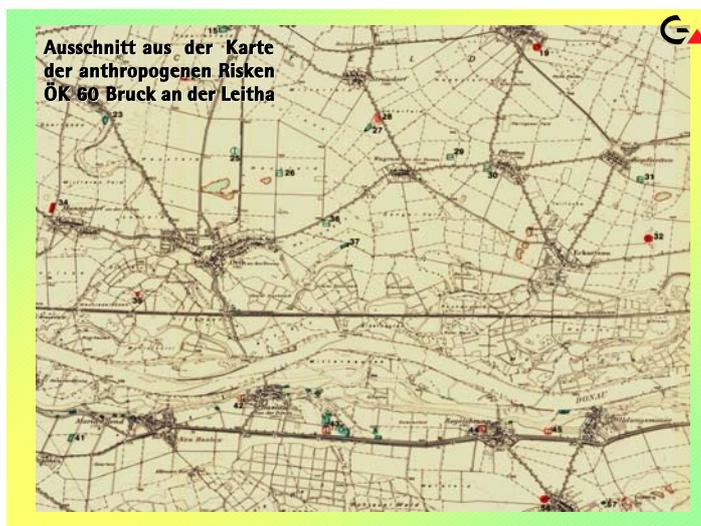
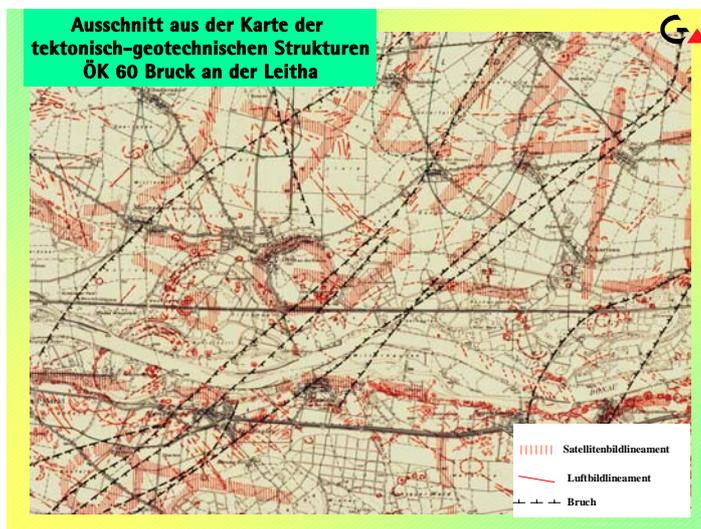
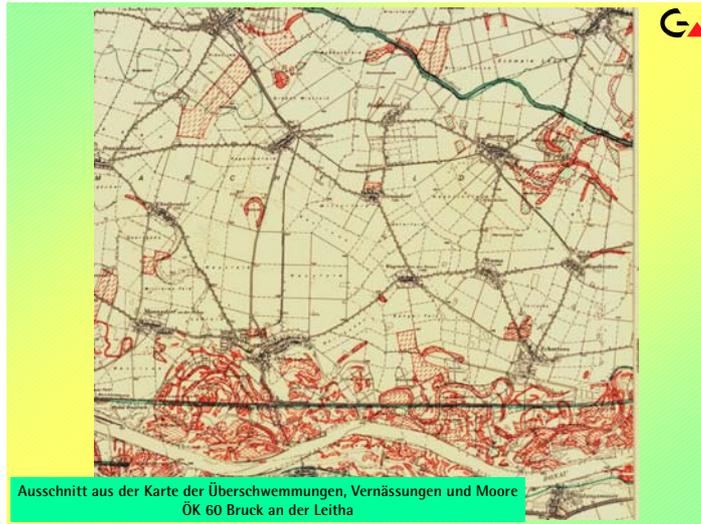


