



Gravitative Massenbewegungen und Risiko

Rainer Bell





InterRISK = Integrative Risikoanalyse und –bewertung
rezenter Hangrutschungsgebiete der Schwäbischen Alb

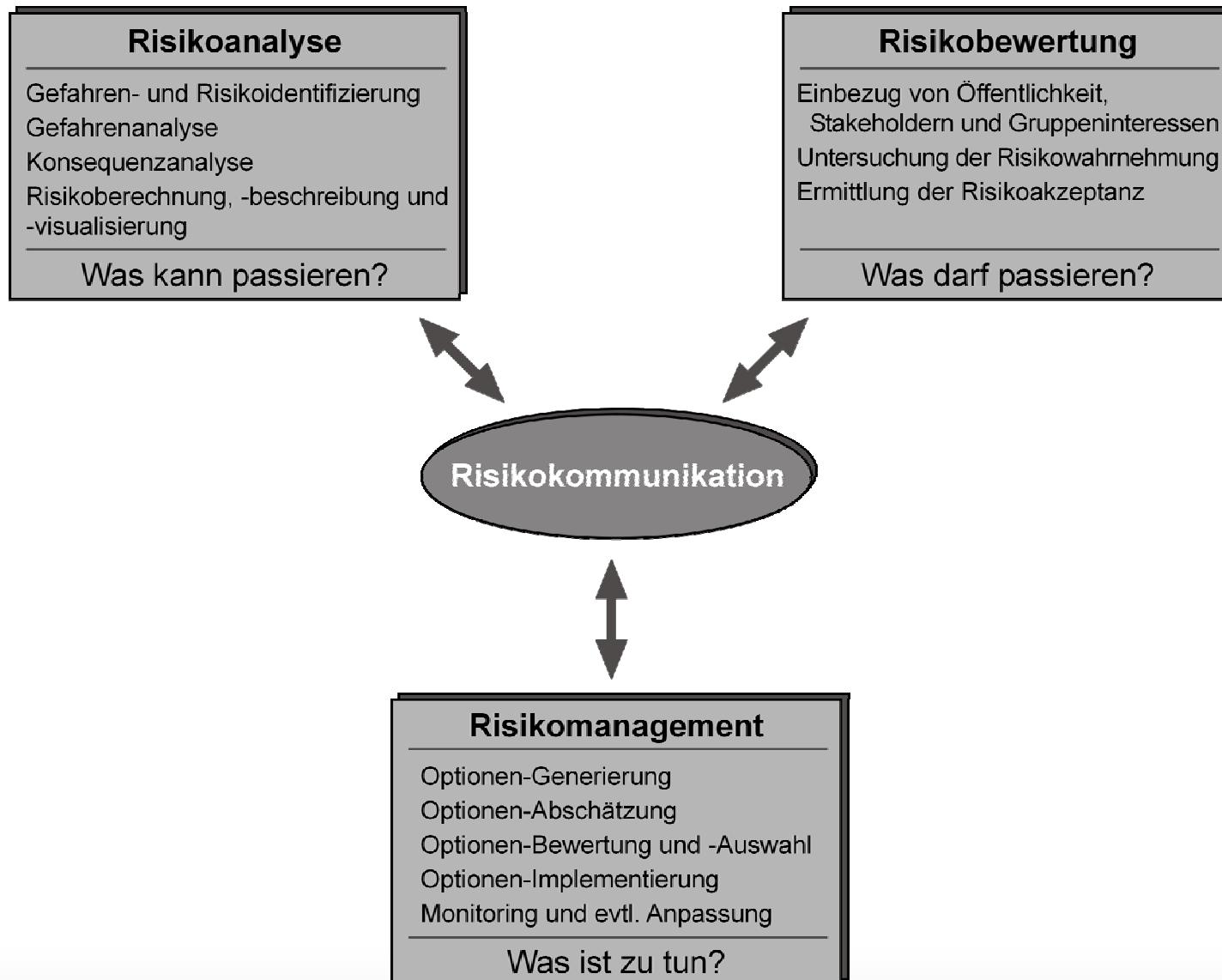
4 Teilprojekte

- InterRISK Analysis, Prof Dr. T. Glade
- InterRISK Perception, Prof. Dr. J. Pohl
- InterRISK Assess, Prof. Dr. B. Braun
- InterRISK History, Prof. Dr. A. Dix

