Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Umwelt BAFU
Abteilung Gefahrenprävention

Spontane Rutschungen und Hangmuren: Rückblick / Ausblick

FAN Herbstkurs Schwägalp

24.-25. Oktober 2019

Stephan Wohlwend und Bernard Loup

Ziele

- Rückblick: Wo stehen wir heute?
  - Was funktioniert, was nicht?
  - Erfahrungen +/-
  - Offene Fragen und Schwierigkeiten
  - → Bestandsaufnahme

- Ausblick: Wo besteht Handlungsbedarf?
  - wichtigste Lücken und Handlungsfelder identifizieren
  - → Notwendige Weiterentwicklungen
  - → Forschungsschwerpunkte, Arbeitshilfen, …?

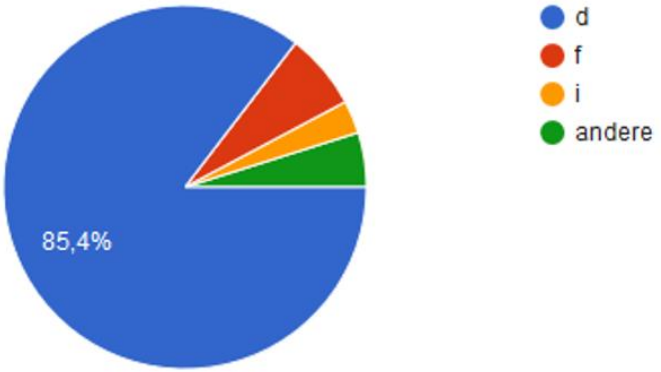
Ablauf

1. Umfrage «Wo brennt's?»

2. Spontane Rutschungen und Hangmuren: Schwerpunkte beim BAFU → B. Loup

3. Konkrete Schwierigkeiten bei der Umsetzung → S. Wohlwend

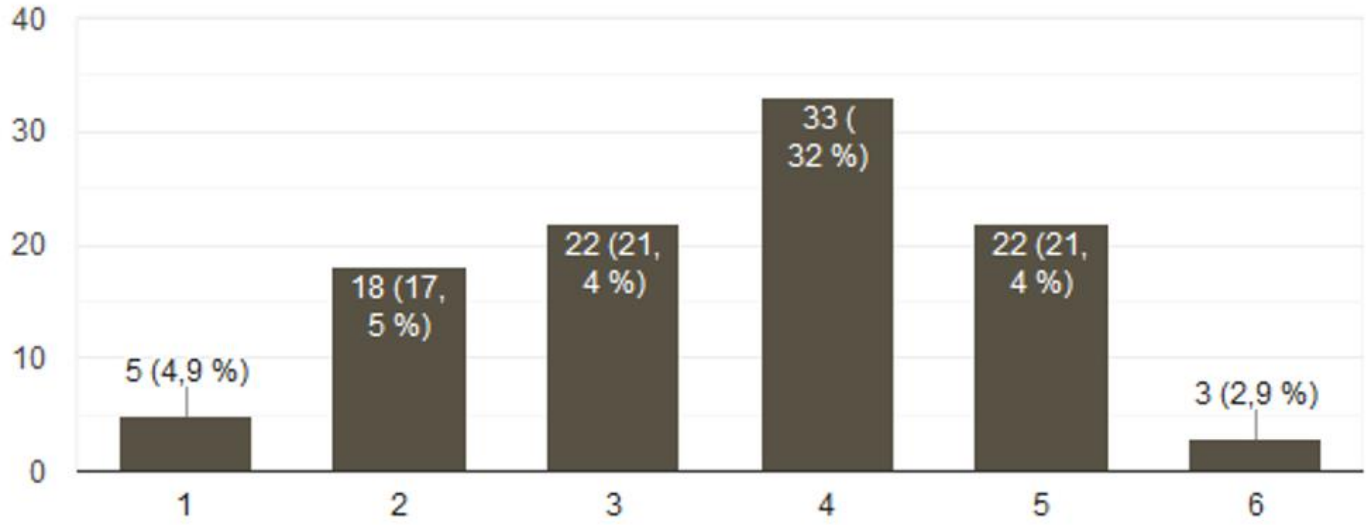
4. Diskussion



Wo brennt's?

Mein Kenntnisstand in Bezug auf die Beurteilung von Hangmuren und Spontanrutschungen ist...

