

27. GEOFORUM UMHAUSEN

16. - 17. OKTOBER 2025



TAGUNGSBAND



Donnerstag	16.10.2025		
Zeit	Vortragende	Institution	Thema
07:30 - 09:00	Registrierung im Feuerwehrgebäude Niederthai		
09:00 - 09:30	Landesrätin Astrid MAIR (BA MA (Sicherheit, ArbeitnehmerInnen, Generationen, Zivi- und Katastrophenschutz) und LA Klubobmann BürgermeisterMag. Jakob WOLF		ERÖFFNUNG
09:30 - 10:00	RIZZOLI ElmarHR*) GEILER Thomas**)	*) Leiter des Tiroler Zentrums für Krisen- und Gefahrenmanagement **) Stv. Leiter der Abt. Leitstellenwesen und Landeswarnzentrale, Leiter des Landes-Warn- und Lagezentrums	Bevölkerungswarnung im Kontext steigender Naturgefahren
10:00 - 10:30	VOLGGER Sabine	clavis Kommunikationsberatung GmbH	Bedeutung und Rolle von Expert:innen in der Kommunikation
10:30 - 11:00	PAUSE		
11:00 - 11:30	ENGL Daniela*) KAMMERLANDER Johannes**)	*) WLV Fachzentrum Geologie und Lawine **) WLV Gebietsbauleitung Ausserfern	Ingenieurgeologisches Prozessverständnis als Grundlage für die Gefahrenzonenplanung Ein Beispiel aus der Praxis der Wildbach- und Lawinenverbauung (WLV)
11:30 - 12:00	GEBHARD Tobias	LGA Umweltgeologie und Altlasten, Deutschland	Gefahren- und Risikoanalyse von Stein- und Blockschlag im Oberen Wiesental der Fränkischen Alb.
12:00 - 12:30	FEGERL Ludwig	Leitung Landesgeologischer Dienst Salzburg	Chroniken eines Radweges - Risikomanagement
12:30 - 14:30	MITTAGSPAUSE		
14:30 - 15:00	RADINGER Alexander AVERDUNK Sebastian	GEODATA	GEODATA ARGOS - Smart Impact Monitoring- Einblicke in innovative Monitoring- Technologien
15:00 - 15:30	BERTLE Rufus BERTLE Heiner	GEOGNOS Bertle ZT	Alpine Infrastruktur im Klimawandel - Intensivierte Landnutzung und erhöhter Sicherheitsanspruch versus verstärkte Gebirgsentfestigung
15:30 - 16:00	HILBERG SYLKE et al.	Department of Environment and Biodiversity, Paris Lodron University of Salzburg	Historischer Kupferbergbau im UNESCO Global Geopark „Erz der Alpen“ Geologisches Erbe und potentielle Grundwassergefahr
16:00 - 16:30	PAUSE		
16:30 - 17:00	SEELIG Simon et al.	Institut für Erdwissenschaften, NAWI Graz Geocenter, Universität Graz	Der Anteil jungen Wassers am Quellabfluss
17:00 - 17:30	THALHEIM Felix et al.	Energieagentur Tirol - Leitung Ressourcen und Technologien	Die Großquellen Tirols – Systematische Aufnahme der strategischen Wasserressourcen

## ÖFFENTLICHER ABENDVORTRAG IM TAGUNGSSAAL NIEDERTHAI

DI Harald OBLASSER

Amt der Tiroler Landesregierung, Vorstand Gruppe Forst

„Tiroler Waldstrategie 2030 – wie der Tiroler Wald zukunftsfit gemacht wird“

anschließend ABENDEMPFANG des Bürgermeisters

Freitag	17.10.2025		
Zeit	Vortragende	Institution	Thema
08:00 - 09:00	Registrierung im Feuerwehrgebäude Niederthai		
09:00 - 09:30	RAINER Stefan STEINWENDER Andreas	HTB Baugesellschaft m.b.H.	Neuartige Erkundungsbohrtechnologie mit Kernbohrlafette für exponierte Lagen
9:30 - 10:00	FREI Walter	FREI Engineering Seismology Consult	Nicht invasive, flächendeckende Herleitung der dynamisch abgeleiteten gesteinsmechanischen Elastizitätskonstanten mittels Low Cost 3D Hybridseismik
10:00 - 10:30	PAUSE		
10:30 - 11:00	REISER Martin HINTERSBERGER Esther	Geosphere Austria	Erstellung der Allgemeinen Geologischen Legende für Österreich (EAGLe-Projekt): Fallbeispiele aus dem Ötztal-Stubai Kristallin
11:00 - 11:30	DIETRICH Valentina et al.	geodietrich – Dr. mont. Dietrich, Dölsach GeoSphere Austria	Geophysikalisch-rohstoffgeologische Analyse von Bergsturzmaterial für die Verwendung als Baurohstoff – Fallstudie Pustertal/Osttirol

## Grußworte 2025 von Landesrätin Astrid MAIR, BA MA

Sehr geehrte Tagungsteilnehmerinnen und Tagungsteilnehmer, sehr geehrte Vortragende, liebes Organisationsteam!

Es vergeht wohl kein Jahr, in dem nicht irgendwo in den Alpen größere und teils katastrophenartig auftretende Naturereignisse die Menschen, ihre Siedlungen und Verkehrswege bedrohen und teilweise auch zerstören. Vermutlich vergeht auch kaum ein Tag in den Alpen, an dem nicht Lawinen, Muren, Steinschlag und Blockstürze das Leben Einzelner bedrohen.



Als Landesrätin der Tiroler Landesregierung für Sicherheit und für den Zivil- und Katastrophenschutz liegt es in meinem besonderen Interesse, dass die jährlich stattfindenden interdisziplinären Treffen internationaler Fachexpertinnen und Fachexperten beim Geoforum Umhausen stets alle wichtigen Themen im Zusammenhang mit Naturereignissen und ihren negativen Auswirkungen und geeigneten Schutzmaßnahmen und Katastropheneinsätzen ausführlich behandeln und diskutieren.

So sollen auch Notfallmaßnahmen im realen Katastropheneinsatz unter der Leitung des Tiroler Zentrums für Krisen- und Katastrophenmanagement, das von der Tiroler Landesregierung 2021 gegründet wurde, durch Schulungen, die auch auf den interdisziplinären Erkenntnissen der Experten der Geoforum-Umhausen-Tagungen aufbauen, stets folgende zentrale Aspekte berücksichtigen: die Einsätze müssen stets so durchgeführt werden, dass sie nicht nur effizient, sondern auch unter der Gewährleistung der Sicherheit der Einsatzkräfte (Rettungskräfte, Feuerwehren, Straßenmeistereien, u.a.m.) ablaufen können.

Als für die Sicherheit im Land Tirol zuständiges Regierungsmitglied ist es mir sehr wichtig, dass das Geoforum Umhausen auch zukünftig jedes Jahr vorbeugende Strategien zur Vermeidung und zur Minimierung von Schadensereignissen durch Naturereignisse bis hin zu Katastrophenszenarien entwickelt, darstellt und diskutiert.

Ich darf nun das 27. Geoforum Umhausen 2027 mit großer Freude und großem Interesse eröffnen.

Ich wünsche Ihnen allen einen interessanten und erfolgreichen Verlauf und danke den Organisatoren der Tagung und freue mich auf ein Wiedersehen beim 28. Geoforum Umhausen 2026!

Astrid Mair, BA, MA

(Landesrätin für Sicherheit, ArbeitnehmerInnen, Generationen, sowie Zivil- und Katastrophenschutz)

## Grußworte von LA Klubobmann Bgm. Mag. Jakob Wolf, Bürgermeister von Umhausen

Sehr geehrte Tagungsteilnehmerinnen und Tagungsteilnehmer, sehr geehrte Vortragende, liebes Organisationsteam!

Seit das Geoforum Umhausen, das 1999 hier in unserer Gemeinde das erste Mal stattfand, ist es eine vergleichsweise eher kleine, aber jedenfalls eine elitäre interdisziplinäre und internationale Fachtagung. So bin ich besonders stolz darauf, dass die Expertentagungen des Geoforum Umhausen im In- und Ausland viel beachtet und hochgeschätzt sind.



Unsere seit 1999 jährlich stattfindenden Tagungen zeichnen sich nicht zuletzt dadurch aus, dass von Anfang an Expertinnen und Experten aus zahlreichen Fachrichtungen die Einflüsse und Auswirkungen auf den alpinen Lebens- und Freizeitraum, hervorgerufen durch Witterung und Klimaänderungen behandeln und diskutieren, sodass dadurch die Theorie mit der Praxis sinnvoll zusammengeführt wird. So ist es möglich realistische Lösungen zu erarbeiten und vorzustellen.

