

“Geo-Wetter”: geologisch relevante meteorologische Extreme und Trends

Zusammenfassung des Abendvortrags

Michael Winkler¹

¹ Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Fürstenweg 180, 6020 Innsbruck, Austria. michael.winkler@zamg.ac.at

Für den Abendvortrag des 22. Geoforums Umhausen wurde der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) die Möglichkeit eingeräumt, ihr Engagement am Schnittpunkt zwischen Geologie bzw. Ingenieurgeologie und Meteorologie bzw. Klimatologie darzustellen. Michael Winkler von der ZAMG Kundenservicestelle für Tirol und Vorarlberg präsentierte einige Bereiche, in denen Meteorologen und Klimatologinnen mit ihren Analysen, Gutachten und Prognosen als “Dienstleister” für Geologinnen und Georingenieure tätig sind. Der Fokus wurde dabei auf den alpinen Raum gelegt.

Lokaler Starkregen

Der Vortrag thematisierte lokale Starkregen kurzer Dauerstufen. Sie sind als Auslöser mitverantwortlich für Massenbewegungen wie z.B. Muren. Einerseits erstellt die ZAMG nach Schadensereignissen Gutachten zu Regenmenge und dem zeitlichen Ablauf, und ordnet die meteorologische Seite der Ereignisse extremwertstatistisch ein. In enger Zusammenarbeit mit der Wildbach und Lawinenverbaug (WLV) und dem Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW) wurde und wird andererseits auch an besseren Warnungen vor solchen Extrema gearbeitet. In den letzten Jahren wurde z.B. ein Vorwarnsystem entwickelt, das Kurzfristprognosen von einzelnen Gewitter- und Schauerzellen, topographische und geomorphologische Parameter, wie Geländesteilheit und Bodenrauigkeit, sowie die “Vorbefeuchtung” des Bodens durch vorangegangene Regenereignisse kombiniert. Daten von Wetterradaren und Blitzortungssystemen werden verwendet um Starkregenzellen zu erkennen und ihre Zugbahnen vorherzusagen. Abbildung 1 zeigt ein Anwendungsbeispiel, bei dem eine potentiell hohe Gefahr für Murenabgänge bereits ca. zwei Stunden im Voraus prognostiziert werden konnte.

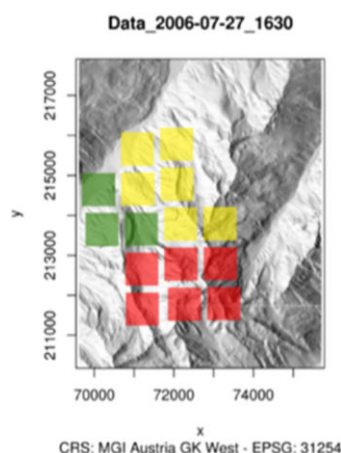


Figure 1: Anwendungsbeispiel am Grablasbach (Stubaital, Tirol). Für den Zeitpunkt des Murenabgangs (16:30 Uhr) konnte das Warnsystem ein hohes “Murgangspotential” in der entsprechenden Region prognostizieren (rote Färbung). (c) BFW, ZAMG.

In einem 2020 im Auftrag der Projektgesellschaft Brennerbasistunnel (BBT) durchgeführten Projekt für die Baustelle Steinach/Padastertal wurde das Starkregen-Warnsystem erweitert und mit Informationen zu Jährlichkeiten verschnitten.

Extrema der Schneelast bzw. des Schneewasserwerts

Bei Bauten im Allgemeinen, nicht zuletzt aber auch bei ingenieurgeologisch aufwendigen Konstruktionen im Hochgebirge, wie etwa Lawinerverbauungen usw., spielt die Bemessung extremer Schneelasten eine große Rolle. Die ZAMG steht hierbei Ingenieurbüros und Behörden zur Seite und begutachtet hochalpine Standorte hinsichtlich der zu erwartenden Schneelasten.