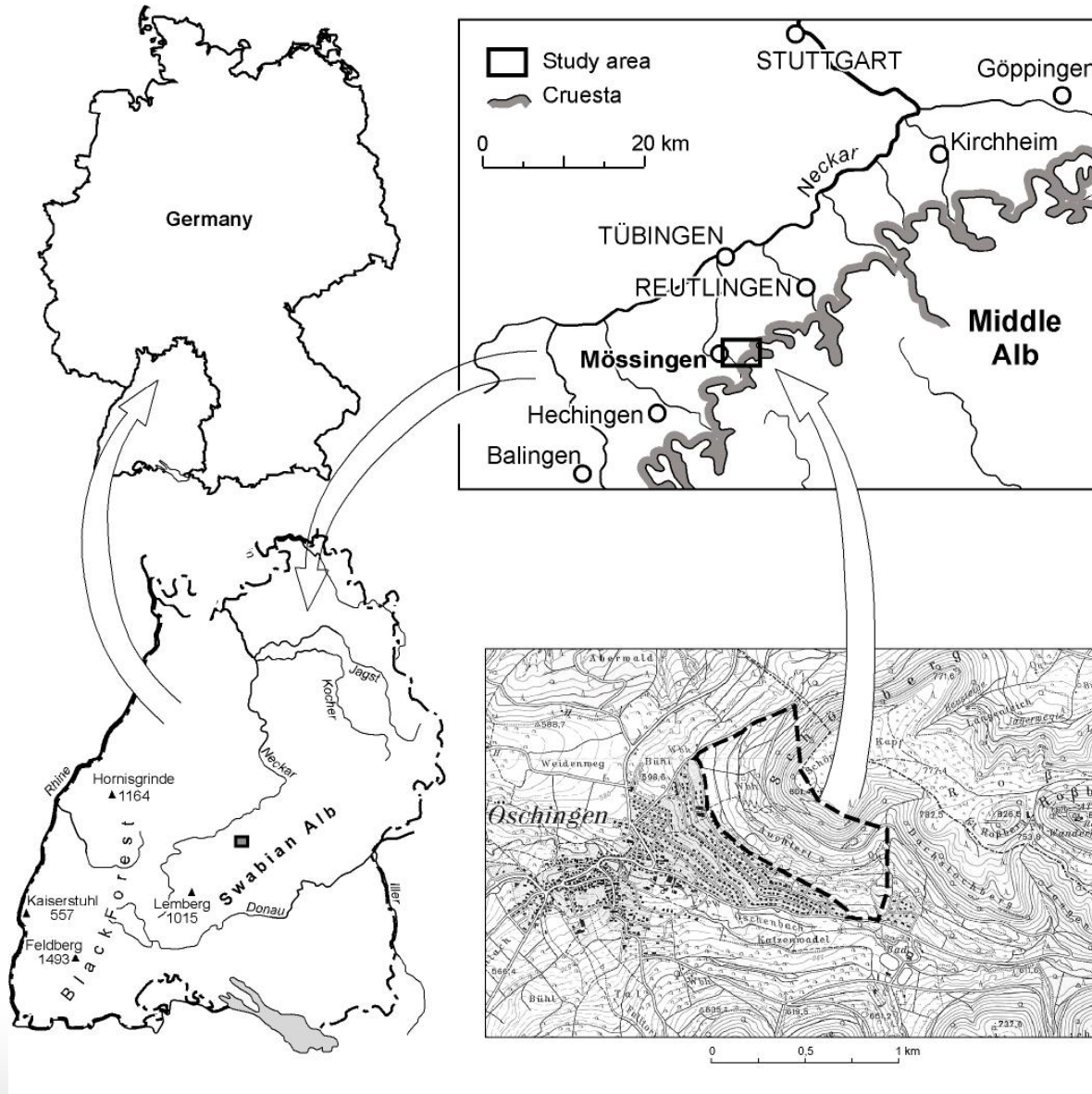


Struktur

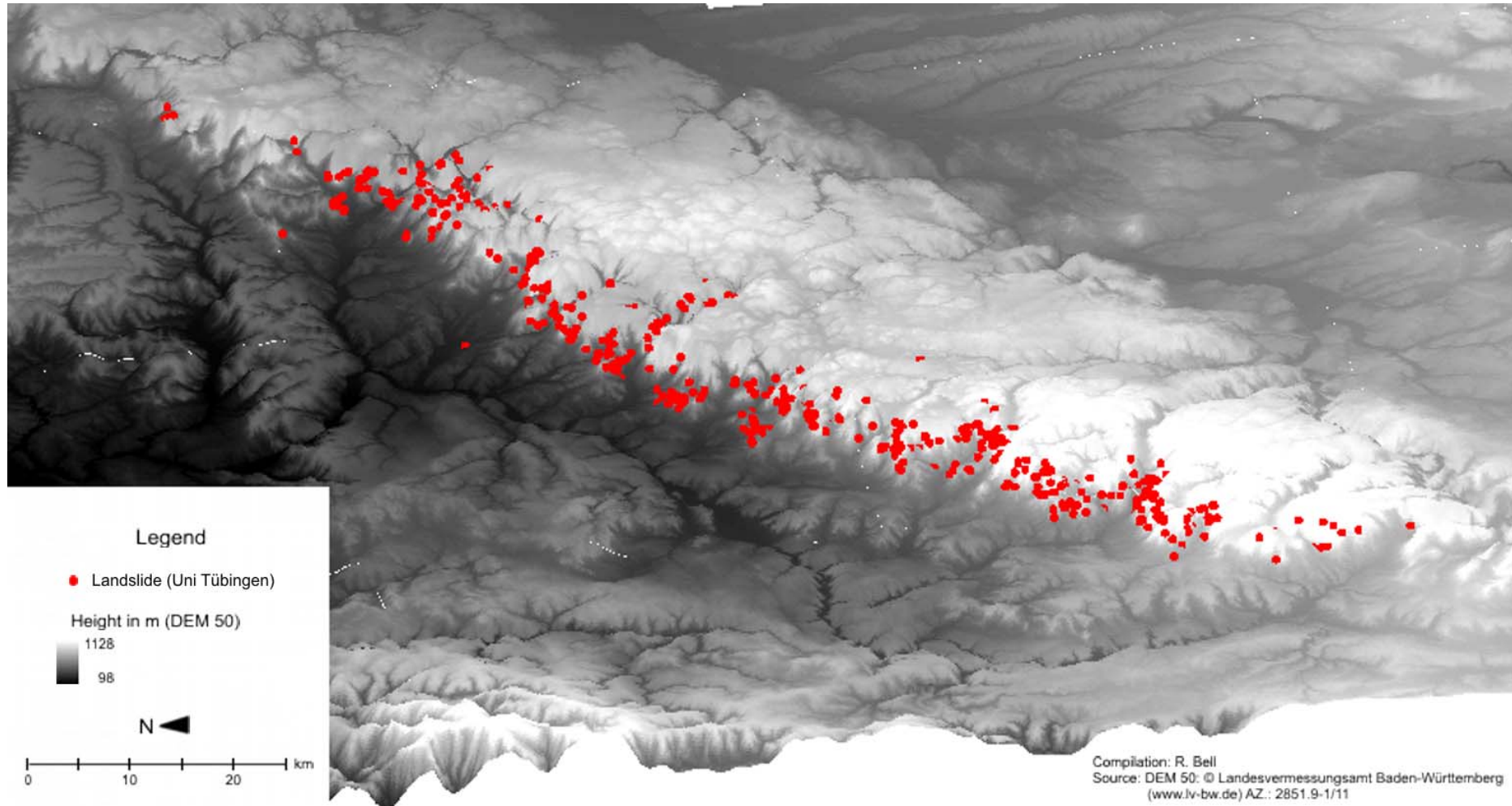
1. Einleitung
2. Risk Governance
3. Untersuchungsgebiet „Schwäbische Alb“
4. Quantifizierbarkeit von Risiken
5. Quantifizierbarkeit von Risikoakzeptanz
6. Nutzen der Produkte aus der Risikoanalyse
7. Zusammenfassung/Perspektive