Das Geoforum Umhausen hat so von seinem Beginn 1999 weg den Klimawandel und die dadurch nötigen Anpassungs- und Sicherheitsstrategien ins Zentrum seiner Betrachtungen gestellt und wird dies auch beim 27. Geoforum Umhausen 2025 tun.

Dies ist für alle Menschen, die im Alpenraum leben und arbeiten, oder hier ihren Urlaub verbringen, wichtig, geht es doch um ihre Sicherheit und die Erhaltung ihres Lebensraumes. Daraus folgert natürlich, dass die Erkenntnisse, die bei den jährlichen Tagungen des Geoforums vorgestellt und diskutiert werden, auch für die politischen Entscheidungsträger in den Gemeinden und Ländern bis hin zu den Nationalstaaten des Alpenraumes wichtig sind, weil sie dadurch ihre Entscheidung auf fachlich abgesicherten Fundamenten aufbauen können.

Der heurige öffentlich zugängliche Abendvortrag behandelt die Tiroler Waldstrategien 2030, die in Tirol bereits seit Jahren erfolgreich umgesetzt werden und die unsere Wälder zum Schutz unseres Lebensraumes zukunftsfit im Hinblick auf den Klimawandel machen. Gehalten wird der Vortrag vom obersten Forstexperten Tirols, dem Vorstand der Gruppe Forst im Amt der Tiroler Landesregierung, Herrn DI Harald Oblasser, Ich finde gerade auch die öffentlichen Abendvorträge im Rahmen der Geoforum Umhausen Tagungen besonders wichtig und zielführend, weil dadurch die Bevölkerung in die Fachkompetenz der Tagungen mit einbezogen wird.

Als Bürgermeister der Gemeinde Umhausen heiße ich alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer des 27. Geoforums 2025 herzlich willkommen. Ich danke den Vortragenden für ihre interessanten Beiträge, der Zuhörerschaft für das große Interesse und den Organisatoren des Vereins Geoforum Tirol für ihren unermüdlichen Einsatz zur Organisation der Tagung. Ich darf mit Blick in die Zukunft feststellen, dass ich mich schon sehr freue Sie alle im Jahr 2026 zum 28. Geoforum Umhausen wieder willkommen heißen zu dürfen.

Mag. Jakob Wolf (Klubobmann der Volkspartei im Tiroler Landtag und Bürgermeister von Umhausen)

## 27. Geoforum Umhausen 2025 Editorial

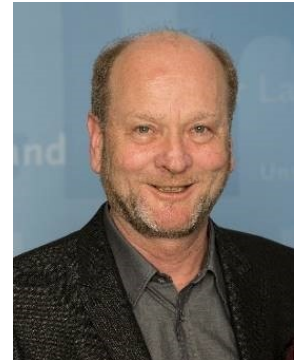
Wer glaubt, dass zum Beispiel die Berge oder das „ewige“ Eis der Gletscher für die Ewigkeit geschaffen sind, unterliegt einem fundamentalen Irrtum und unterschätzt die seit Milliarden von Jahren ständig ablaufenden endogenen<sup>(1)</sup> und exogenen<sup>(2)</sup> Einflüsse auf die Erdoberfläche ziemlich deutlich.

Freilich haben wir Menschen ein fundamentales Problem, wenn wir Prozesse bzw. Vorgänge, die die Oberfläche der Erde in der Vergangenheit verändert haben, hinsichtlich ihrer Auswirkungen in ihren zeitlichen Abläufen möglichst den Tatsachen

entsprechend einordnen zu wollen. Wirklich vorstellen können wir uns m.E. etwa die vergangenen 100 Jahre. „Dahinter“, also je weiter zurückliegend von der Gegenwart, wird es zunehmend „abstrakt“ und wir helfen uns mit vereinfachten Vorstellungen der Zeitabläufe unter Zuhilfenahme von Hilfsmitteln, etwa durch Maßstäbe, die die Zeiträume extrem vereinfacht und verkürzt darstellen, durch das Setzen von Kommas, oder durch sprachliche Tricks: z.B. wirken eintausend Jahre (oder Euro) auf uns harmloser als 999 Jahre (oder Euro). Wenn z.B. ein Ereignis vor 1,2 bis 1,3 Millionen Jahren stattfand, beträgt die „Unschärfe“ der Angabe immerhin 100.000 Jahre! In den letzten 100.000 Jahren ist auf der Erde – und somit auch in den Alpen - unermesslich viel an geologischen Prozessen geschehen und die Klimaänderungen waren in ihrer Intensität wohl nicht geringer als die in der Gegenwart. Mit Sicherheit lässt sich heute keines der Naturereignisse, das mit solchen der letzten 60 Jahre vergleichbar wäre, aus dem Zeitraum der letzten 10.000 und erst recht der letzten 100.000 Jahre noch erkennen und herausfiltern.

So ist es erklärbar, dass die gegenwärtigen inflationär auf uns einprasselnden Meldungen, mit denen die Öffentlichkeit „gefüttert“ wird, fast täglich voll von „neuen negativen Rekorden“ noch nie dagewesener wetter- oder klimatisch bedingter Extremereignisse sind und dementsprechend Verunsicherung, Sorge und Angst erzeugen. Dabei beziehen sich diese Aussagen in Wahrheit zumeist nur auf die letzten etwa 180 Jahre.

Das führt auch dazu, dass uns der reelle Blick auf das scheinbar Ewige der Berge und der Gletscher verwehrt bleibt, Wir wollen so gar nicht akzeptieren, dass etwa die Drei Zinnen in Südtirol oder die Lalliederer Wände im Karwendel oder der Opperer Reste unzähliger Erosionsprozesse sind, die ständig ablaufen und die Berge zunehmend verändern. In der Tat zeigen uns die sogenannten „Stummen Zeugen“, die überall in der Natur anzutreffen sind (z. B. Blöcke im Wald, Schotterreisen, morphologisch erkennbare Murschuttungen, verschüttete Vegetationshorizonte,...), dass die Gegenwart prinzipiell nicht deutlich anders abläuft als die nähere, fernere und ferne Vergangenheit. Es gab immer wieder Dürreperioden mit Jahren von Missernten, Flüsse, die kaum noch Wasser führten (siehe z.B. die Hungersteine in Rhein und Mosel). Die Ebenen waren immer wieder durch teils verheerende Hochwasserereignisse betroffen (Inn, Donau, Elbe, Mosel, Rhein,...). In den Gebirgen gab es immer schon kleine und große Felsabbrüche oder Muren, bedingt durch den Einfluss von Wasser in Kombination mit der Schwerkraft und den täglichen Temperaturschwankungen.



Man kann also schlussfolgern, dass die Landschaft, wie wir sie kennen, mit ihrem Aussehen die Summe aller abgelaufenen Erosionsereignisse widerspiegelt und dass sich ihr Aussehen meist in menschlichen Zeitdimensionen und daher rasch und nicht erst in geologischen Zeiträumen verändert.

Unsere heutigen Probleme mit dem Schwinden des Permafrosts sind nicht – wie wir immer wieder lesen - neu, sondern typisch für den Großteil der vergangenen 10.000 Jahre (und davor). Die Zeiten des Schwindens des Permafrosts wurden öfters nur für relativ kurze Zeit durch kältere Perioden immer wieder unterbrochen (z.B. in der Kleinen Eiszeit, zwischen 1550 und 1850). Das heutige Problem mit dem Schwinden des Permafrosts und dem Abschmelzen der Gletscher ist in Wahrheit erst durch die etwa seit 180 Jahren stattfindende rasante Zunahme der Anzahl der Menschen, die in den Alpen wohnen, arbeiten und intensiv ihre Freizeit im Gebirge verbringen oder hier urlauben, zum Problem geworden. Vor diesem Zeitraum der letzten 180 Jahre interessierten die meisten Naturereignisse kaum jemanden, sieht man z.B. von den katastrophalen Ausbrüchen des Gurgler- und des Venter Eissees ab. Diese Eisseen haben sich während der Kleinen Eiszeit durch die Sperrwirkung der bis in die Täler vorgedrungenen Gletscherzungen gebildet. Immer wieder sind sie gewaltsam aus dem Staupfad hinter den Gletscherzungen ausgebrochen und haben das Ötztal mehr oder weniger verheerend verwüstet. Bis Rosenheim wurden Eisschollen in großer Menge Inn-abwärts getrieben. Die Menschen haben damals in Bittprozessionen dafür gebetet, dass es endlich wieder wärmer wird und die Gletscherzungen sich zurückziehen mögen. Wir können als gesichert davon ausgehen, dass in den kälteren Perioden nach der Hauptvereisung der letzten Eiszeit derartige katastrophale Eisseerausbrüche o.ä. in den Alpen häufig stattgefunden haben. Betroffen hat dies zumeist wohl fast niemanden. Heute wären die Schadensauswirkungen für das dicht besiedelte Ötztal jedenfalls katastrophal und verheerend,

Verstärkt wird der heutige Eindruck nie dagewesener Wetterkapriolen und ihrer Auswirkungen noch dadurch, dass jedes Ereignis – und sei es noch so unbedeutend klein – in Windeseile innerhalb von Minuten und Stunden über die zur Verfügung stehenden Medien in alle Welt hinaustransportiert wird. Früher wussten die Menschen im Ötztal nicht, was im Kaunertal passiert ist.