103 Antworten



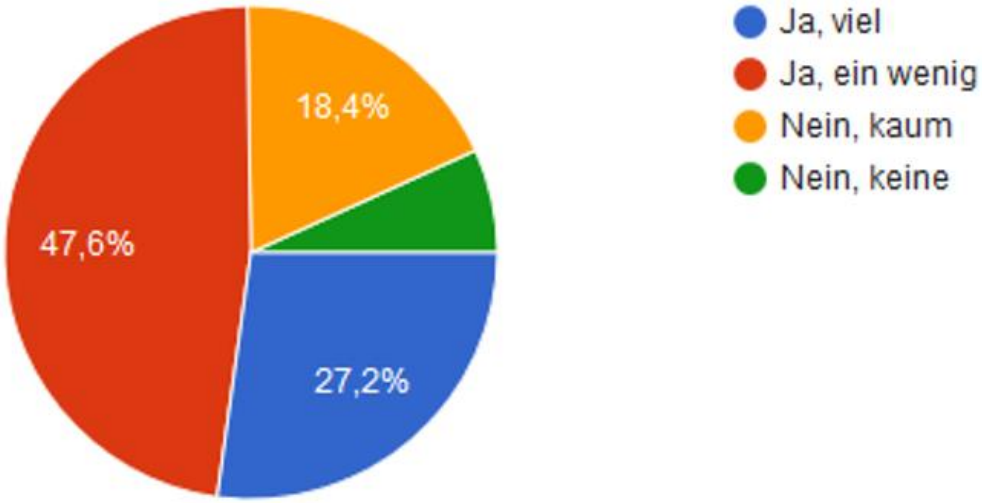
sehr gering

sehr hoch

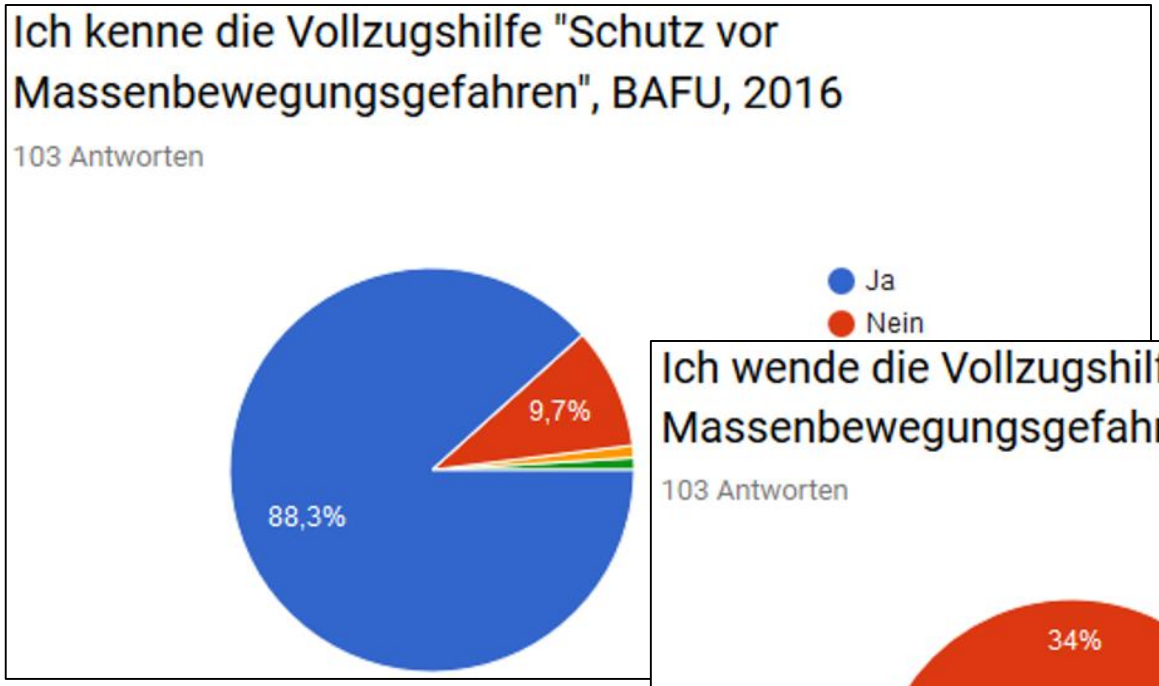
Wo brennt's?

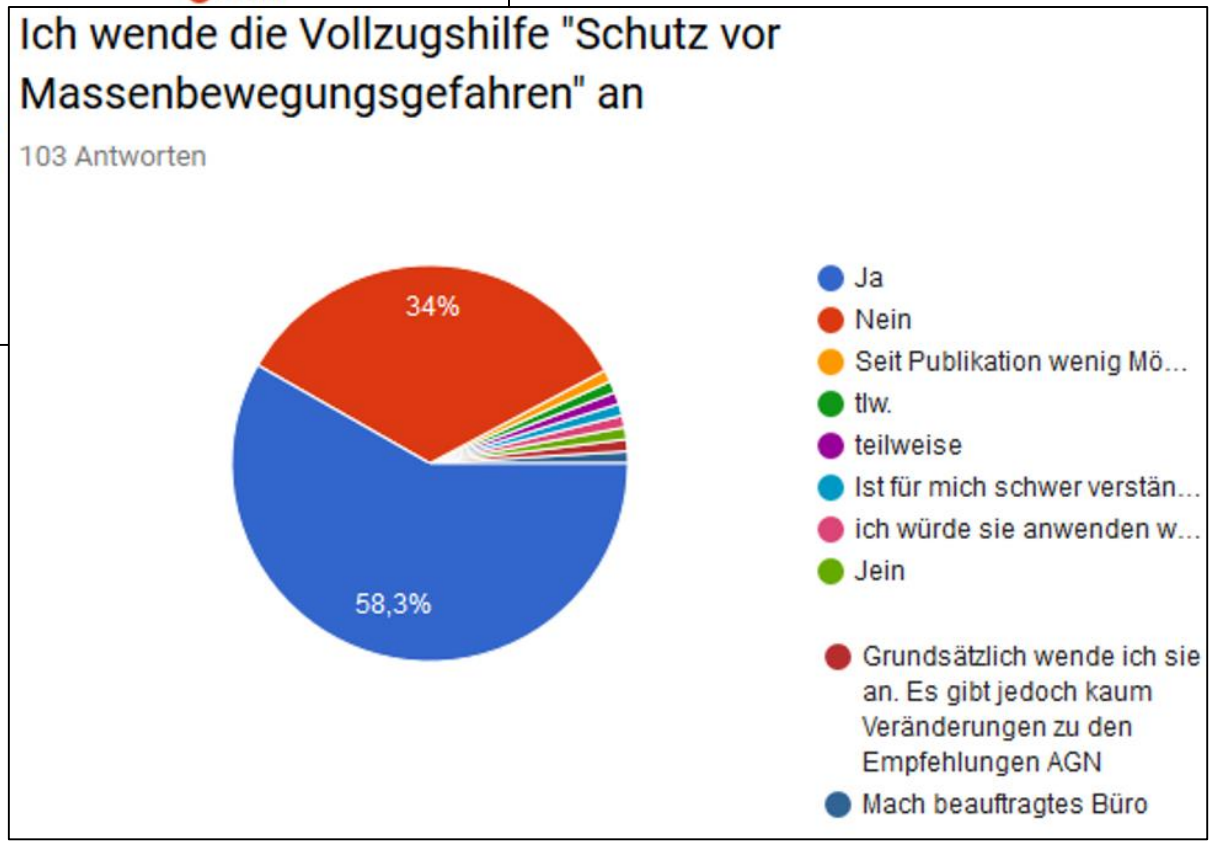
Ich habe bereits Erfahrung in der Beurteilung von Hangmuren- und Spontanrutschungen gesammelt

103 Antworten



Wo brennt's?

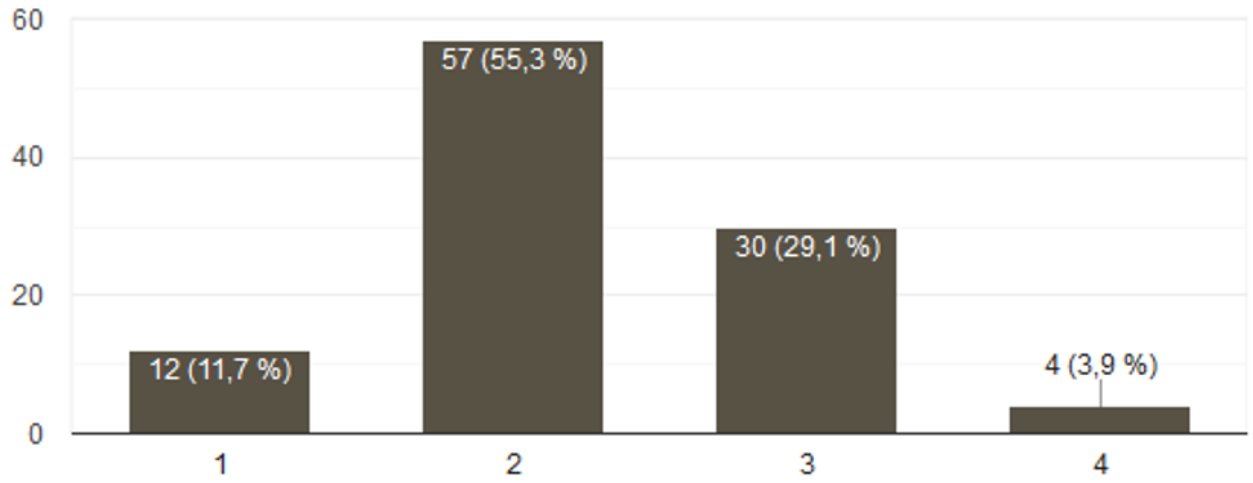

Ich kenne die Vollzugshilfe "Schutz vor Massenbewegungsgefahren", BAFU, 2016
103 Antworten
Ja
Nein
9,7%
88,3%


Ich wende die Vollzugshilfe "Schutz vor Massenbewegungsgefahren" an
103 Antworten
34%
58,3%
Ja
Nein
Seit Publikation wenig Mö...
tlw.
teilweise
Ist für mich schwer verstän...
ich würde sie anwenden w...
Jein
Grundsätzlich wende ich sie an. Es gibt jedoch kaum Veränderungen zu den Empfehlungen AGN
Mach beauftragtes Büro

Wo brennt's?