Untersuchungsgebiet



Gravitative Massenbewegungen an der Schwäbischen Alb





Mössinger Bergrutsch,
12.04.1983
6 Mio. m³

Foto: A. Dieter

Datum	Ort	Fläche (km ²)	Volumen (Mio. m ³)
Mai 1787	Ortenberg (Ratshausen)	0,6	?
Februar 1789	Ortenberg (Ratshausen)	0,5	?
Oktober 1851	Plettenberg (Ratshausen)	1,1	?
April 1983	Mössingen	0,5	6

Untersuchungsgebiet

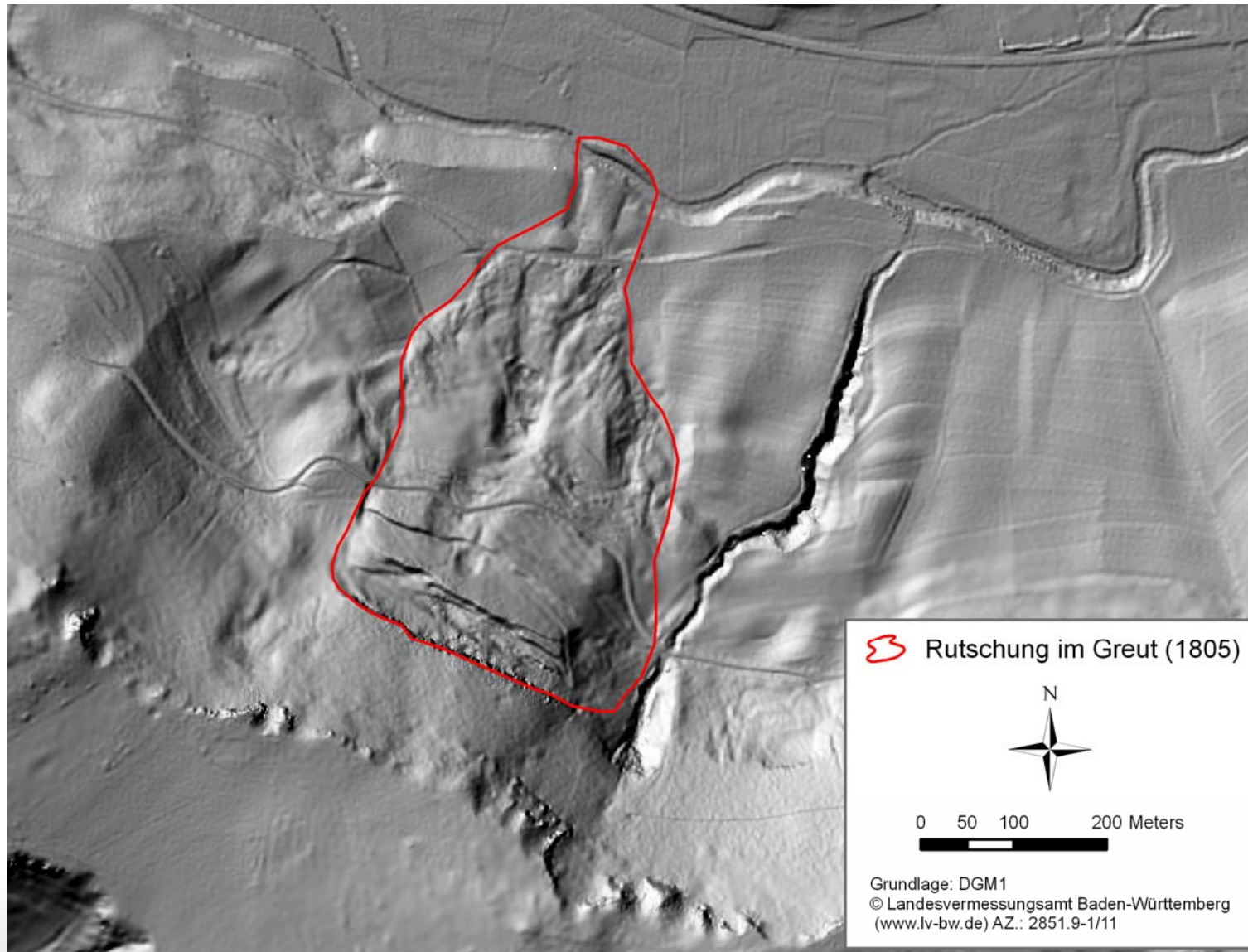


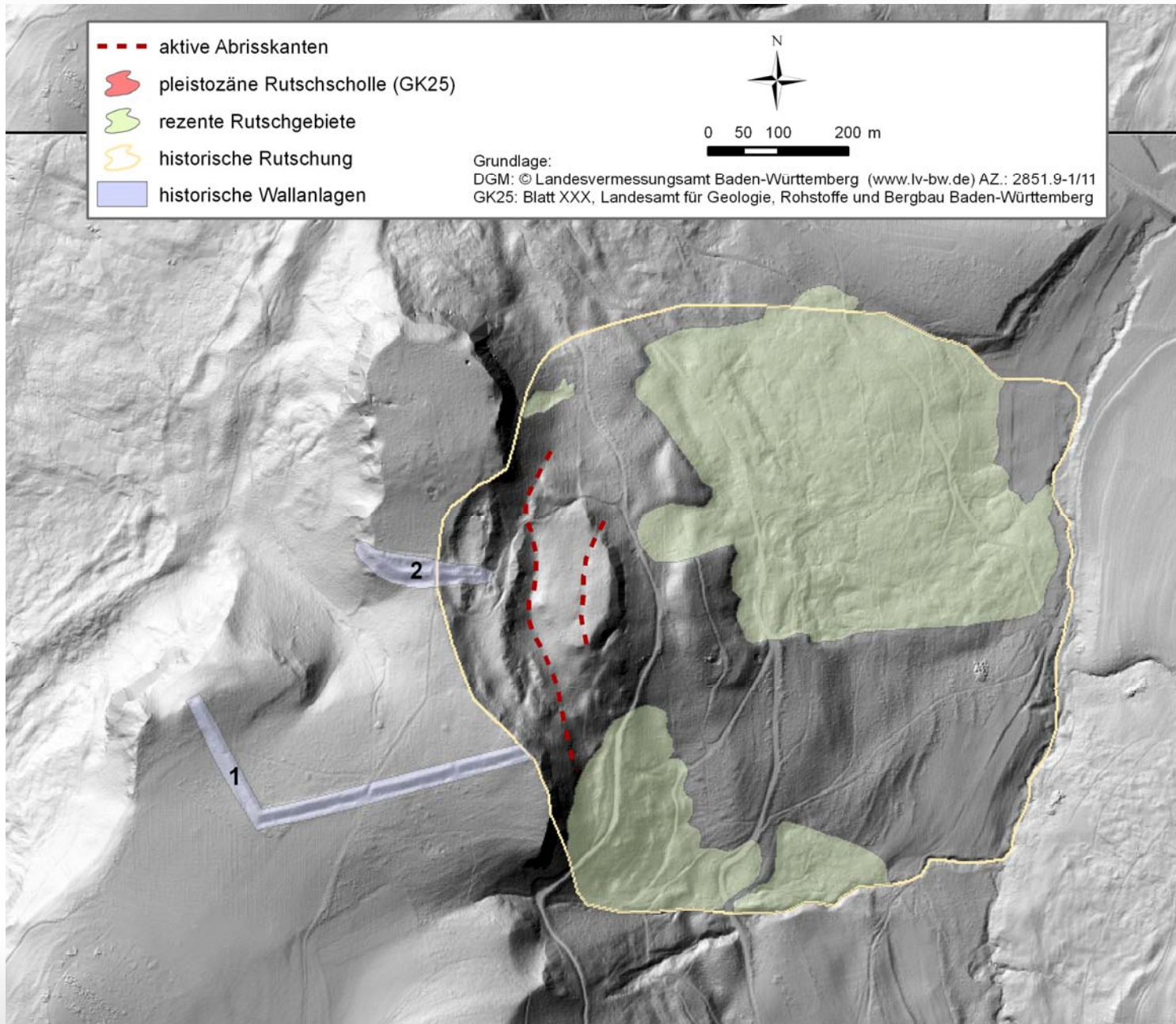


Nur quantitative Risikoanalysen versetzen Akteure und
Entscheidungsträger in die Lage, adäquate Lösungen zu finden!
(z.B. Ammann 2006, Chung 2006)



Erstellen von Ereignisinventaren







Wiederkehrintervalle für gravitative Massenbewegungen

Auf Basis von historischen Daten und Frequenz-Magnitude-Analysen

Ereignisse $> 6 \text{ Mio.m}^3$: 55 – 139 Jahre



1) Zuweisung der Wiederkehrwahrscheinlichkeit an jeden Einzelhang

$$H_{WC,A} = G_A \times W_A \times S_V$$

mit

$H_{WC,A}$ = Gefahr bzw. Eintrittswahrscheinlichkeit einer gravitativen Massenbewegung mit einer Fläche größer oder gleich A im Worst-Case-Szenario

G_A = durchschnittliche Gefährdung einer gravitativen Massenbewegung mit einer Fläche größer oder gleich A

W_A = Wiederkehrwahrscheinlichkeit einer gravitativen Massenbewegung mit einer Fläche größer oder gleich A

S_V = Skalierungsfaktor für das Volumen einer gravitativen Massenbewegung

2) Wie 1), jedoch dividiert durch die Gesamtanzahl der Hänge

$$H_A = G_A \times \frac{W_A}{N_{H,A}} \times S_V$$

mit

H_A = Gefahr bzw. Eintrittswahrscheinlichkeit einer gravitativen Massenbewegung mit einer Fläche größer oder gleich A