Was zeigt uns die Vergangenheit wirklich, was können wir daraus schlussfolgern? Unsere Gegenwart ist – in den Alpen - witterungs- und klimatisch gesehen nicht derart, dass man vor Angst und Schrecken in Panik verfallen muss. Freilich ist jedes Schadenereignis um eines zu viel und für die jeweils Betroffenen oft katastrophal. Aber die Alpen „zerbröseln“, wie sich manche Medien dramatisierend ausdrücken, nicht mehr und nicht weniger als in den Zeiträumen, seit es die Alpen gibt. Wir können davon ausgehen, dass es immer wieder Jahre gab, während derer Großereignisse gehäuft auftraten und Jahre, in denen dies deutlich seltener geschah. Genauso war es auch in Tirol etwa in den Jahren von 1990 bis 2025. Wir sind nicht nur die erste Generation, die – außer in ihrer Freizeit - jammert, wenn es heiß ist (wobei niemand bestreiten kann, dass es in den letzten Jahrzehnten deutlich wärmer geworden ist), sondern wir sind auch die erste Generation, die genügend Mittel und genügend Know-How hat, um Strategien zur Minimierung und Verhinderung von negativen Auswirkungen von Naturereignissen zu entwickeln

und auszuführen. Damit tun wir heute im Grunde nichts anderes, als es die Menschen seit Jahrtausenden vor uns getan haben – freilich damals mit wesentlich bescheideneren Mitteln und statt High-Tech mit kräfteaubender Muskelkraft.

Man muss bei objektiver Betrachtung auch klar feststellen, dass viele kleinere Erosionen und gar nicht so wenige große Naturereignisse vor allem durch den Menschen selbst hervorgerufen wurden oder der Mensch die Wirkung derartiger Prozesse verstärkt hat. Fehler in der Art der Landnutzung wie überbordende Versiegelung, oder die Versickerung von Niederschlagswasser in Gebieten, die dazu geologisch nicht oder nur unzureichend geeignet sind

u.v.m sind hier zu nennen. Das alles betrifft uns in den Alpen mit weiterer Zunahme der Landnutzung immer mehr. Es greift viel zu einfach und zu kurz immer alles nur der Witterung und dem Klimawandel zuzuschreiben!

Seit es Menschen gibt versuchen sie die Welt zu verändern und tun dies dank ihrer immer perfekter werden Techniken auch immer erfolgreicher und rascher. Wundern wir uns also nicht, wenn wir mehr Aufwand betreiben müssen, um unseren immer intensiver genutzten Lebensraum zu schützen.

Das 27. Geoforum Umhausen bietet auch heuer wieder ein Programm an, das Strategien und Techniken, deren Planung, Entwicklung und Durchführung aufzeigt, um den Lebensraum der Menschen weiterhin lebenswert zu erhalten. Dies kann nur erfolgreich sein, wenn interdisziplinär und möglichst ganzheitlich Lösungen von Problemen gesucht und umgesetzt werden. Die Welt ist ein vernetztes System, das eine vernetzte Vorgehensweise verlangt. Das Geoforum Umhausen versucht stets nach diesen Gesichtspunkten vorzugehen.

Hofrat Dr. Gunther Heißel  
(Präsident des Vereins Geoforum Tirol)

---

(1) Endogene Einflüsse sind solche, die vom Erdinneren heraus auf die Oberfläche einwirken (z.B. Erdbeben, Gebirgsbildung).  
(2) Exogene Einflüsse wirken von außen auf die Erdoberfläche ein (z.B. Wind, Regen, Schnee, Eis, Temperaturschwankungen, fließendes Wasser).

# Bevölkerungswarnung im Kontext steigender Naturgefahren

E. Rizzoli<sup>1</sup>, T. Geiler<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Amt der Tiroler Landesregierung, Leiter des Tiroler Zentrums für Krisen- und Gefahrenmanagement

<sup>2</sup> Stv. Leiter der Abt. Leitstellenwesen und Landeswarnzentrale, Leiter des Landes-Warn- und Lagezentrums

## Kurzfassung

Eine steigende Anzahl von Naturereignissen, eine immer rasanter werdende Mediale Berichterstattung und eine Bevölkerung, welche sich zusehends beim Staat Vollkasko versichert sieht, erfordern eine Weiterentwicklung der Bevölkerungswarnung.

Die Anzahl der robusten Naturereignisse nimmt seit geraumer Zeit doch deutlich zu. Diese Entwicklung lässt aber (leider) nicht den Schluss zu, dass sich die Bevölkerung bereits an diese Entwicklung angepasst hat und bereits damit zu leben gelernt hat. Man hat manchmal eher das Gefühl, dass das Gegenteil der Fall ist und die Bürgerinnen und Bürger auch Aufklärung einfordern, was dunkle Wolken am Himmel bedeuten und ob davon eine Gefahr ausgeht

Andererseits wurde der Bevölkerung gerade um die Jahrtausendwende suggeriert, dass wir quasi im Paradis angekommen sind und uns nichts mehr passieren kann; somit jegliche Resilienz nicht mehr erforderlich ist. Dies war die (falsche) Folgerung aus dem Ende des Kalten Krieges und der politischen Neuordnung in Europa. Deutschland ging sogar soweit, dass in vielen Bundesländern die Zivilschutzsirenen abgebaut worden sind, da ja der Verteidigungsfall unmöglich erschien und offensichtlich auch Naturgefahren unterschätzt worden sind. Bei der Bevölkerungswarnung setzte man ausschließlich auf Warn-Apps. Die Flutkatastrophe im Sommer 2021 im rheinland-pfälzischen Ahrtal führte dann zum großen Erwachen. Was war passiert: ein sich sehr dynamisch entwickelndes Hochwasser zerstörte mehrere Orte und kostete 133 Menschen das Leben. Als sich die Lage zuspitzte, waren die Handynetze längst zusammengebrochen, somit eine Warnung mittels Apps unmöglich, die Sirenen wurden Jahre zuvor abgebaut, somit war die Bevölkerung auf sich alleine gestellt und konnte auf die dramatische Lageentwicklung nicht mehr zeitgerecht reagieren. Leider brauchte es dieses Ereignis, um ein Agieren hin zu einer modernen Bevölkerungswarnung zu bewirken.

Sowohl in Deutschland als auch in Österreich haben die jeweiligen Parlamente mit Gesetzesänderungen den Weg für den Einsatz der Cellbroadcast-Technologie geebnet. Diese Systeme – in Österreich unter „AT-Alert“ stehen nunmehr den Katastrophenschutzbehörden für die Warnung, aber auch Information der Bevölkerung zur Verfügung. Natürlich benötigt dieses System auch ein intaktes Mobilfunknetz und kann auch nicht als Ersatz für ein Sirensystem, sondern vielmehr als eine Ergänzung gesehen werden, welches den großen Vorteil hat, dass entgegen den Sirenen der Bevölkerung nicht nur mitgeteilt werden kann „es ist was passiert“, sondern „Was ist wo passiert und wie verhält man sich am besten“. Man spricht beim Einsatz von mehreren Systemen von einem „Warn-Mix“, welcher den Behörden verschiedene Möglichkeiten und auch Eskalationsstufen bietet.

Das beste technische Warnsystem kann aber nur dann zur Wirkung kommen, wenn auch im Bevölkerungsschutz laufend ein Lagebild geführt und eine Lagebewertung durchgeführt wird. War es lange Tradition, dass im Katastrophenschutz erst dann Lagebilder erstellt worden sind, wenn eine Katastrophe eingetreten ist, so etablieren sich derzeit vermehrt Lagezentren auf Bundesländerebene, sowohl in Deutschland als auch in Österreich. Das Land Tirol hat daher in einer Novelle des Tiroler Krisen- und Katastrophenmanagementgesetzes die „Landeswarnzentrale“ nicht nur in „Landes-Warn und Lagezentrum“ umbenannt, sondern auch deren Aufgaben deutlich erweitert. So wird seit Mai 2025 in tägliches Lagebild erstellt. Dabei wird nicht nur retrospektiv festgehalten, was die letzten 24 Stunden passiert ist, sondern wird auch u.a. die Wetterentwicklung der



nächsten 24 Stunden beurteilt. Dies ist die Grundlage für die Katastrophenschutzbehörden rechtzeitig die Bevölkerung informieren und warnen zu können.