Die aktuellen Möglichkeiten und Instrumente für die Gefahrenbeurteilung von Hangmuren und Spontanrutschungen sind zufriedenstellend

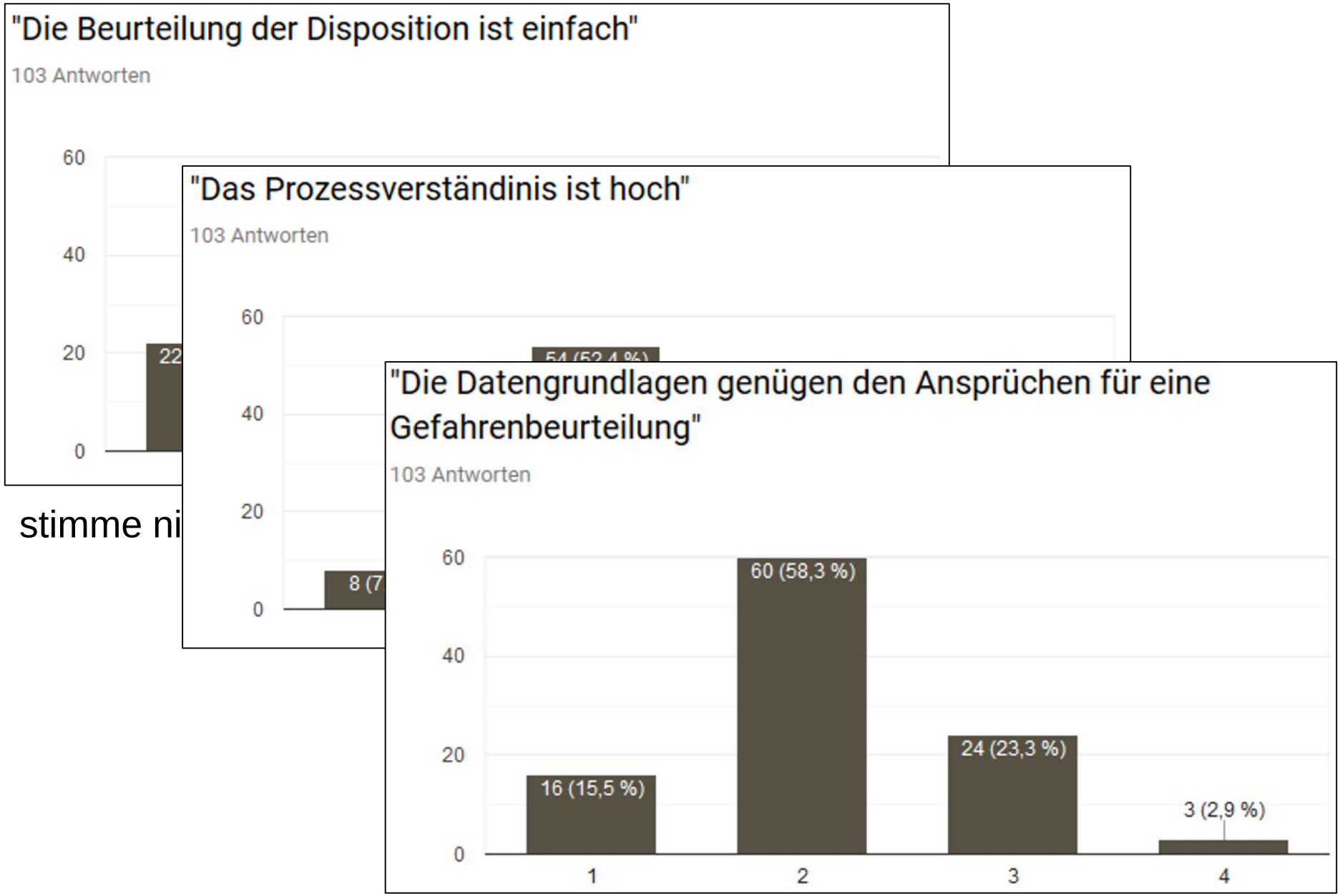
103 Antworten



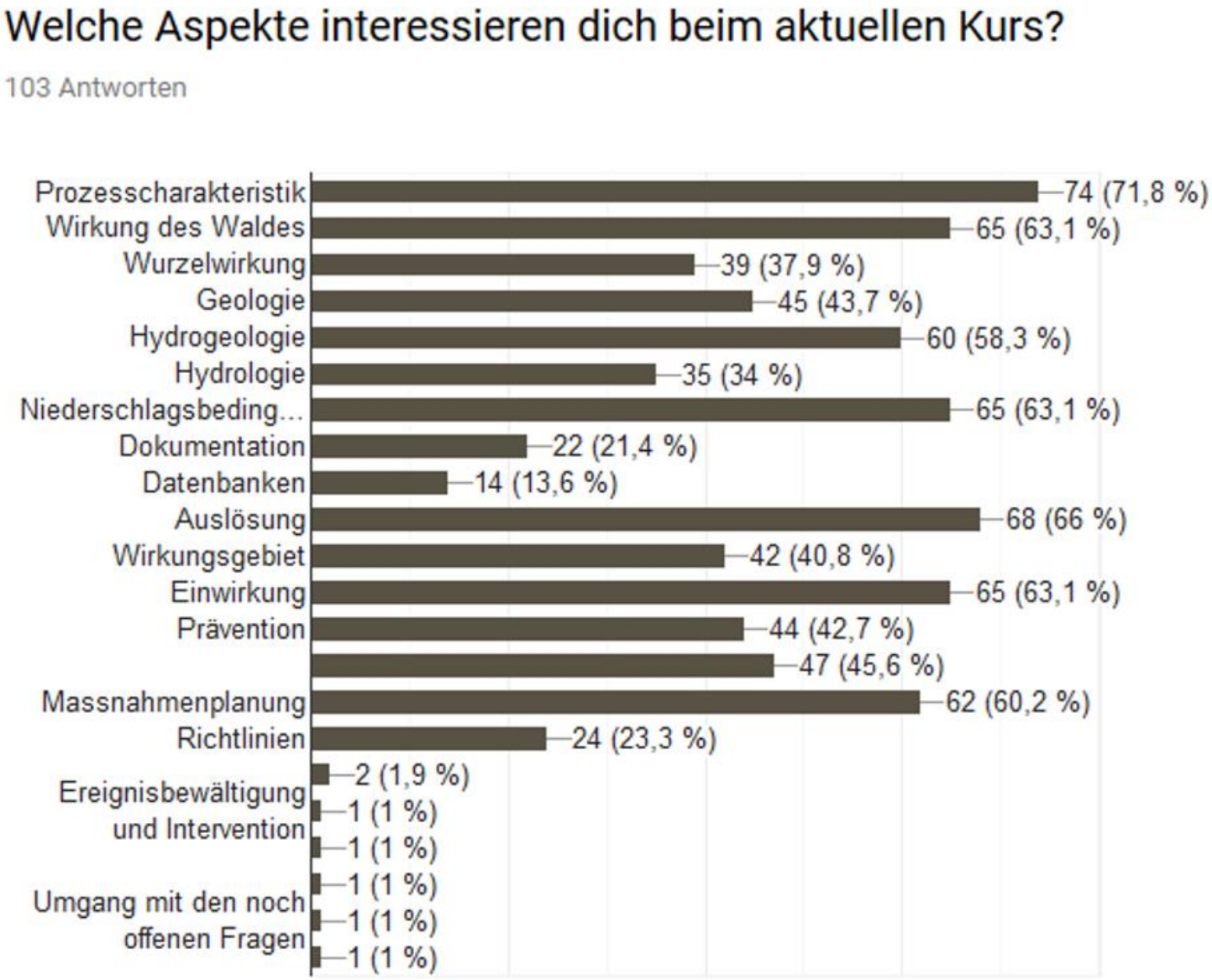
stimme nicht zu

stimme zu

Wo brennt's?