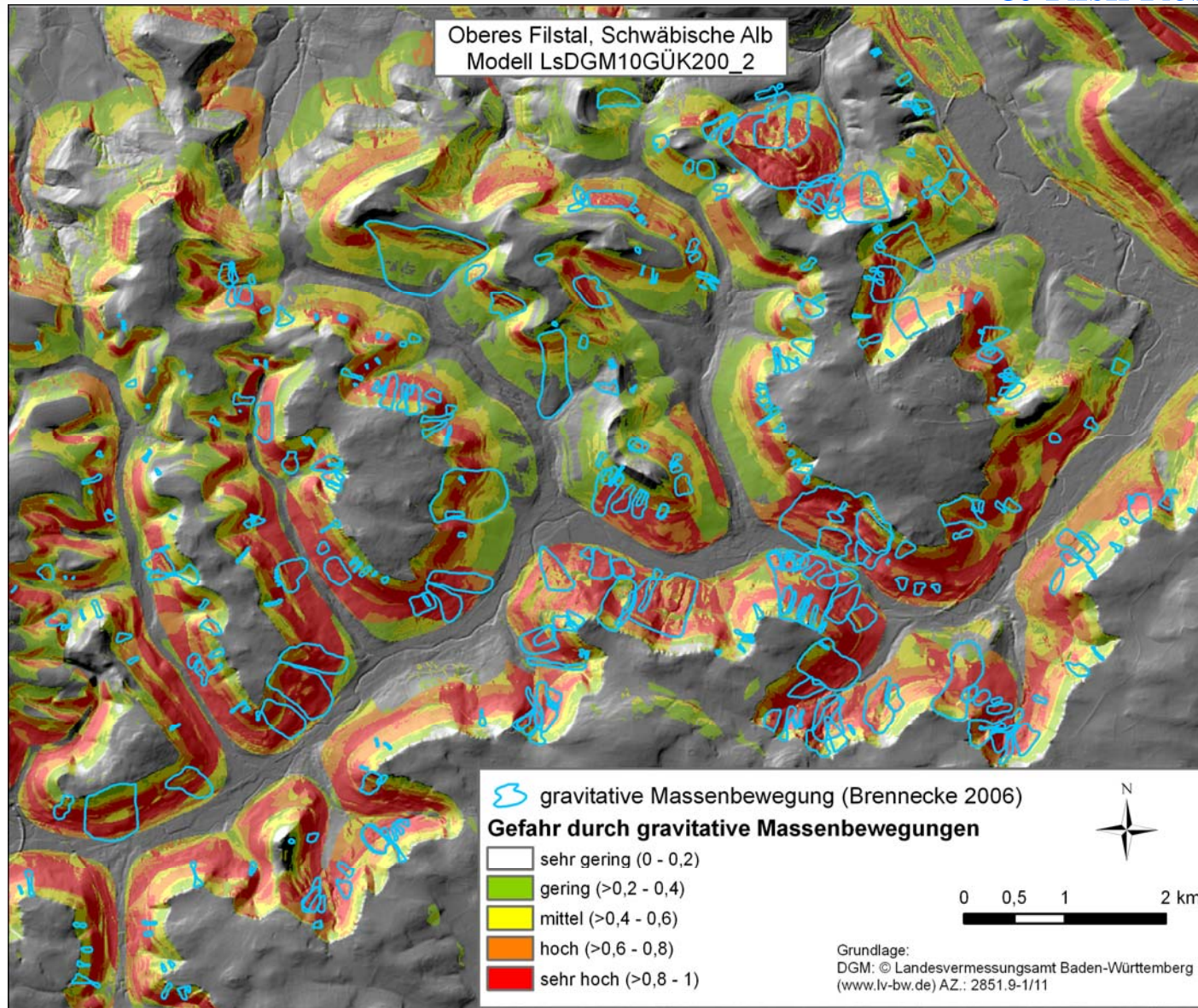
$N_{H,A}$ = Anzahl der gravitativen Massenbewegungseinheiten mit einer Fläche größer oder gleich A