Schlussendlich ist es aber auch Aufgabe von uns allen, eine Erhöhung der Resilienz der Bevölkerung zu erreichen, da nur so können die künftigen Lagen auch erfolgreich bewältigt werden.

Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.

# Bedeutung und Rolle von Expert:innen in der Kommunikation

S. Volgger<sup>1</sup>

<sup>1</sup>clavis Kommunikationsberatung GmbH

## Kurzfassung

„Wissen stellt in unserer Gesellschaft die Grundlage des menschlichen Handelns dar. Immer wenn es einen Entscheidungsspielraum gibt, wird das Wissen von Expert:innen herangezogen. Viele Entscheidungen basieren daher oft auf deren Expertise. Den Expert:innen sollte daher bewusst sein, dass sie große Verantwortung tragen und menschliches Handeln anregen.“

Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.

# Ingenieurgeologisches Prozessverständnis als Grundlage für die Gefahrenzonenplanung. Ein Beispiel aus der Praxis der Wildbach- und Lawinenverbauung (WLV)

D. Engl<sup>1</sup> und J. Kammerlander<sup>2</sup>

<sup>1</sup> WLV Fachzentrum Geologie und Lawine

<sup>2</sup> WLV Gebietsbauleitung Ausserfern

## Kurzfassung

In der Gemeinde Höfen (Bezirk Reutte) wurde der Gefahrenzonenplan der Wildbach- und Lawinenverbauung überarbeitet. Ein spezieller Fokus lag auf potentiellen Felssturzscenarien im Bereich des Hornbergl.

Die Hangdeformationsprozesse rund um das Hornbergl sind bekannt und werden seit Jahrzehnten intensiv beforscht und gemessen. Moser et al. (2009) sehen den Ursprung in den geotechnischen Verhältnissen „Hart auf Weich“. Die Hangdeformationsprozesse sind einerseits maßgebend für das Geschiebepotential in den beiden Wildbacheinzugsgebieten Murenbach und Herrenbach. Andererseits können Felssturzscenarien infolge spontaner Versagensmechanismen auch Murgänge in den Bächen auslösen oder direkt als hochdynamischer Sturzstrom im Wildbachgraben abfließen. Bei einem Sturzstrom entwickelt sich aus einem größeren abstürzenden Felsvolumen eine stark fragmentierte Felsmasse, welche durch die hochdynamische Interaktion der Einzelkomponenten ein flüssigkeitsähnliches Verhalten aufweist und hochmobil ist. Solche Sturzströme gleichen vom Verhalten her Lawinen und können in Abhängigkeit von initialer Sturzkubatur, Sturzhöhe, rheologischen Eigenschaften des fragmentierten Sturzmaterials sowie den topographischen Merkmalen des Sturzkanals große Auslauflängen erreichen.

Für die Revision des Gefahrenzonenplanes Höfen wurde die geologische Prädisposition für Sturzströme und Muren in den Einzugsgebieten des Herren- und Murenbaches neu bewertet. Im Rahmen der Untersuchungen wurden großflächige kriechende Hangbewegungen festgestellt, welche das Steinschlag- und Felssturzgeschehen im Gebiet maßgeblich mitbestimmen. Für die Gefahrenzonenplanung sind lediglich die Prozesse Muren und Felssturz relevant, die Prozessbereiche von Steinschlag und großflächigen Hangbewegungen reichen hingegen nicht bis in den Siedlungsraum.

Auf Basis von strukturgeologischen Betrachtungen wurden maximale Sturzkubaturen an drei verschiedenen Ablösebereichen ermittelt. Eine Vorabschätzung der Sturzstrom-Reichweiten mittels Fahrböschungswinkeln aus der Literatur (Brandt 1981, Preh 2016) ergab, dass bei Mobilisierung dieser Maximalkubaturen und gleichzeitigem Vorliegen einer Schneedecke im Transitbereich davon auszugehen ist, dass die Sturzmassen bis in den raumrelevanten Bereich vordringen. Um detaillierte Aussagen über die räumliche Ausbreitung im Siedlungsbereich treffen zu können, wurden anschließend numerische Simulationen mit dem AVAFRAME – Lawinensimulationsmodell durchgeführt. Obwohl ursprünglich für die Lawinensimulationen konzipiert, ist das Modell in der Lage auch sturzstromartige Massenbewegungen aus Gestein hinreichend abzubilden (z.B. Mölk et al. 2024). Die Rheologie des Sturzmaterials wird dabei mit dem Voellmy-Modell beschrieben. Für die Gefahrenzonenplanung der Gemeinde Höfen wurden insgesamt vier Sturzstrom-Szenarien numerisch untersucht und das potentielle Gefahrengbiet als Brauner Hinweisbereich ausgewiesen.

Der Beitrag stellt die Neuerkenntnisse der geologischen Untersuchungen in den Einzugsgebieten des Herren- und Murenbaches sowie die Vorgangsweise und Ergebnisse der darauf aufbauenden Sturzstromsimulationen vor.

Referenzen:

Brandt A. (1981) Die Bergstürze an der Villacher Alpe (Dobratsch), Kärnten / Österreich – Untersuchungen zur Ursache und Mechanik der Bergstürze. – Diss. Univ. Hamburg.

Mölk M., Tollinger Ch., Österle F. (2024) Rock-Avalanche Fluchthorn: Back-calculation of the event with the Open Source Model Avaframe. – Conference Proceedings of the Interpraevent 2024, Vienna.

Moser M., Wunderlich T. A., Meier H. (2009) Kinematische Analyse der Bergzerreißung Hornbergl – Reutte (Tirol). – Jahrbuch der geologischen Bundesanstalt, Band 149, Heft 1, Wien, S.177-193.

Preh, A. (2016) Analyse von Sturzprozessen auf Altschnee. – Unveröffentlichter Forschungsbericht des Instituts für Geotechnik, Forschungsbereich Ingenieurgeologie, Technische Universität Wien.



# Gefahren- und Risikoanalyse von Stein- und Blockschlag im Oberen Wiesenttal der Fränkischen Alb

T. Gebhard<sup>1</sup>, C. Schmitz<sup>1</sup>, J. Rohn<sup>2</sup>

<sup>1</sup> LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH, Christian-Hessel-Str. 1, 90427 Nürnberg, Deutschland;  
[info@lga-geo.de](mailto:info@lga-geo.de)

<sup>2</sup> GeoZentrum Nordbayern, FAU Erlangen-Nürnberg, Schlossgarten 5, 91054 Erlangen, Deutschland;  
joachim.rohn

## Kurzfassung

Die Landschaft der Fränkischen Alb ist durch tief eingeschnittene Flusstäler und steil emporragende Felsformationen geprägt. In Verbindung mit der intensiven Verkarstung der Karbonatgesteine und der starken Zergliederung des Gebirges in einzelne Felstürme und -schollen begünstigt dies das Auftreten von Stein- und Blockschlagereignissen. Das hohe Gefahrenpotenzial zeigt sich exemplarisch im Oberen Wiesenttal der Nördlichen Frankenalb. Weite Teile dieses Gebiets liegen im Bereich der Gefahrenhinweisflächen für Stein- und Blockschlag des Bayerischen Landesamts für Umwelt (LfU).

Um Gebiete mit vorrangigem Untersuchungsbedarf zu ermitteln, wurde ein GIS-basierter Ansatz zur Priorisierung der LfU-Gefahrenhinweisflächen entwickelt. Dabei wurden potenzielle Anbruch- und Prozessbereiche von Stein- und Blockschlag unter Berücksichtigung gefährdeter Schutzobjekte in eine geringe, mäßige oder hohe Priorität eingestuft. Im Oberen Wiesenttal der Nördlichen Frankenalb wurden 57 % der Flächen mit einer hohen Priorität eingestuft.

Zur Überprüfung der vorgenommenen Priorisierung folgten lokale Gefahren- und Risikoanalysen in ausgewählten Bereichen mit hoher Priorität. Hierfür wurde eine geomorphologisch-geotechnische Detailkartierung im Gelände durchgeführt und anschließend die Stein- und Blockschlaggefahr mithilfe von 3D-Steinschlagsimulationen modelliert. Auf Grundlage der Ergebnisse wurden Gefahrenzonen nach dem Ansatz des *Evolving Rockfall Hazard Assessment* von Ferrari *et al.* (2017) ermittelt. Die anschließende Risikoanalyse wurde anhand einer vereinfachten Risikomatrix unter Berücksichtigung der Exposition von gefährdeten Schutzobjekten durchgeführt.

Für die Siedlungs- und Verkehrsflächen unterhalb der untersuchten Felsmassive ergab sich in weiten Teilen ein mäßiges bis akutes Risiko gegenüber Stein- und Blockschlag. Dies bestätigt die zuvor ermittelte hohe Priorität der Anbruch- und Prozessbereiche in diesen Gebieten. Der GIS-basierte Ansatz erwies sich damit als nützliches Werkzeug, um Gebiete mit einem hohen Untersuchungsbedarf zu identifizieren.