"Die Beurteilung der Disposition ist einfach"
103 Antworten
60
40
20
0
22
stimme ni
"Das Prozessverständinis ist hoch"
103 Antworten
60
40
20
0
8 (7
"Die Datengrundlagen genügen den Ansprüchen für eine Gefahrenbeurteilung"
103 Antworten
60
40
20
0
16 (15,5 %)
60 (58,3 %)
24 (23,3 %)
3 (2,9 %)
1
2
3
4

Wo brennt's?


Welche Aspekte interessieren dich beim aktuellen Kurs?
103 Antworten
Prozesscharakteristik
74 (71,8 %)
Wirkung des Waldes
65 (63,1 %)
Wurzelwirkung
39 (37,9 %)
Geologie
45 (43,7 %)
Hydrogeologie
60 (58,3 %)
Hydrologie
35 (34 %)
Niederschlagsbeding...
65 (63,1 %)
Dokumentation
22 (21,4 %)
Datenbanken
14 (13,6 %)
Auslösung
68 (66 %)
Wirkungsgebiet
42 (40,8 %)
Einwirkung
65 (63,1 %)
Prävention
44 (42,7 %)
47 (45,6 %)
Massnahmenplanung
62 (60,2 %)
Richtlinien
24 (23,3 %)
Ereignisbewältigung und Intervention
2 (1,9 %)
1 (1 %)
1 (1 %)
Umgang mit den noch offenen Fragen
1 (1 %)
1 (1 %)
1 (1 %)

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Umwelt BAFU
Abteilung Gefahrenprävention

Spontane Rutschungen und Hangmuren - Schwerpunkte beim BAFU

FAN Herbstkurs Schwägalp

24.-25. Oktober 2019

Bernard Loup, BAFU

Schwierigkeiten und offene Fragen

→ Keynote A. Sandri + Wo brennt's? + Feldübungen

Gefahrenbeurteilung allg. etwas problematisch:

- Beurteilung Disposition
- Prozessverständnis
  (spontane Rutschung ↔ Hangmure) → Dynamik
- Förder- u. Auslösungsfaktoren (z.B. N-Schwellenwerte)
- Beurteilung Wahrscheinlichkeit
- Einwirkungen, Intensitätskriterien (M, h → P ?)
- Einsatz
- …

→ Ab 2007: viele Workshops, Austausche
→ mehrere Projekte und Projektphasen

Umsetzung (Massnahmenplanung «IRM»)

- … Bemessung Schutzbauten
- Vorhersage und Warnung, …

Schwierigkeiten und offene Fragen
→ Projektschwerpunkte beim BAFU

Gefahrenbeurteilung allg. etwas problematisch :

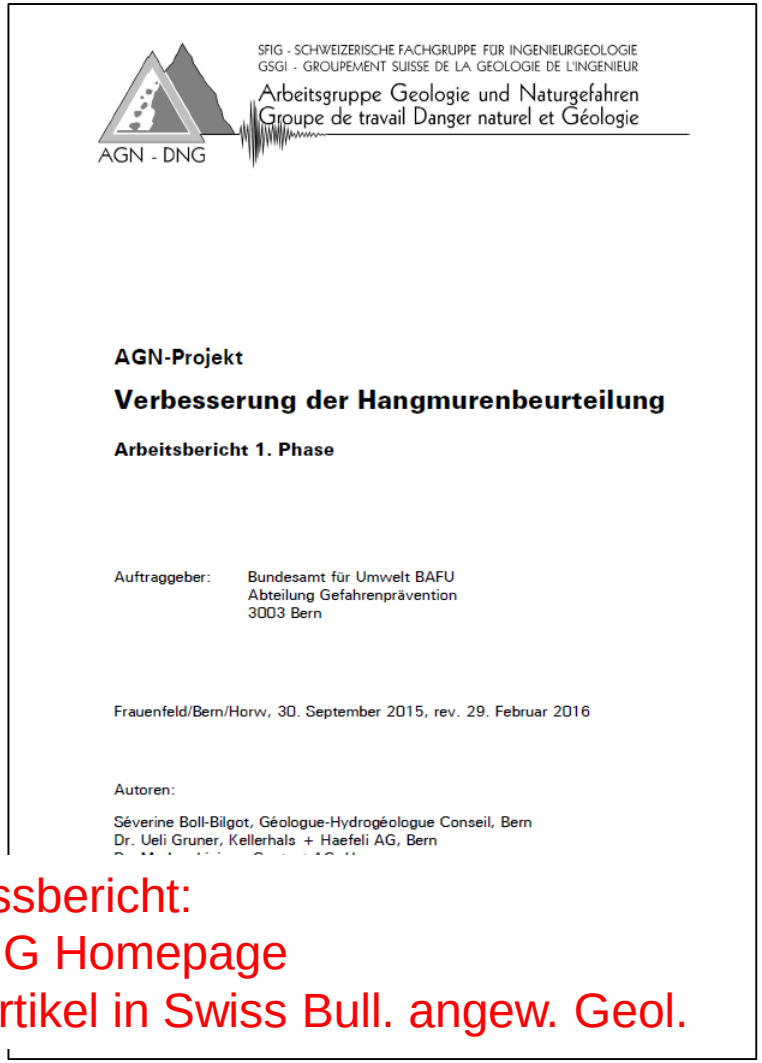
- Beurteilung **Disposition**
- **Prozessverständnis**
  (spontane Rutschung ↔ Hangmure) → Dynamik
- Förder- u. Auslösungsfaktoren (z.B. N-Schwellenwerte)
- Beurteilung Wahrscheinlichkeit
- **Einwirkungen**, Intensitätskriterien (M, h → P ?)
- Einsatz **Simulationen**
- …

Umsetzung (Massnahmenplanung «IRM»)

- … Bemessung Schutzbauten
- **Vorhersage und Warnung**, …

Zur Disposition (+ Prozessverständnis, Förder- u. Auslösungsfaktoren)

- Bodenmechanische Aspekte (A. Martin)
- Schutz-Wald-Struktur (F. Graf)
- Wurzelverstärkung, inkl. Modellierung (M. Schwarz)
- *Verbesserung der Hangmurenbeurteilung* (2014-2016, R. Wyss)
- Bodenhydrologische Prozesse (P. Lehmann)
- Feldübungen



SFIG - SCHWEIZERISCHE FACHGRUPPE FÜR INGENIEURGEOLOGIE
GSGI - GROUPEMENT SUISSE DE LA GEOLOGIE DE L'INGENIEUR
Arbeitsgruppe Geologie und Naturgefahren
Groupe de travail Danger naturel et Géologie
AGN - DNG

AGN-Projekt

Verbesserung der Hangmurenbeurteilung

Arbeitsbericht 1. Phase

Auftraggeber: Bundesamt für Umwelt BAFU
Abteilung Gefahrenprävention
3003 Bern

Frauenfeld/Bern/Horw, 30. September 2015, rev. 29. Februar 2016

Autoren:

Séverine Boll-Bilgot, Géologue-Hydrogéologue Conseil, Bern
Dr. Ueli Gruner, Kellerhals + Haefeli AG, Bern

Schlussbericht:
→ SFIG Homepage
→ 2 Artikel in Swiss Bull. angew. Geol.