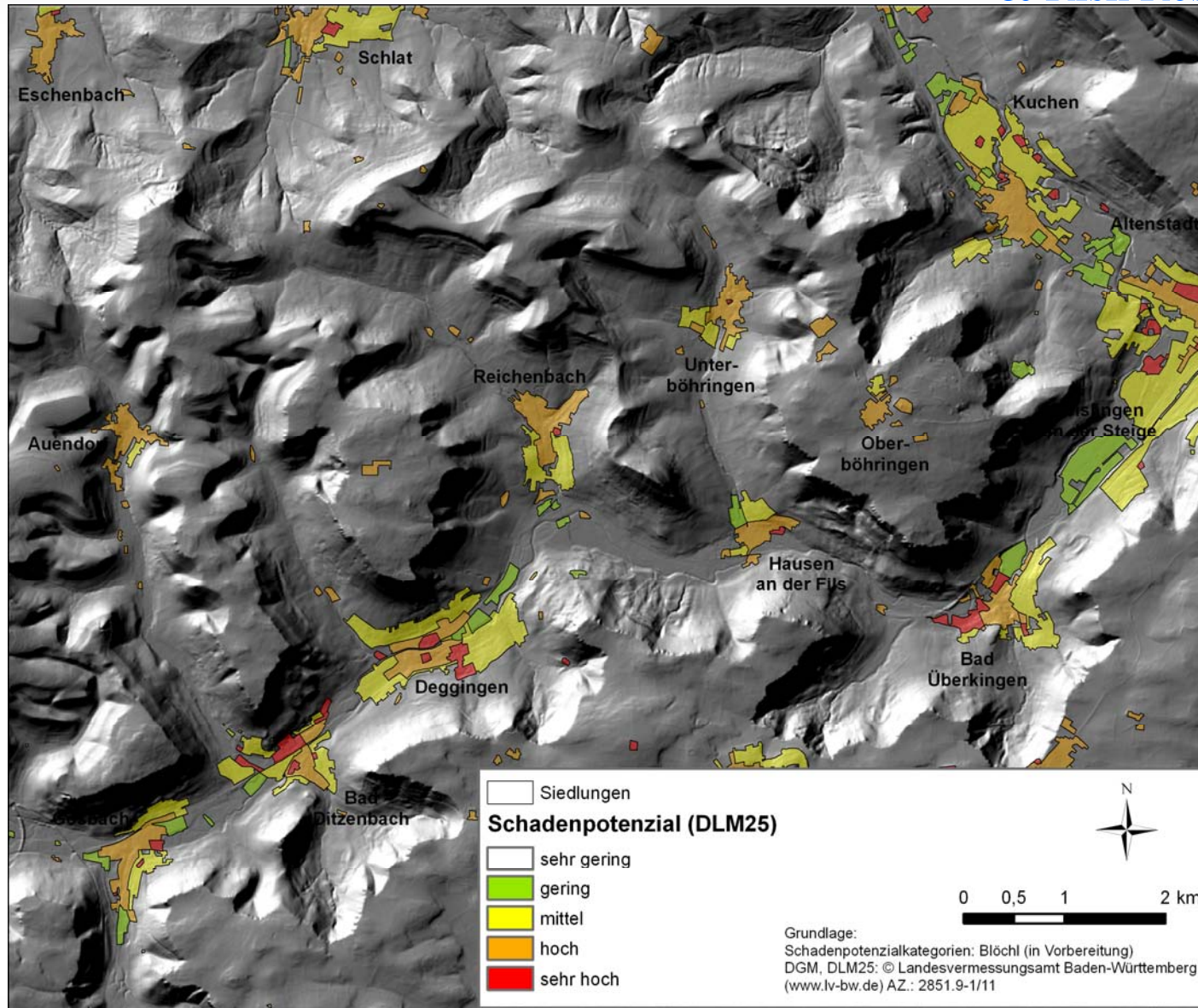


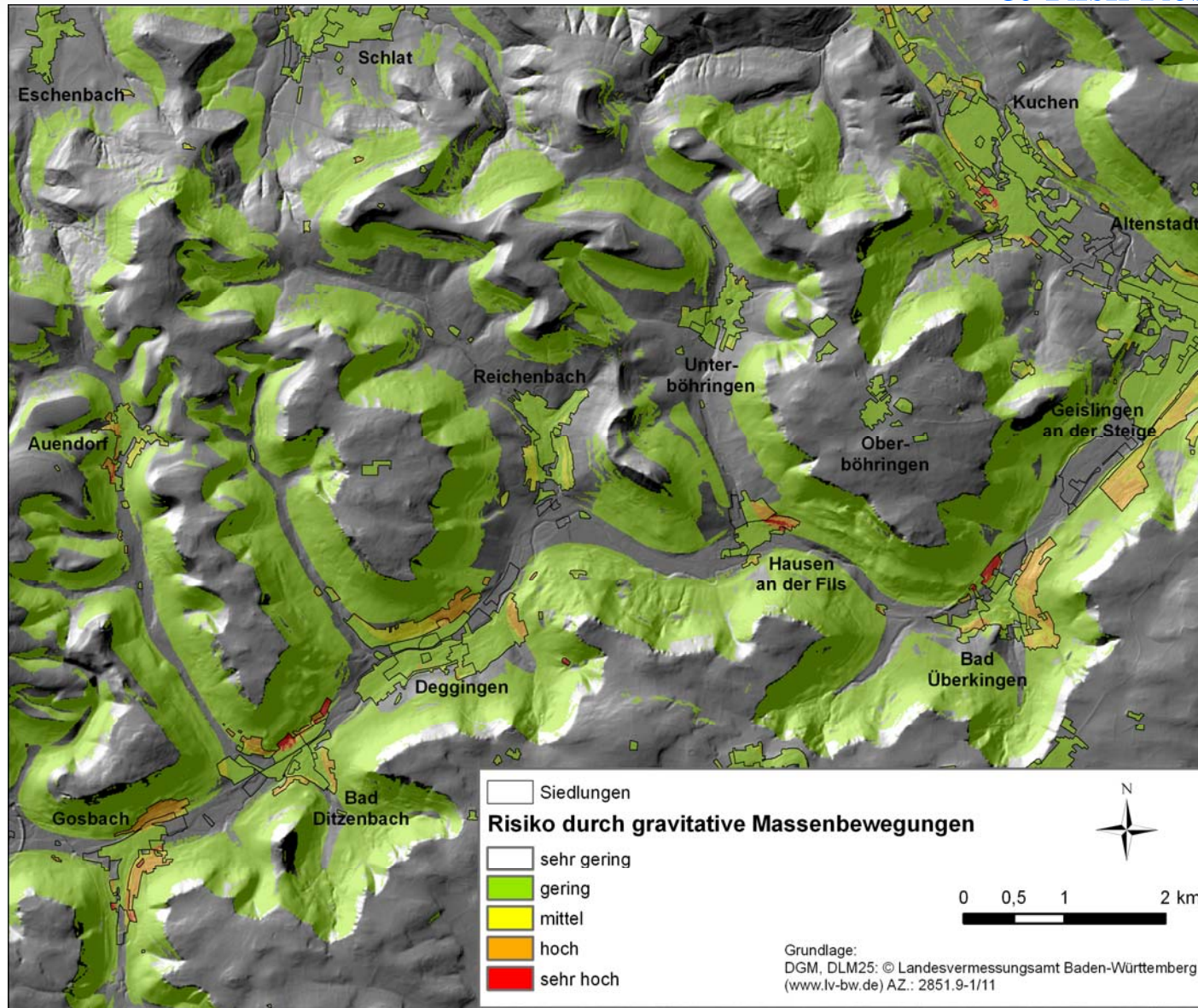
Qualitative Risikoanalyse

Kombination von qualitativen Gefahren- und Schadenspotenzialkarte, unter Annahme Vulnerabilität = 1 (d.h. vollständige Zerstörung, wenn das Risikoelement getroffen wird)

		Schadenpotenzial				
		sehr gering	gering	mittel	hoch	sehr hoch
G e f a h r	sehr gering	sehr gering	sehr gering	gering	gering	gering
	gering	sehr gering	gering	mittel	mittel	mittel
	mittel	gering	mittel	mittel	hoch	hoch
	hoch	gering	mittel	hoch	hoch	sehr hoch
	sehr hoch	gering	mittel	hoch	sehr hoch	sehr hoch









Forderung nach “uniform safety level accepted by the public” (z.B. Ammann 2006)

ABER:

- **Individuelle Akzeptanz**

Die Akzeptanz einer bestimmten Person, untersucht mittels quantitativer und qualitativer Methoden