## Abstract

*The landscape of the Franconian Alb is shaped by deep river valleys and steep rock formations. Combined with the intense karstification of the carbonate rocks and the disintegration of rock masses into individual blocks and towers, this favors the occurrence of rockfall events. The rockfall hazard is particularly evident in the Upper Wiesent Valley of the Northern Franconian Alb, where hazard indication zones published by the Bavarian State Office for the Environment (LfU) cover a large part of the area.*

*A GIS-based approach was developed to prioritize the LfU hazard indication zones in order to identify areas with a high need for investigation. Potential rockfall source and process areas were classified as low, moderate, or high*

*priority zones based on the occurrence of elements at risk. In the Upper Wiesent Valley of the Northern Franconian Alb, 57% of the areas were classified as high priority.*

*To verify prioritization, local hazard and risk analyses were conducted in selected high-priority zones. For this purpose, detailed geomorphological and geotechnical mapping was carried out in the field, and rockfall runout zones and energies were determined using 3D rockfall simulations. Based on the results, hazard zones were identified applying the Evolving Rockfall Hazard Assessment approach developed by Ferrari et al. (2017). The rockfall risk analysis was carried out using a simplified risk matrix with consideration of the exposure of elements at risk.*

*A moderate to acute risk of rockfall was identified for the settlement and transportation areas below the investigated rock slopes. This finding confirms the high priority previously assigned to these areas. The GIS-based approach proved to be a useful tool for identifying areas with a high need for investigation.*

# Chroniken eines Radweges - Risikomanagement

L. Fegerl<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Leitung Landesgeologischer Dienst, Salzburg

## Kurzfassung

Seit 1995 wird der Radweg zwischen Weißbach und Lofer auf der alten Reichsstraße geführt. Die Straße verläuft im Naturidyll, jedoch am Fuß der mehrere hundert Meter aufragenden steilen Westabfälle des Steinernen Meers, welche Quelle von Sturzereignissen nahezu aller Größenordnungen sind.

Bereits von Beginn an war das Thema Risiko für den Nutzer ein gegenwärtiges. Früh wurden Schutzmaßnahmen für die wenigen Radfahrer realisiert. Nun, 30 Jahre später, unter dem Einfluss von Zulässigkeiten, Normen, Dokumentationen und Risikoanalysen steht die Trasse erneut zur Diskussion.

# GEODATA ARGOS - Smart Impact Monitoring- Einblicke in innovative Monitoring-Technologien

A. Radinger<sup>1</sup> S. Averdunk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Geodata Survey & Monitoring Group, A-8700 Leoben

<sup>2</sup>Trumer Schutzbauten GmbH, Bad Vigaun

## Kurzfassung

Ausgehend von der zunehmenden Veränderung des Klimas steigt im Alpenraum die Gefahr für Naturgefahren. Dazu zählen Steinschlagereignisse und Hangmuren, deren plötzliches und massives Auftreten durch z.B. Starkregenereignisse und Temperaturänderungen befördert wird. Trumer Schutzbauten und GEODATA haben gemeinsam das Monitoring- und Überwachungssystem TIM entwickelt, das für den Einsatz in Steinschlagnetzen maßgeschneidert wurde. Damit ist ein vollautomatisches, robustes und langlebiges Impact Monitoring möglich, mit dem Ziel die Lebensdauer von Schutzbauten zu verlängern und die regelmäßige Überwachung zu vereinfachen. Im Vortrag wird auf die Motivation und die technische Ausgestaltung der Sensorik eingegangen und es werden praktische Anwendungen vorgestellt.



# Alpine Infrastruktur im Klimawandel - Intensivierte Landnutzung und erhöhter Sicherheitsanspruch versus verstärkte Gebirgsentfestigung

R. Bertle und H. Bertle<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Geognos Bertle ZT GmbH, Ziviltechnikerbüro für Technische Geologie, A-6780 Schruns

## Kurzfassung

In Fortsetzung der Erschließung, wirtschaftlichen Nutzung und Besiedelung des Alpenraumes spätestens seit der frühen Bronzezeit haben wir in den letzten Jahrzehnten auch die hintersten Täler und Berg- und Gletscherbereiche für die Gewinnung mineralischer Rohstoffe, für die Energieerzeugung, für Verkehrsverbindungen und für Tourismuseinrichtungen in Nutzung genommen. Damit sind große wirtschaftliche Werte, besonders aber viele Menschen, ja Menschenmassen, in den Bereich alpiner bis hochalpiner Gefahren gelangt. Die hohen investierten Werte und die Vielzahl an Menschenleben und deren lange Aufenthaltsdauer im Gefahrenbereich ergeben an sich das dramatisch erhöhte Risiko im Alpenraum.

Als Ausgleich für die weitestgehende Absicherung des Arbeits-, Verkehrs-, Wohn- und Erholungslebens hat der Bedarf nach Abenteuer, nach Erlebnis, nach dem „kick“ stark zugenommen. Trendsportarten mit persönlicher Grenzwertüberschreitung und Gefährdung ohne Rücksicht auf die objektiven Naturgefahren breiten sich zunehmend in bisherige Naturräume aus. Der subjektive Anspruch auf „prickelnde“ Gefährdungen ist jedoch eingebettet in die selbstverständliche Erwartung auf Rettung im Bedarfsfall, auf ärztliche Hilfe und Rehabilitation und auf Abdeckung aller Schäden durch die Allgemeinheit. Die Risikobereitschaft ist privat, die Risikoabdeckung ein Anspruch an die Gemeinschaft. Diese Grundhaltung erhöht ebenfalls an sich das Risiko im Alpenraum.

Die objektive Gefährdung für Menschenleben und Sachgüter im Alpenraum entsteht aus der Topografie, besonders dem Reliefpotential, aus den in Gebirgen besonders rasch wechselnden und extrem schwankenden Temperatur- und Niederschlagsbedingungen und aus dem Untergrund. Auch wenn wir es nicht wahr haben wollen und in einer Menschenlebenszeit kaum merken, auch Gebirge altern. Sie altern zyklisch mit längeren Zeiträumen der Verbandsentspannung, der Gefügaufweitung, der Ansammlung von Abtragsmassen und kürzeren Zeiten der Massenabbrüche, der Massengleit- und Massensackungsbewegungen sowie von Murschüben. Meist, nicht immer, decken sich die zyklischen Entlastungen mit besonderen klimatischen Ereignissen wie Starkniederschlags- und / oder Warmperioden. Eine solche Warmzeit kombiniert mit einer Entlastungsphase erleben wir sich steigend in den letzten Jahren bzw. Jahrzehnten. Die jetzige Ereigniszeit ist nicht die erste, auch nicht (bisher) die dramatischste und wird nicht die letzte sein.

Am Beispiel der 2024 von einem Felssturz mit nachfolgendem Großmurstoß unterbrochenen Silvretta Hochalpenstraße B 188, einer privaten Straße mit öffentlichem Verkehr der illwerke vkw AG in Vorarlberg wird der im Vortragstitel angesprochene Interessenskonflikt erläutert. Ähnlich kritisch verlaufene Infrastrukturschäden an der Arlbergstraße L 197, Lechtalstraße / Flexengalerie L 198, Ötztalstraße L 186, sowie am Schitunnel Schwarze Schneid in Sölden belegen die aufgezeigte Herausforderung. Der Verweis auf die jüngsten Ereignisse in der Schweiz zeigt beispielhaft die alpenweite Verbreitung des Interessenkonfliktes.

# Historischer Kupferbergbau im UNESCO Global Geopark „Erz der Alpen“ – Geologisches Erbe und potentielle Grundwassergefahr

S. Hilberg et al.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Environment and Biodiversity, Paris Lodron University of Salzburg

## Kurzfassung

Das zentrale Thema des UNESCO-Global Geopark „Erz der Alpen“ im Salzburger Pongau ist der prähistorische und historische Kupferbergbau in der Grauwackenzone. Im Vortrag wird eine von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW) finanzierte Studie präsentiert, die untersucht hat, ob der Einfluss des historischen Bergbaus auch Jahrzehnte nach Schließung der Bergwerke noch Auswirkungen auf das Grundwasser und die Oberflächengewässer hat. Von Januar bis Juli 2024 wurden monatlich Proben von Grubenwasseraustritten entnommen und auf Feldparameter, Haupt – und Spurenelemente sowie Sulfatisotope untersucht. Die Qualität des Grubenwassers wurde mit zeitgleich beprobten Referenzstationen (Quellen und Bäche der nahen Umgebung) verglichen.