Korrelation OFA-Karte ↔ HM / SP: eine erste Auswertung

- StorMe-daten Kt. BE
- 3398 Ereignisse (explizit mit Teilprozess HM oder SR)
- Buffer von 10 m um die Anrisskoordinaten

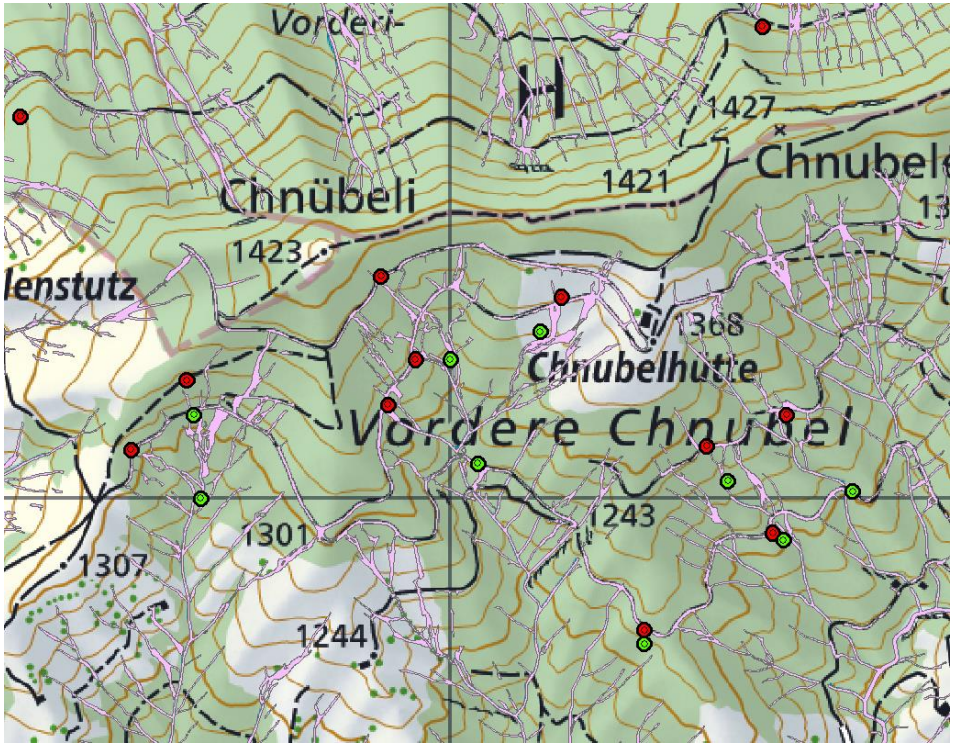
➢ 55 – 60 % der Ereignisse: Anriss ganz oder teilweise innerhalb der Fläche der Gefährdung durch Oberflächenabfluss

➢ deutliches Indiz für einen Zusammenhang zwischen Oberflächenabfluss und Verteilung der spontanen Rutschprozessen

➔ OFA-Karte: eine wichtige Grundlage für eine verfeinerte Beurteilung der räumlichen Verteilung

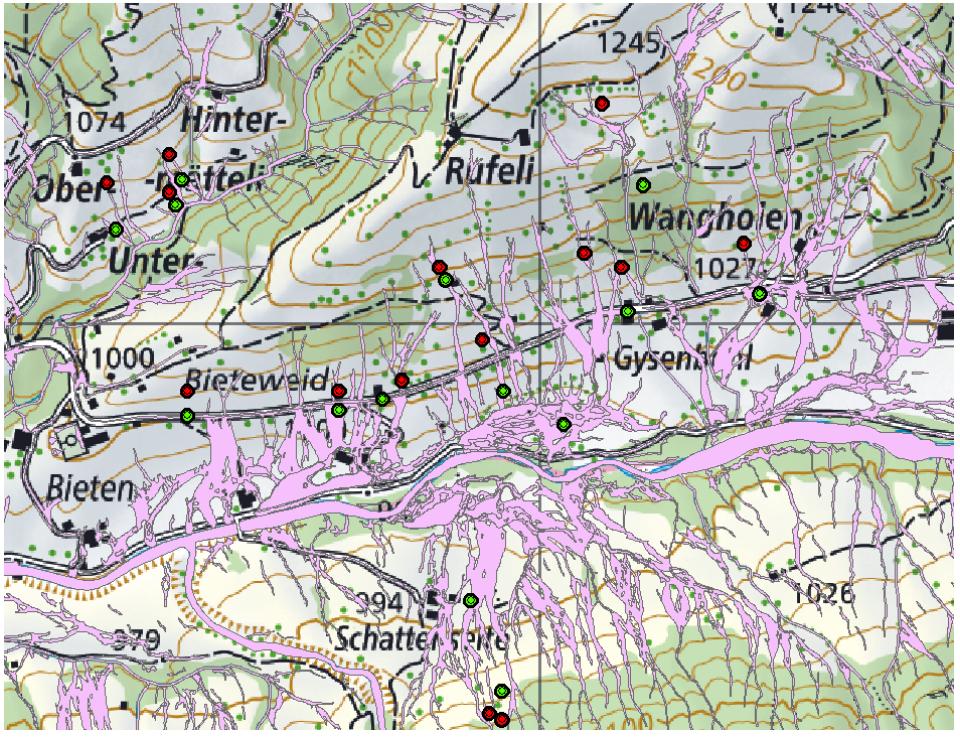
Beitrag zur Disposition und Auslösungsfaktoren

Korrelation OFA-Karte ↔ HM / SP: Bsp. Eriz (BE)