- **Aggregierte individuelle Akzeptanz**

Der Durchschnittswert von multiplen individuellen Akzeptanzen

- **System-interne Akzeptanz**

Die kommunizierte Akzeptanz eines bestimmten sozialen Systems (z.B. Wissenschaft, Politik, Interessensverbände)

- **Gesellschaftliche Akzeptanz**

Die Akzeptanz einer Gesellschaft im Gesamten

- **Experten-Akzeptanz**

Experten definieren was ein Individuum oder die Gesellschaft bereit ist zu akzeptieren



Island

Akzeptable Risikolevel für Schneelawinen und gravitative Massenbewegungen

Definiert von Experten und im nationalen Gesetz implementiert

Risikolevel für individuelles Todesfallrisiko:

- + Hohes Risiko (C): $\geq 3 \times 10^{-4}$ / Jahr
- + Mittleres Risiko (B): $1 - < 3 \times 10^{-4}$ / Jahr
- + Geringes Risiko (A): $0,3 - < 1 \times 10^{-4}$ / Jahr

Weitere Beispiele:

Hong Kong: vorläufige akzeptable Risikolevel definiert

Schweiz: akzeptable Risikolevel von PLANAT vorgeschlagen

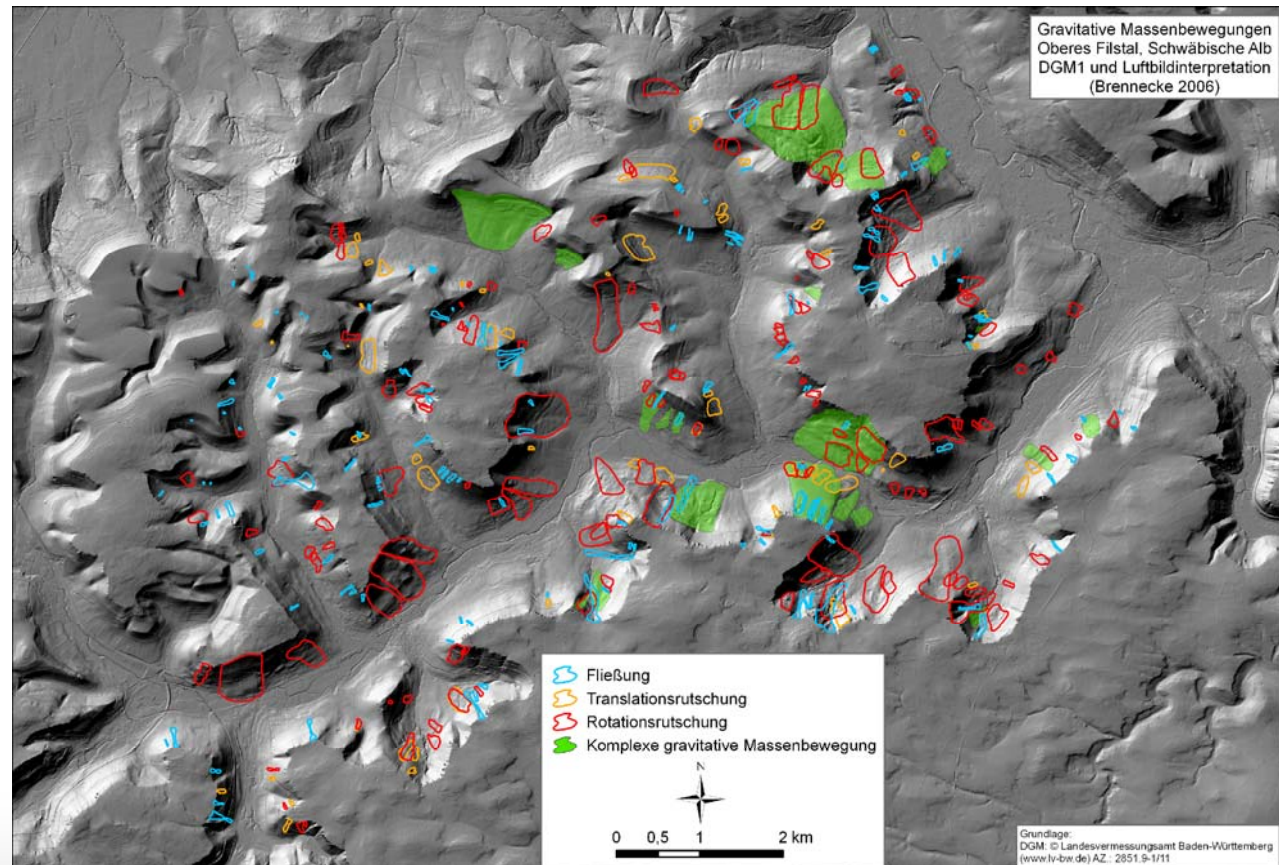
Nutzen der Produkte aus der Risikoanalyse