Die Messungen zeigen: pH-Werte des Grubenwassers liegen im leicht alkalischen Bereich, dementsprechend sind die Schwermetallkonzentrationen meist unbedenklich, allerdings weisen die Grubenwässer signifikant höhere Konzentrationen als die Referenzwässer auf. Der Nickelgehalt übersteigt an einer Station zeitweise den gesetzlichen Grenzwert. Die Sulfatwerte in den Grubenwässern sind im Vergleich zu den Referenzwässern immer deutlich erhöht. Isotopenanalysen bestätigen, dass die erhöhten Sulfatgehalte auf Sulfidoxidation und damit auf den Bergbau zurückzuführen sind. In einem der Bergwerke wurde ein deutlicher Zusammenhang zwischen Wasserführung und Wasserqualität festgestellt, was darauf hindeutet, dass Laugungsprozesse in permanent gefluteten Stollen bereits abklingen, während in nur temporär gefluteten Bereichen noch immer Sulfidverwitterung und damit assoziierte Lösungsprozesse stattfinden.

Es zeigt sich also, dass der historische Bergbau noch immer die Wasserqualität prägt. Da die Gangvererzungen aber an Karbonate gebunden sind, werden Auswirkungen der Sulfidverwitterung im Aquifer gepuffert, so dass das Grubenwasser pH-neutral bis basisch bleibt und damit nur geringes Lösungspotential für Schwermetalle aufweist. Eine Grundwassergefährdung, aus der sich ein Handlungsbedarf ableitet, ist damit in der Region nicht (mehr) gegeben. Die Studie gibt einen Überblick über die aktuelle Grundwassersituation im „Erz der Alpen“ UNESCO Global Geopark und trägt zu einem ganzheitlichen Verständnis dieses spezifischen Geoerbes bei.

# Der Anteil jungen Wassers am Quellabfluss

S. Seelig<sup>1</sup>, F. Thalheim<sup>2</sup>, M. Seelig<sup>1</sup>, P. Töchterle<sup>2</sup>, M. Vremec<sup>1,3</sup>, M. Masten<sup>1</sup>, H. Brielmann<sup>4</sup>, J. Eybl<sup>5</sup>, G. Winkler<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Erdwissenschaften, NAWI Graz Geocenter, Universität Graz, Heinrichstraße 26, AT-8010 Graz;  
[simon.seelig@uni-graz.at](mailto:simon.seelig@uni-graz.at)

<sup>2</sup> Energieagentur Tirol GmbH, Bürgerstraße 1–3, AT-6020 Innsbruck

<sup>3</sup> Alma Mater Europaea University, Slovenska 17, SI-2000 Maribor

<sup>4</sup> Team Grundwasser, Umweltbundesamt GmbH, Spittelauer Lände 5, AT-1090 Wien

<sup>5</sup> Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft,  
Marxergasse 2, AT-1030 Wien

## Kurzfassung

Die Verweilzeit des Wassers in alpinen Einzugsgebieten spielt eine tragende Rolle für Abflussdynamik, Wasserdargebot und Vulnerabilität der Gewässer. Sie stellt die fundamentale Zeitskala hydrologischer und biogeochemischer Prozesse dar und wird durch Speicher-, Transport- und Rückhalteprozesse innerhalb des Einzugsgebiets bestimmt. Da sich Verweilzeitverteilungen an Quellen und Flüssen nicht direkt messen lassen, werden sie üblicherweise aus den saisonalen Schwankungen stabiler Isotope ( $\delta^2\text{H}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ ) abgeleitet. Diese erscheinen im Abfluss gedämpft und phasenverschoben gegenüber Niederschlägen und spiegeln Speicher- und Mischprozesse im Einzugsgebiet wider. Ansätze auf Basis mittlerer Verweilzeiten sind jedoch fehleranfällig – insbesondere in alpinen Einzugsgebieten, die in der Regel heterogen aufgebaut sind und sehr rasch auf Niederschlags- oder Schneeschmelzeereignisse reagieren. In den letzten zehn Jahren hat sich die junge Wasserkomponente  $F_{yw}$ , die alle Anteile mit einem Alter bis etwa 2–3 Monaten umfasst, als robuster Indikator für die mittlere Verweilzeit im Einzugsgebiet etabliert und wird systematisch in Flüssen ausgewertet. Für Quellen hingegen lagen bisher kaum entsprechende Untersuchungen vor – diese Lücke wird mit der vorliegenden Studie geschlossen.

Zu diesem Zweck wurde  $F_{yw}$  für 468 Quellen der österreichischen Alpen über den Zeitraum 1972–2024 quantifiziert und mit einem eigens kompilierten Datensatz von 499 Flüssen verglichen. Quellabflüsse enthalten im Mittel deutlich geringere Anteile jungen Wassers – 8 % bei gleichgewichteter Zeitbetrachtung und 13 % bei gleichgewichteter Abflussmenge –, da sie ausschließlich aus Grundwasser gespeist werden. Flüsse erhalten zusätzlich direkte Beiträge aus Niederschlag und Oberflächenabfluss, mit entsprechend höherem  $F_{yw}$  von 24 % (zeitgewichtet) bzw. 26 % (abflussgewichtet).

Zugleich führen alpine Flüsse und Bäche insgesamt älteres Wasser als Flüsse im Vorland, was auf die enge Wechselwirkung zwischen Fluss- und Grundwasser zurückzuführen ist. Alpine Flüsse weisen ganzjährig einen höheren Anteil an Grundwasser auf, dadurch bedingt, dass ein hoher Anteil an Quellwässern diese speist und generell die hydraulischen Gradienten in den umliegenden Aquiferen steil auf den Vorfluter gerichtet sind. Ein erheblicher Teil der Niederschläge wird als Schnee zwischengespeichert, verzögert abgeschmolzen und infiltriert bevorzugt, wodurch die alpinen Grundwasserkörper kontinuierlich gespeist werden. Diese speisen die Quellen und auch Flüsse direkt zeitlich verzögert mit älterem Wasser. Erstmals wird diese Wechselwirkung quantitativ erfasst: Durch die systematische Bestimmung der Anteile jungen Wassers aus Niederschlag und Schneeschmelze in Quellen und alpinen Flüssen lassen sich deren relative Beiträge präzise gegenüberstellen und die Prozesse der Wasserspeicherung und -zufuhr in Gebirgsflüssen differenziert bewerten.

Diese quantitativen Ergebnisse zeigen, wie sich die Verweilzeiten in Quellen des Gebirges zusammensetzen und warum die Zusammensetzung der Verweilzeiten in alpinen Flüssen von jenen des Alpenvorlands abweicht. Die Bewertung der Anteile jungen Wassers in Quellabflüssen bietet dabei ein einfaches, kosteneffizientes Instrument, um die Vulnerabilität einzuschätzen: Gewässer mit hohem  $F_{yw}$  reagieren empfindlich auf kurzfristige Kontamination, während solche mit geringem  $F_{yw}$  längere Verweilzeiten aufweisen, kurzfristige Belastungen puffern, aber die Persistenz von Schadstoffen verlängern können. Der Anteil jungen Wassers stellt somit eine solide Grundlage für eine nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen sowie die Ableitung gezielter Schutzstrategien dar.



# Die Großquellen Tirols – Systematische Aufnahme der strategischen Wasserressourcen

F. Thalheim<sup>1</sup>, P. Töchterle<sup>1</sup>, S. Benischke<sup>1</sup>, S. Petersmann<sup>1</sup>, R. Ebenbichler<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Energieagentur Tirol GmbH, Bürgerstraße 1–3, AT-6020 Innsbruck

## Kurzfassung

Wasser ist Tirols wichtigste Ressource und durchdringt alle Lebens- und Wirtschaftsbereiche. Daher ist die Sicherstellung der eigenen Wasserressourcen für die Deckung der eigenen Bedürfnisse von zentraler Bedeutung. Im Gegensatz zu vielen anderen Regionen kommt dabei den Quellwässern eine wesentliche Rolle – aus ihnen wird im überwiegenden Ausmaß der Bedarf an Trink- und Nutzwasser über die privaten und öffentlichen Wasserversorgungen gedeckt.

Die 2019/2020 begonnene Wiederaufnahme der Untersuchung der strategischen Wasserressourcen Tirols wurde in den vergangenen fünf Jahren systematisch weitergeführt und dabei die Liste an Großquellen stetig erweitert und die Datengrundlagen zusammengetragen und verbessert.

So konnte die Liste von damals 55 Großquellen mit einer Minimalschüttung von über 4.000 l/s auf knapp 100 Quellen mit über 7.000 l/s Minimalschüttung erweitert werden und dabei auch zahlreiche gänzliche neue Quellen ausgemacht werden.

Diese Publikation gibt eine Zusammenschau der wesentlichen Ergebnisse der Erhebungen der vergangenen Jahre und zeigt mögliche weitere Schritte zur systematischen Erkundung und Abklärung von Detailfragen auf.