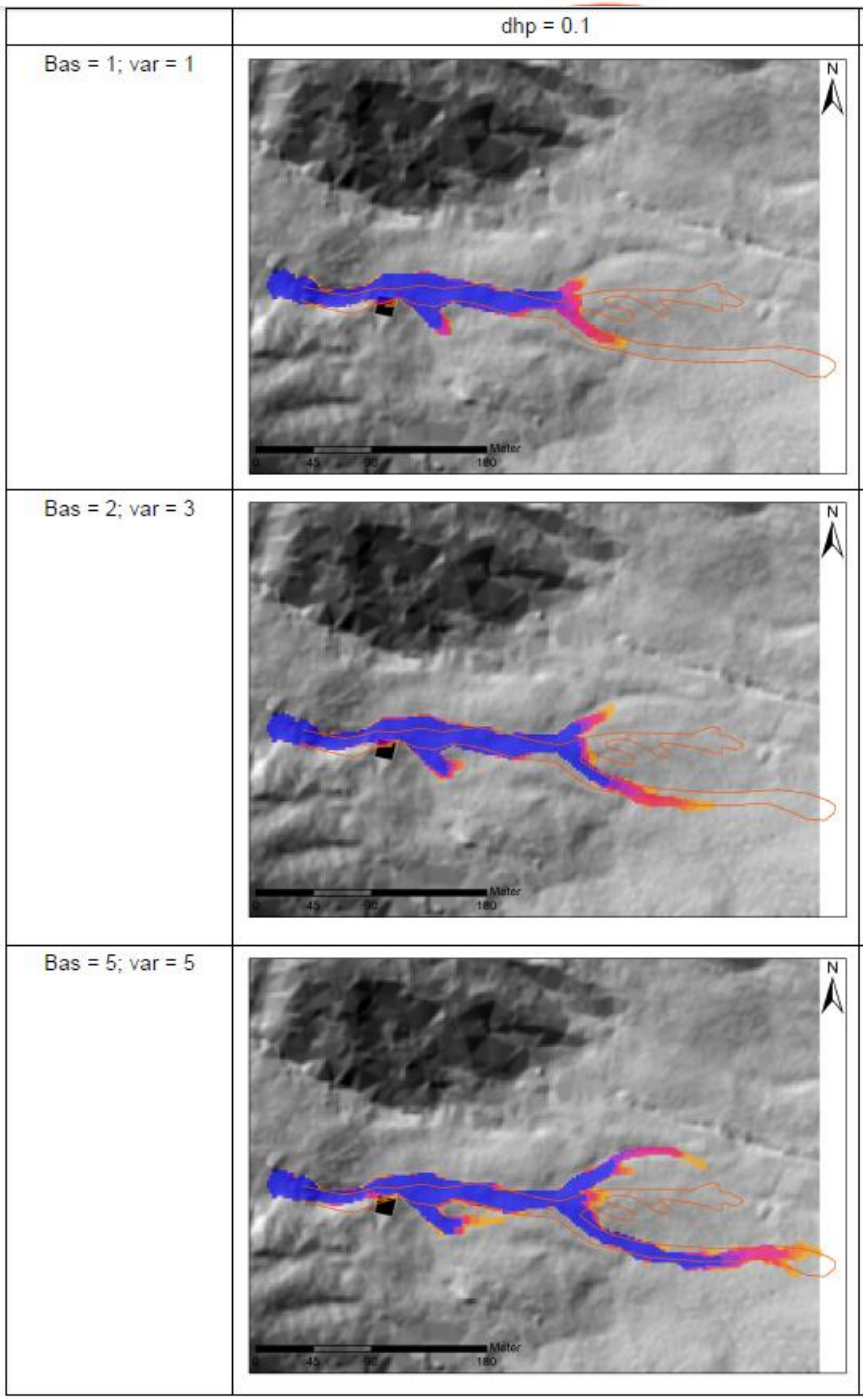
Anriss

Ablagerung



Zur Simulation

- Berücksichtigung Wald und Wurzelverstärkung (M. Schwarz)
- Rutsch- und Hangauslauf-modellierung (B. McArdell)
- Feldübungen
- *Physikalisch-probabilistische 3D-Modellierung (MFlow – SlideForce)* (HAFL, 2017- 2020)
  - → 3D-Simulation-Programm
  - → probabilistisch-physikalische Ansätze
  - → Berechnung der Reichweiten von Hangmuren, mit Fliesshöhe, Geschwindigkeit, Druck

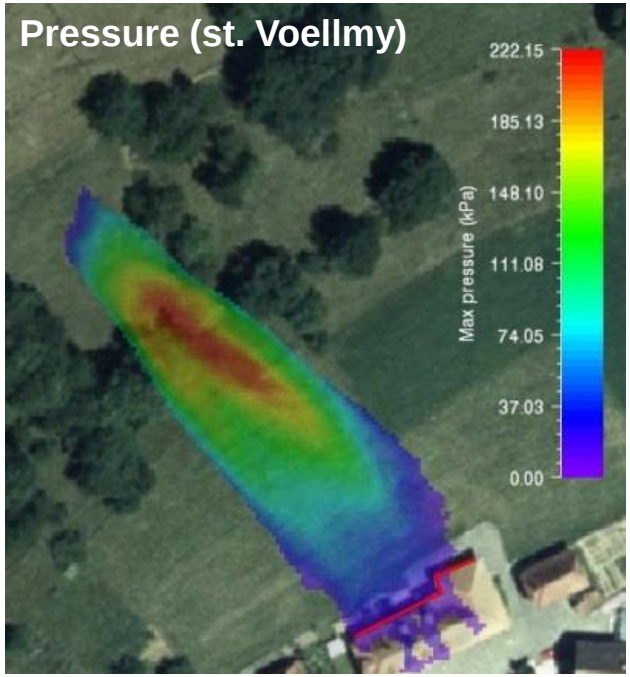


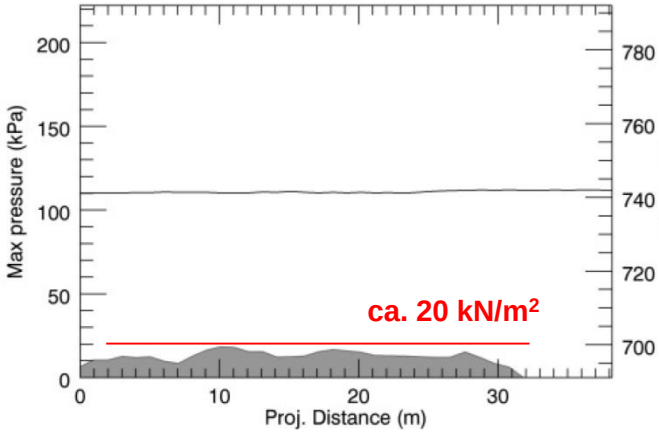
Zu den Einwirkungen

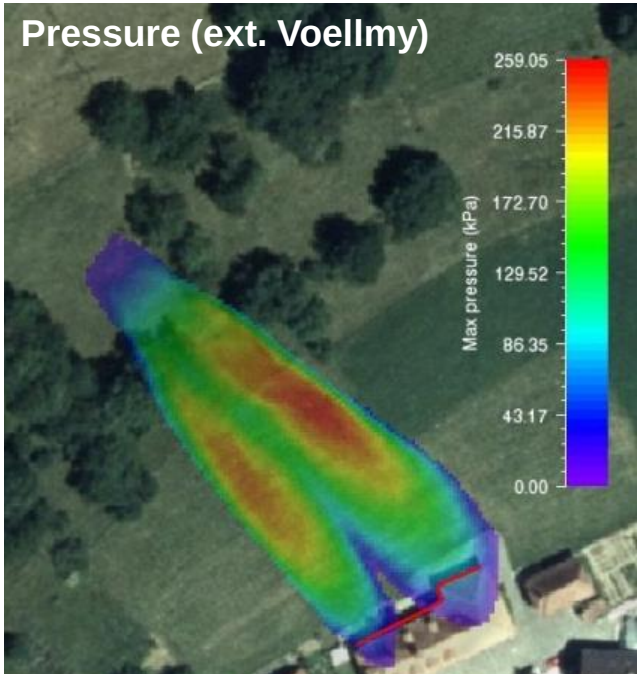
- *Einwirkungen von Hangmuren auf Gebäude: Analyse, Dokumentation und Interpretation /* Egli Engineering, 2008-2011
  - 20 Fallbeispiele (Ereignisse)
  - Baustatische Rückrechnung und Nachmodellierung (RAMMS::Hillslope)