Ingenieurgeologen

Inventarkarten

- durchaus hilfreich
- im Einzelfall interessant



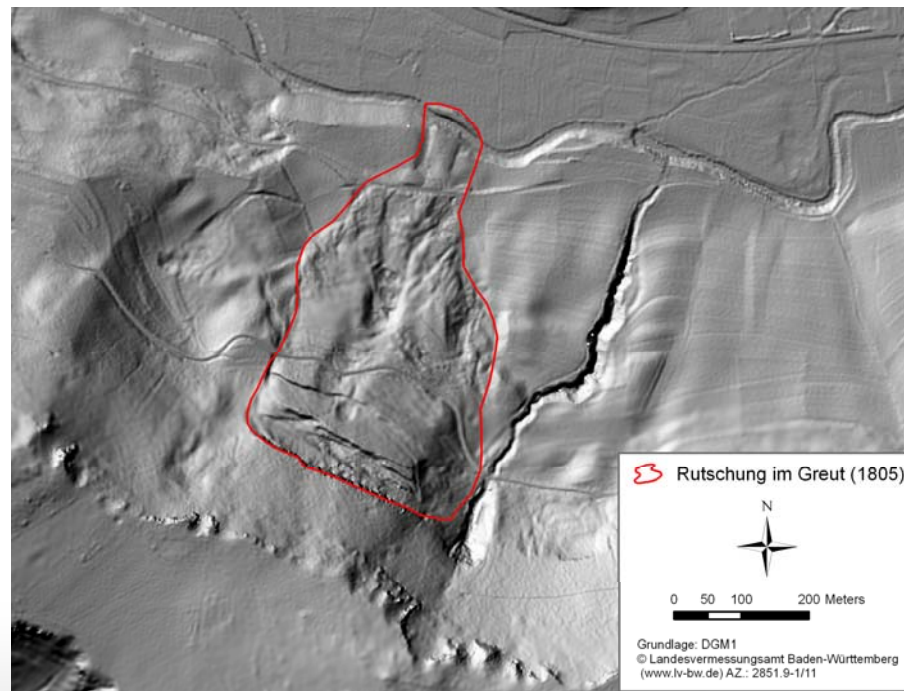
Nutzen der Produkte aus der Risikoanalyse



Ingenieurgeologen

Schummerungsdarstellungen des hochaufgelösten DGM

- Erstaunen und Begeisterung
- Besserer und schnellerer Überblick über die Gravitativen Massenbewegungen
- Wertvolle Grundlage zur besseren Beurteilung der Gefahrensituation und zur besseren Abschätzung der zu treffenden Gegenmaßnahmen



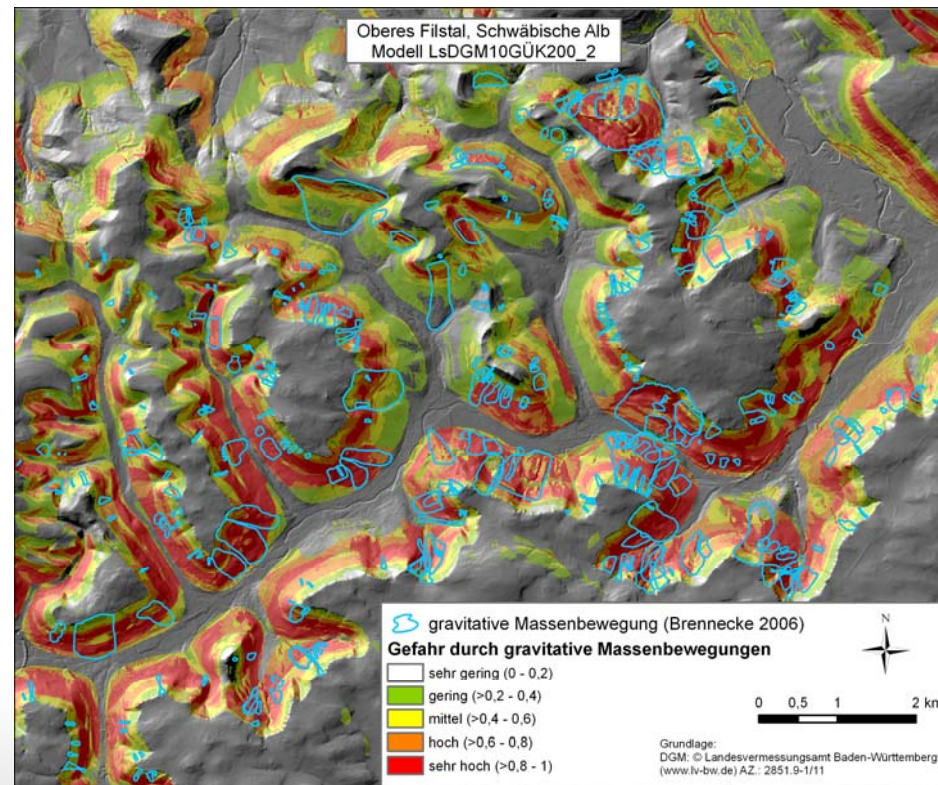
Nutzen der Produkte aus der Risikoanalyse



Ingenieurgeologen

Qualitative Gefahrenkarten

- Zusätzliche Information, die zur Verbesserung der Voruntersuchungen beitragen kann
- wichtiges Kommunikationsmittel, um ingenieurgeologischen Laien die Gefahr anschaulich zu vermitteln



Zusammenfassung/Perspektiven



Wir sind noch weit davon entfernt Gefahren- und Risikokarten **SO** genau zu berechnen!



Und für eine **SO** angepasste Risikoakzeptanz zu sorgen!



Gefahren- und Risikokarten müssen nutzerorientiert und verständlich sein!





Allerdings: Die Erstellung solcher optimierten Gefahren- und Risikokarten reicht allein nicht aus!



Es sollten weitere
Handlungen folgen!



„Jede Erkenntnis weckt ja stets neue Fragen, und jede Untersuchung ist unvollständig und begrenzt, die Wahrheit ist aber unendlich, weil Alles in Zusammenhang steht.“
(Heim, A. 1883, zitiert in von Poschinger 1997, S. 45)



Danksagung

InterRISK-Team (Thomas Glade, Jürgen Pohl, Andreas Dix, Boris Braun,
Marco Danscheid, Matthias Röhrs, Alexander Blöchl)

Birgit Terhorst, Uni Wien

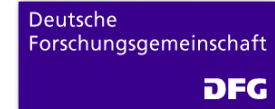
Erhard Bibus, Roger Kreja, Uni Tübingen

Landesanstalt für Umwelt, Messungen & Naturschutz

Baden-Württemberg

Umweltministerium Baden-Württemberg

Deutsche Forschungsgemeinschaft





Inter
RISK

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

rainer.bell@univie.ac.at