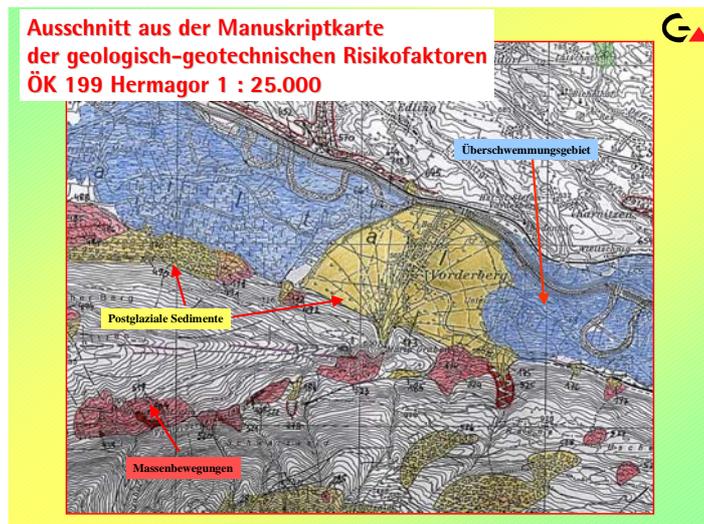
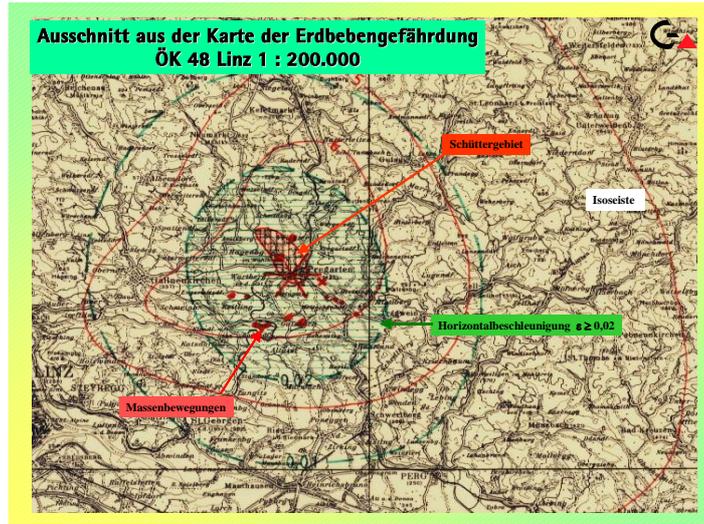
### Ausschnitt aus der Karte der Massenbewegungen (rot umrandet: Massenbewegungen, schraffiert: als aktiv erkannt) ÖK 60 Bruck an der Leitha



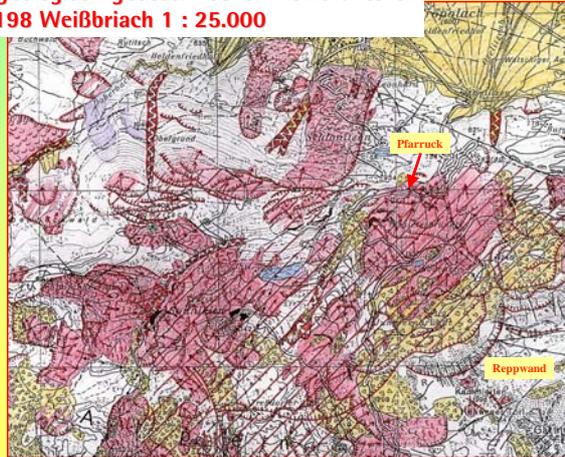
### Ausschnitt aus der Karte der Erosionsgebiete (Erosion und Akkumulation durch Wasser und Wind) ÖK 60 Bruck an der Leitha



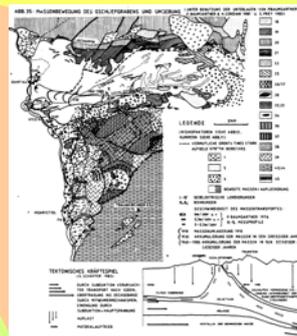




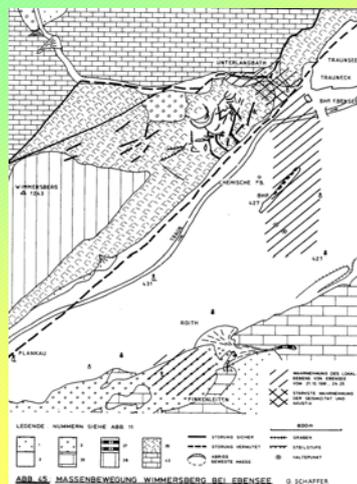
**Ausschnitt aus der Manuskriptkarte  
der geologisch-geotechnischen Risikofaktoren  
ÖK 198 Weißbriach 1 : 25.000**



**Massenbewegung  
des Gschlifegrabens**



Bewegungsgebiet  
Naturschutzgebiet  
Nicht bebauen!!!



**Massenbewegung  
Wimmersberg/Ebensee**

Instabile Bereiche zwischen Brüchen

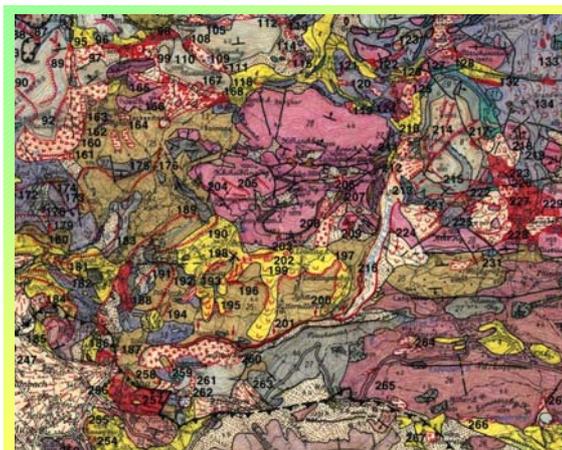


ÖK 96  
Bad Ischl

Ausschnitt aus der Karte  
der geologisch-geotechnischen Risikofaktoren



Lage der Massenbewegung Zwerchwand-Stambach/Bad Goisern OÖ;  
Augenschein der Katastrophenkommission im Stambachgraben 1981