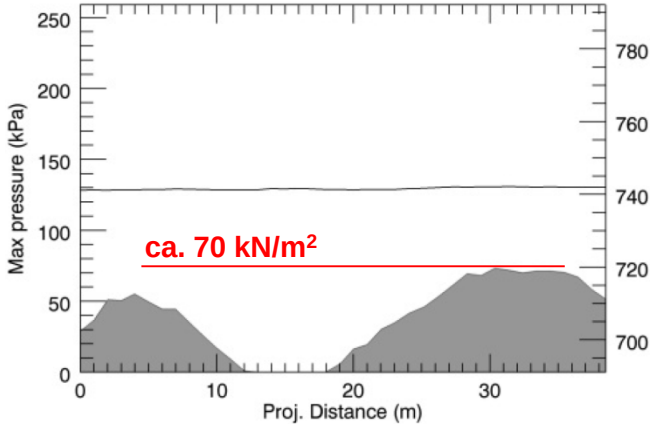
- Einwirkungsgrössen und Massnahmenplanung (T. Egli)
- Feldübungen

Bsp. Rüeggisberg (Schule Helgisried)

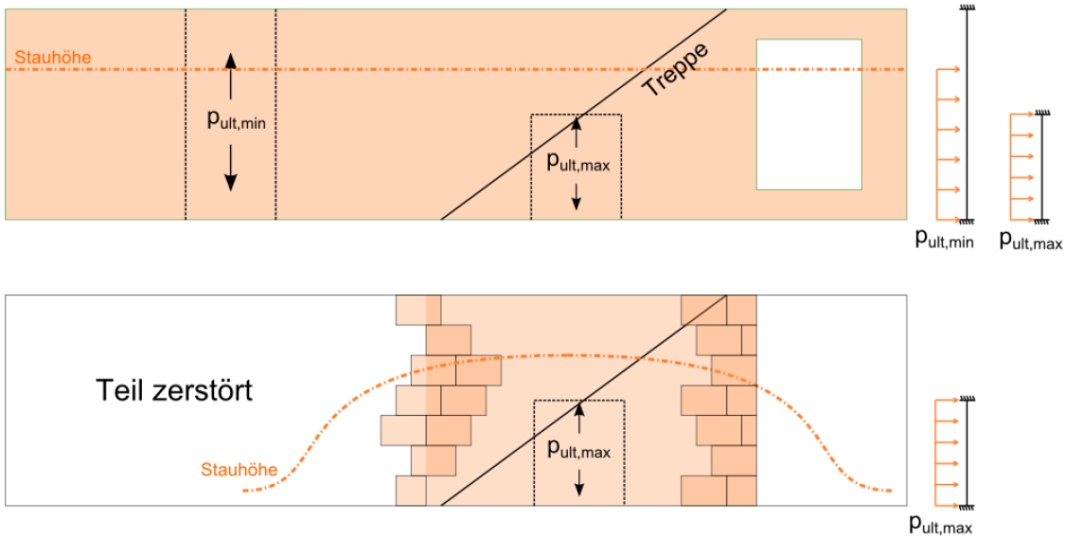








Bsp. Rüeggisberg



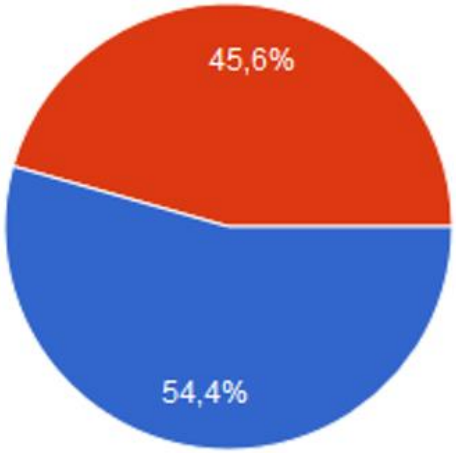
	p [kN/m²]	Bandbreite
$p_{ult,min}$	7	±50%
$p_{ult,max}$	40	±50%

→ **Vergleich:**

	Max. pressure [kN/m²]	Max. flow height [m]	Max. velocity [m/s]
st. Voellmy	**20**	0.35	2 - 3
ext. Voellmy	**70**	0.25	6
Struct. engineer	***7 - 40***	-	-

Zu fast allen Aspekten …

→ HM-Datenbank (C. Rickli)



Gefahrenbeurteilung

- Beurteilung **Disposition**
- **Prozessverständnis**
  (spontane Rutschung ↔ Hangmure) → Dynamik
- **Förder- u. Auslösungsfaktoren (z.B. N-Schwellenwerte)**
- Beurteilung Wahrscheinlichkeit
- **Einwirkungen**, Intensitätskriterien (M, h → P ?)
- Einsatz **Simulationen**
- …

Umsetzung (Massnahmenplanung «IRM»)