# Neuartige Erkundungsbohrtechnologie mit Kernbohrlafette für exponierte Lagen

A. Steinwender<sup>1</sup>

<sup>1</sup>HTB Baugesellschaft mbH

## Kurzfassung

### Hintergrund und Bedeutung der Baugrunderkundung

Sondierungsbohrungen sind das zentrale Verfahren zur Baugrunderkundung und bilden die Basis für sichere und wirtschaftliche Bauprojekte, insbesondere in herausfordernden Lagen wie steilen Hängen, alpinen Regionen oder urban verdichteten Räumen. In Tirol und vergleichbaren Regionen sind die geologischen Verhältnisse komplex und erfordern präzise Untersuchungen des Untergrunds, um Risiken wie Setzungen, Hangrutschungen oder Lawinen zu minimieren.

Die Durchführung von Sondierungsbohrungen ist durch zahlreiche ÖNORMEN geregelt (z. B. Eurocode 7, ÖNORM B 4401, B 4419), die Anforderungen an Probenahme, Dokumentation und Qualifikation des Personals definieren. Gängige Bohrverfahren sind Trockenbohrung, Spülbohrung, Kernbohrung, Rammkernbohrung, Seilkernbohrung und Rotationsbohrung. Feldversuche wie SPT, Pressiometer- und Flügelscherversuche ergänzen die Baugrunderkundung.

### Herausforderungen in exponierten Lagen

Ein zentrales Problem ist die eingeschränkte Zugänglichkeit für schwere Bohrgeräte in exponierten Lagen. Der Transport und Betrieb solcher Geräte ist oft nur mit großem logistischem Aufwand, hohen Kosten und Flurschäden möglich. In der Praxis wird daher häufig auf indirekte Methoden ausgewichen, die jedoch nicht die gleiche Aussagekraft wie direkte Bohrungen besitzen. Gerade in Tirol, wo Baugrund knapp und teuer ist, zahlt sich eine frühzeitige und hochwertige Baugrunderkundung aus: Sie verhindert Fehlplanungen, reduziert Nachträge und Bauverzögerungen und ermöglicht eine ressourcenschonende Umsetzung.

### Innovation: Kernbohrlafette von HTB

Die HTB Baugesellschaft m.b.H. hat eine neuartige Kernbohrlafette entwickelt, die speziell für den Einsatz in schwer zugänglichen und exponierten Lagen konzipiert wurde. Das System zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- **Modularität und Mobilität:** Die Bohrlafette kann auf verschiedene Trägergeräte (z. B. Raupenbagger, Schreitbagger) montiert und für den Transport in Segmente zerlegt werden (flugtauglich, z. B. per Hubschrauber).
- **Technische Innovation:** Patentiertes Adaptersystem zum Kernfänger, gezielte Spülführung zur Vermeidung von Kernbeeinträchtigungen, hydraulische Kernausstößvorrichtung.
- **Flexibilität:** Geeignet für Bohrungen in Lockermaterial und Festgestein, Wechsel der Bohrkrone je nach Geologie, Teleskopierbarkeit der Bohrdurchmesser.
- **Effizienz und Qualität:** Hohe Kernqualität (120 mm Durchmesser), robuste und wartungsarme Konstruktion, detaillierte Dokumentation der Bohrungen.

### Praktische Anwendung und Referenzen

Das System wurde erfolgreich auf mehreren Baustellen eingesetzt, darunter das Projekt Vermiel in St. Gallenkirch (Silvretta Montafon), wo Bohrungen mit Schreitbagger unter laufendem Skibetrieb und engen Zeitvorgaben durchgeführt wurden.

Die innovative Kernbohrlafette ermöglicht hochwertige geotechnische Untersuchungen auch unter schwierigsten Bedingungen und stellt einen bedeutenden Fortschritt für die Baugrunderkundung in alpinen und exponierten Lagen dar.

# Nicht invasive, flächendeckende Herleitung der dynamisch abgeleiteten gesteinsmechanischen Elastizitätskonstanten mittels Low Cost 3D Hybridseismik

W. Frei<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Frei Engineering Seismology Consult

## Kurzfassung

Die quantitative, nicht-intrusive 3D Bestimmung der elastischen Gesteinseigenschaften ist für geotechnische und hydrogeologische Anwendungen von zentraler Bedeutung. Von einem Datensatz bestehend aus einem Netz hochauflösender hybridseismischer Messlinien werden refraktionstomographisch die p- und s-Wellengeschwindigkeitsfelder bestimmt.

Auf dieser Grundlage lassen sich die gesteinsmechanischen Elastizitätsmoduli (z. B. Young's E-Modulus, Schermodul G, Kompressionsmodul K, und die Poisson'sche Querdehnungszahl) räumlich konsistent herleiten. Das Ergebnis ist die flächendeckende 3D-Verteilung der dynamischen Elastizitätskonstanten im Untergrund, dargestellt in Form von sog. Moduluswert - Tiefscheiben (*modulus – depth slices*) mit Tiefenabständen von wahlweise 1 m bis 5 m.

Die Herleitung der reflexionsseismischen Tiefenprofile dient einerseits zur detailgenaueren Abbildung tektonischer Strukturen und andererseits zur Absicherung der Qualität der refraktionstomographischen Geschwindigkeitsfelder mittels reziproker Überprüfung der räumlichen Deckungsgleichheit der refraktions- und reflexionsseismisch abgebildeten Strukturelemente.

# Erstellung der Allgemeinen Geologischen Legende für Österreich (EAGLe-Projekt): Fallbeispiele aus dem Ötztal-Stubai Kristallin

M. Reiser<sup>1</sup>, E. Hintersberger<sup>1</sup> & EAGLe-Team<sup>2</sup>

<sup>1</sup> GeoSphere Austria

<sup>2</sup>I. Bayer, G. Bryda, S. Coric, D. Garcia-Ramos, H. Gebhardt, G. Griesmeier, A. Gruber, M. Harbich, F. Hofmayer, M. Hölzel, B. Huet, C. Iglseder, C. Kettler, O. Kreuss, C. Költringer, M. Linner, M. Lotter, E.-M. Ranftl, J. Reitner, M. Steinbichler, M. Zerlauth

## Kurzfassung

Mit dem Abschluss des GeoFAST Projektes gibt es seit Ende 2024 eine österreichweite Flächendeckung geologischer Information im Maßstab 1:25.000/50.000 (siehe auch <https://maps.geosphere.at>). Dieser Datensatz basiert auf (gescannten) Rasterkarten und Datensätzen unterschiedlicher Quellen (GK50, GeoFAST, Gebietskarten von 1955 bis 2024) mit sehr unterschiedlichen Legendenstrukturen und ist daher sehr heterogen.

Im Zuge des 2024 initiierten EAGLe Projekts (EAGLe = Erstellung der Allgemeinen Geologischen Legende / Establishing the Austrian General Legend) soll nun die Datenstruktur vereinheitlicht und eine „Generallegende“ für die geologischen Einheiten Österreichs erstellt werden. Die Arbeit im Projekt ist auf verschiedene Teams verteilt und umfasst sowohl die technische Bereitstellung der Daten, als auch inhaltliche Themen wie Tektonik, Quartär, Neogen und Festgestein.

Die Harmonisierung des Datensatzes erfolgt auf Basis einheitlicher Auswahllisten aus Standardpublikationen, etwa zu Quartär- und Massenbewegungen (Steinbichler et al., 2019; Lotter et al., 2021) sowie zu Gesteinsbegriffen (Linner et al., 2024). Damit wird eine konsistente Nomenklatur für ganz Österreich gewährleistet, die zugleich die Anbindung an weitere Fachbereiche (z.B. Hydrogeologie, Geochemie, geotechnische Eigenschaften) und grenzüberschreitende Vergleiche mit Nachbarländern (Deutschland, Schweiz, Tschechien) ermöglicht.

Anhand des Ötztal-Stubai Kristallins - ein „klassisches“ Kristallinebiet, das im Zuge des Projekts bearbeitet wird - lässt sich die praktische Umsetzung dieses Ansatzes sehr gut veranschaulichen. Das Ötztal-Stubai Kristallin, bzw. die Ötztal-Decke wird sowohl von GeoFAST- als auch von GK50-Karten abgedeckt, zudem liegen mehrere historische Überblickskarten vor. Die Legendeneinträge der verschiedenen Kartenblätter werden zunächst miteinander abgeglichen und in einheitliche, standardisierte Gesteinsbegriffe überführt. Um dabei keine Information zu verlieren, werden die ursprünglichen Legendeneinträge mitgeführt. Die Klassifizierung, Gliederung und Benennung geologischer Einheiten erfolgt nach aktuellem Stand der Forschung und orientiert sich an den lithostratigraphischen Kriterien des North American Stratigraphic Code (NASC, 2005).