ÖK 96  
Bad Ischl

Ausschnitt aus der Karte  
der geologisch-geotechnischen Risikofaktoren (rot auf weiß)

G▲

Großmassenbewegung Plassen/Hallstatt

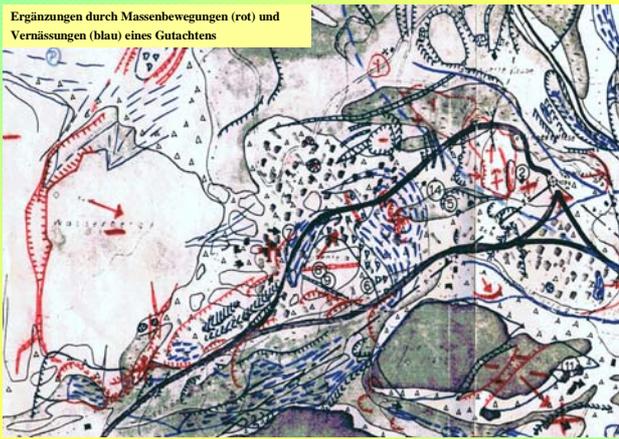


Hohe Reliefenergie und die lithologischen Gegebenheiten zeichnen diese Gegend aus.

**Situation Hallstatt - Plassen**

G▲

Ergänzungen durch Massenbewegungen (rot) und Vernässungen (blau) eines Gutachtens



Ausschnitt aus der Großmassenbewegung Plassen/Hallstatt





Für Naturkatastrophen wurden in Österreich im Jahre 1991 (inklusive Katastrophenfonds) **4,1613 Milliarden** ÖS aufgebracht.  
(Zahlen aus dem Finanzministerium)



Für Maßnahmen im Rahmen des vorbeugenden Katastrophenfonds wurden im Jahre 1991 **1,992 Milliarden** ÖS aufgebracht:



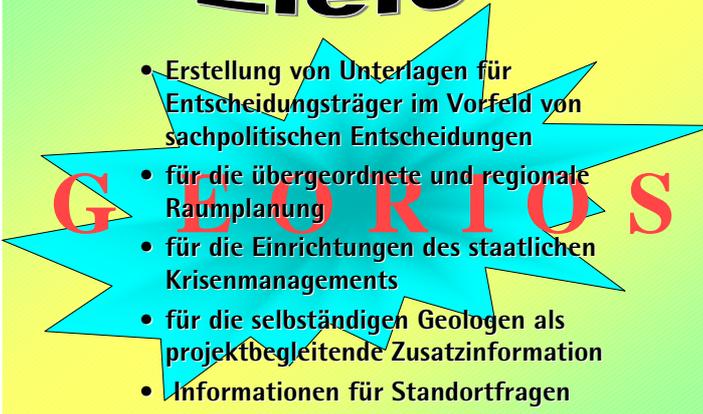
Im Zuge von Naturkatastrophen eingebrachte Leistungen der Feuerwehr und des österreichischen Bundesheeres zur Schadensbeseitigung wurden auf rund **0,5 Milliarden** ÖS geschätzt.



Die Kosten, die durch Naturkatastrophen im Jahre 1991 erwachsen sind, dürften daher zwischen **6,5 und 7 Milliarden** ÖS liegen.



# Ziele



- Erstellung von Unterlagen für Entscheidungsträger im Vorfeld von sachpolitischen Entscheidungen
- für die übergeordnete und regionale Raumplanung
- für die Einrichtungen des staatlichen Krisenmanagements
- für die selbständigen Geologen als projektbegleitende Zusatzinformation
- Informationen für Standortfragen



## Der Nutzwert dieser geotechnischen Karten

Naturkatastrophen, welche Menschenleben bedrohen und Schäden in Millionenhöhe verursachen und deren Sanierungen abermals Millionen verschlingen, sind – insbesondere im alpinen Raum – keine Seltenheit.

Wenn diese Karten dazu beitragen, auch nur einige dieser Ereignisse zu verhindern, indem ihre kritischen Hinweise bei Planungen vorsorglich berücksichtigt werden, hat es seine Kosten – volkswirtschaftlich gesehen – bereits eingebracht.