- …Bemessung schutzbauten
- Vorhersage und Warnung, …

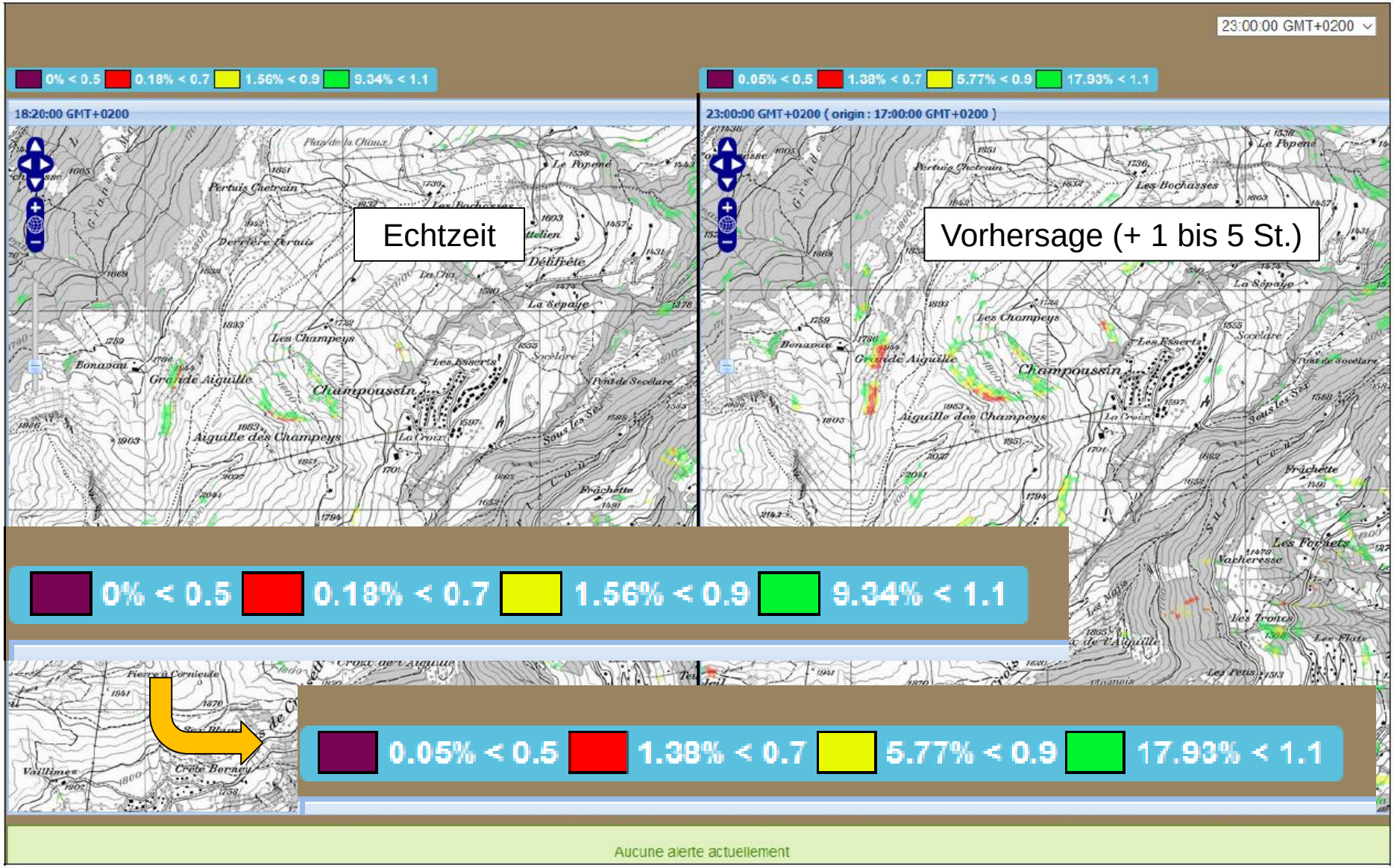
N-Schwellenwerten bis zur Warnung der Behörden («Dispositionswarnung")

- Zu den Niederschlagbedingungen (E. Leonarduzzi)

- *Pilotprojekt OLPAC im Val d'Illiez, mit Kt. VS*
  (Risser Prévention, 2019 ff?)
  - → **O**perational **L**andslide **P**rediction **A**lert **C**artography
  - → Automatische Berechnung FS in Abhängigkeit der Sättigung in Echtzeit (gefallene Niederschläge)
    und Vorhersage t + 1- 5h nach COSMO
  - → Auslösen von Warnungen

- Umsetzung OWARNA

OLPAC Val d'Illiez



Praxishilfe
Murgang- und Hangmurenschutznetze

- Ziel:
  - aktueller Wissensstand zu Dimensionierung und konstruktiver Ausführung für die Planung und Realisierung aufzeigen
  - die in den letzten Jahren gemachten Erfahrungen dokumentieren
  - Vor- und Nachteile von Schutznetzen gegenüber anderen baulichen Massnahmen sowie Grenzen der Anwendung beleuchten

- Zielpublikum: Kantone und Planer

Beitrag zur Massnahmenplanung, Bemessung

Praxishilfe
Murgang- und Hangmurenschutznetze

- Projektorganisation:
  - Finanzierung durch ASTRA und BAFU
    (PL P. Arnold und E. Gertsch-Gautschi)
  - Erarbeitung durch Kerngruppe
    C. Berger (PL), (geo7); Ch. Graf (WSL), L. Stieglitz (Emch + Berger), C. Wendeler (AR) und M. Denk (Company 200)
  - Fachlicher Input und Review durch Begleitgruppe mit 10 Experten/innen aus Praxis, Verwaltung, Forschung und Netzhersteller

- Projektstand: Erarbeitung gestartet, Praxishilfe erscheint im Herbst 2020.

Weiteres Vorgehen

Die aktuelle Veranstaltung genügt meinen Erwartungen

103 Antworten

Besteht Handlungsbedarf für eine Verbesserung der Beurteilung von Hangmuren und Spontanrutschungen?

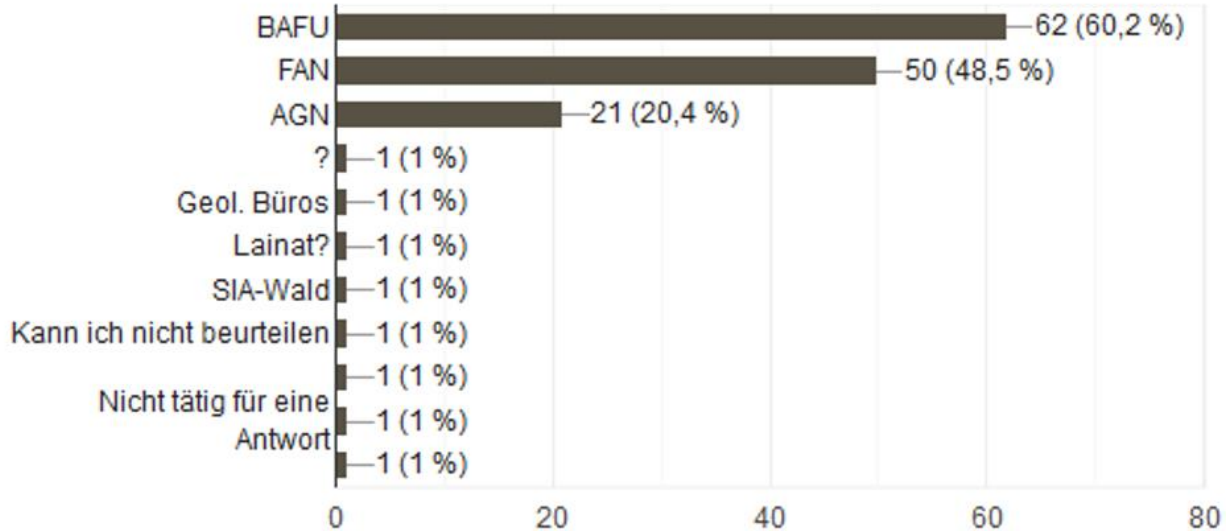
103 Antwo

Zur Klärung verschiedener Fragen sollte eine Arbeitsgruppe eingesetzt werden

103 Antworte

Wer sollte die Federführung für weitere Abklärungen und Formierung einer Arbeitsgruppe übernehmen?

103 Antworten



Fazit

- Die Schwierigkeiten sind erkannt
- Es wurde seit Jahren intensiv gearbeitet
- Projekte noch im Gange
- Grundlagen und Methoden für eine detailliertere und differenziertere Beurteilung und Umsetzung vorhanden
- Erkenntnisse zusammenführen → Umsetzung in die Praxis

- HM / SP sind und bleiben komplexe Prozesse
- Beurteilung braucht Erfahrung, Zeit (Feldarbeit!) und eine kritische Haltung (z.B. mit Modellen)