Nach eingehender Prüfung werden die Daten in einen Vektor-Gesamtdatensatz integriert, der auf den oben erwähnten Kartendaten im Maßstab 1:50.000 basiert, und anschließend über ein WebGIS veröffentlicht. Dabei soll jedoch in diesem Arbeitsschritt lediglich die inhaltliche Kompilierung (die Erstellung der Generallegende) erfolgen; eine geometrische Überarbeitung des Datensatzes, also die Anpassung von Polygonen, Linien oder Punkten ist erst in einer späteren Projektphase vorgesehen. Ziel des mehrjährigen Projekts ist ein flächendeckend harmonisierter Geodatenatz im Maßstab 1:50.000 für ganz Österreich.



# Geophysikalisch-rohstoffgeologische Analyse von Bergsturzmaterial für die Verwendung als Baurohstoff – Fallstudie Pustertal/Osttirol

G. Bieber<sup>1</sup>, V. Dietrich<sup>2</sup>, J. M. Reitner<sup>1</sup>

<sup>1</sup> GeoSphere Austria, <sup>2</sup> geodietrich

## Kurzfassung

Bergstürze (im Sinne von Abele (1974)) führen aufgrund ihrer inneren Dynamik zu einer starken Zertrümmerung des ehemals festen Felskörpers. Da dieser Prozess hauptsächlich in spröden Gesteinen wie Kalkgestein, Dolomitgestein, Amphibolit, Orthogneis etc. auftritt, liegen als Endprodukt vorzertrümmerte Materialien vor, die einer Nutzung als Baurohstoff zugeführt werden können. Je nach Zertrümmerungsgrad bzw. Korngrößenverteilung ist die nötige Aufbereitung des Materials (Brechen, Sieben) mehr oder weniger aufwändig. Die Kenntnis des Zertrümmerungsgrades und der Korngröße erlaubt daher eine Abschätzung der Wirtschaftlichkeit potentieller Kiessandabbaue in Bergsturzablagerungen.

Da gerade die günstige Verfügbarkeit der Baurohstoffe essentiell für die weitere Entwicklung der inneralpinen Täler ist, sind Abbaue, die der lokalen bis regionalen Versorgung dienen können, und damit geringe Transportweiten, ganz speziell auch unter dem Aspekt von CO<sub>2</sub>-Emissionen, ein wesentlicher Faktor.

In diesem wissenschaftlichen Forschungsprojekt der GeoSphere Austria: „*UELG-095 - Potentialanalyse Bergsturzablagerungen als Kiessand-Lagerstätten - Testung einer optimierten geologischen und geophysikalischen Untersuchungsmethodik (Prospektionsmethodik)*“ erfolgt die Erarbeitung und Bewertung der Aussagemöglichkeiten bestimmter geophysikalischer Parameter und Methoden für eine Beurteilung der Quantität und Qualität von Lockersedimenten von Bergsturzablagerungen. Das Ziel liegt in einer methodischen Weiterentwicklung und Verfeinerung integrierter Prospektionsstrategien für eine rohstoffspezifische Charakterisierung ausgewählter Lockersedimentvorkommen. (<https://www.geosphere.at/de/ueberuns/forschung-und-kooperationen/projektdatenbank/uelg-095>)

Diese grundlegenden Überlegungen bildeten die Basis für gezielte geophysikalische und rohstoffgeologische Untersuchungen in bereits geologisch erfassten Bergsturzvorkommen, bei denen sowohl die Lagerungsverhältnisse als auch die Materialeigenschaften im Hinblick auf eine potenzielle Nutzung als Baurohstoff bewertet werden. Im Rahmen einer Fallstudie wurden dazu in Osttirol zwei ausgewählte Standorte mit Lage auf der Geologischen Karte Blatt 179 Lienz (Linner et al. 2013) detailliert untersucht: Bergsturzgebiet (Gleitung) Lienzer Klause bei Leisach sowie jenes bei Assling im Osttiroler Pustertal

Beide Vorkommen zeichnen sich durch ihre günstige Lage in unmittelbarer Nähe zu bestehenden oder potenziellen Rohstoffgewinnungsbetrieben aus und weisen hinsichtlich Volumen und Zusammensetzung ein hohes Nutzungspotenzial auf. Ziel der Erkundungen war es, durch den Einsatz geophysikalischer Methoden – insbesondere geoelektrischer und seismischer Verfahren – eine belastbare Aussage zur internen Struktur, zur Korngrößenverteilung, sowie zur Mächtigkeit der Lockersedimente zu ermöglichen. Diese Parameter dienen in weiterer Folge als Entscheidungsgrundlage für eine rohstoffwirtschaftliche Bewertung und tragen zur Optimierung von Abbau- und Nutzungskonzepten bei.

Literatur:

Abele, G. (1974). Bergstürze in den Alpen, ihre Verbreitung, Morphologie und Folgeerscheinungen  
Wissenschaftliche Alpenvereinshefte, 25, 1-230.

Linner, M., Reitner, J. M., & Pavlik, W. (2013). Geologische Karte der Republik Österreich 1: 50.000 Blatt 179  
Lienz. Wien: Geologische Bundesanstalt

## Danksagung 2025

Wir bedanken uns ganz besonders bei Frau Landesrätin Astrid Mair, BA MA, die das Geoforum Umhausen sehr unterstützt und mit ihrer Wertschätzung für die Tagung wesentlich zu deren erfolgreichen Ablauf beiträgt. Sie hat auch heuer wieder dankenswerter Weise die Tagung Geoforum Umhausen eröffnet.

Die Gemeinde Umhausen ist – wie bisher – auch heuer wieder mit ihrem Bürgermeister, Herrn Landtagsabgeordneten und Klubobmann Mag. Jakob Wolf, ein unverzichtbarer Partner des Geoforums. Dem Bürgermeister der Gemeinde Umhausen, möchten wir dafür sehr herzlich Danke sagen. Auch dem 1. Vizebürgermeister der Gemeinde Umhausen, Herrn Helmut Falkner gilt unser herzlicher Dank.

Die Unterstützung der Gemeinde Umhausen zeigt sich dankenswerter Weise auch in der mit großem Engagement ausgeführten Mitarbeit durch Frau Anna-Lena Müller, sowie in der Unterstützung durch weitere Mitarbeiter der Gemeinde.

Ich möchte auch dem Organisationsteam ganz besonders Danke sagen. Ohne den unermüdlichen Einsatz von Herrn Mag. Wolfram Mostler, Frau Denise Braunhofer, MSc und Herrn Filip Stuffer, Bsc (Ingenieur geologie Mostler, IG.M) sowie Herrn Christoph Braunhofer, Msc hätte das 27. Geoforum Umhausen 2025 nicht organisiert werden können.

Die nötige Saalkontrolle wurde durch Mitarbeiter des Amtes der Tiroler Landesregierung ermöglicht. Wir danken dafür sehr Herrn HR Elmar Rizzoli (Vorstand der Abt. Krisen- und Gefahrenmanagement im Amt der Tiroler Landesregierung).

Ich darf auch ganz besonders Herrn Manfred Scheiber /Vorstand Raiffeisenbank im Ötztal und Umgebung für die hervorragende Ausgestaltung des Werbeplakats für den heurigen Öffentlichen Abendvortrag danken.

Unser Dank gilt auch unseren Sponsoren, die uns auch heuer wieder maßgeblich unterstützt haben.

Betonen möchte ich, dass die Tagungen Geoforum Umhausen jedes Jahr vom Engagement hervorragender Expertinnen und Experten und von ihren ausgezeichneten Vorträgen, aber auch vom großen Interesse der teilnehmenden Fachleute lebt. Vielen herzlichen Dank dafür.

Hofrat Dr. Gunther Heißel  
(Präsident Verein Geoforum Tirol)

# 27. Geoforum Umhausen 2025

Für die Unterstützung bedanken wir uns bei:

**B. NAGELE**

**STARKENBACH**  
KIESWERK



**AUERBAU**

projekt-partner

QUALITÄTSSICHERUNG  
RECYCLINGBAUSTOFFE

koordination mediation kommunikation



**Raiffeisenbank**  
im Ötztal und Umgebung





ORGANISATION/ KONTAKT:  
HR Dr. Gunther Heißel, Rietz  
Mag. Wolfram Mostler, Innsbruck  
[www.geoforum-umhausen.at](http://www.geoforum-umhausen.at)  
[info@geoforum-umhausen.at](mailto:info@geoforum-umhausen.at)

PARKMÖGLICHKEIT:  
Parkplatz Niederthai



VERANSTALTUNGSRAUM:  
Feuerwehrgebäude Niederthai



TAGUNGSHOTEL:  
Falkner Hof  
6441 Umhausen - Niederthai  
Tel.: +43 5255 / 55 88  
[info@falknerhof.com](mailto:info@falknerhof.com)