In mehreren Projekten der letzten Jahre wurden u.a. die Voraussetzungen für die Normgebung in diesen Bereichen verbessert. Abbildung 2 stellt ein vorläufiges Ergebnis einer möglichen neuen Schneelast-Karte für Österreich dar, die im Rahmen des Projekts "Schneelast.Reform" derzeit entwickelt wird. Es kommen hierbei aktuelle Schneedaten, das neuartige Schneemodell Δ SNOW.MODEL (Winkler, Schellander, und Gruber 2020) und moderne extremwertstatistische Methoden zum Einsatz. Ergebnisse sind bis Ende 2020 zu erwarten und nicht zuletzt durch das Δ SNOW.MODEL sind für die Zukunft weitere Entwicklungen am Schnittpunkt von Meteorologie, Hydrologie und Geologie zu erwarten.

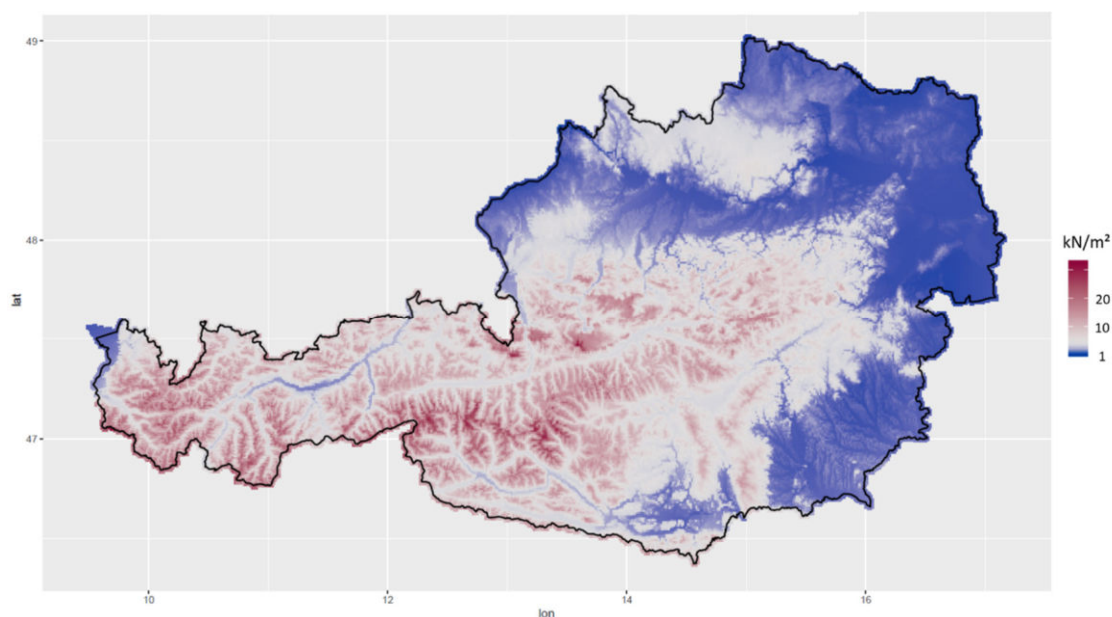


Figure 2: Vorläufiges Resultat aus dem Projekt "Schneelast.Reform" für die Neubemessung der charakteristischen Schneelast in Österreich. (c) ZAMG.

Klimatische Aspekte und Trends

Auch die Beobachtung von Klimatrends und die Erstellung von Klimagutachten gehören zu den Aufgaben der ZAMG. Geologisch interessant, weil relevant für Muren usw., sind hierbei wohl insbesondere die möglichen Entwicklungen hinsichtlich des Niederschlags, insbesondere des Starkniederschlags. Nicht

zuletzt das 2015 abgeschlossene Projekt "3PCLIM" (www.alpenklima.eu, Adler u. a. (2015)) konnte hier für die Region Tirol-Südtirol-Belluno wertvolle Ergebnisse liefern.

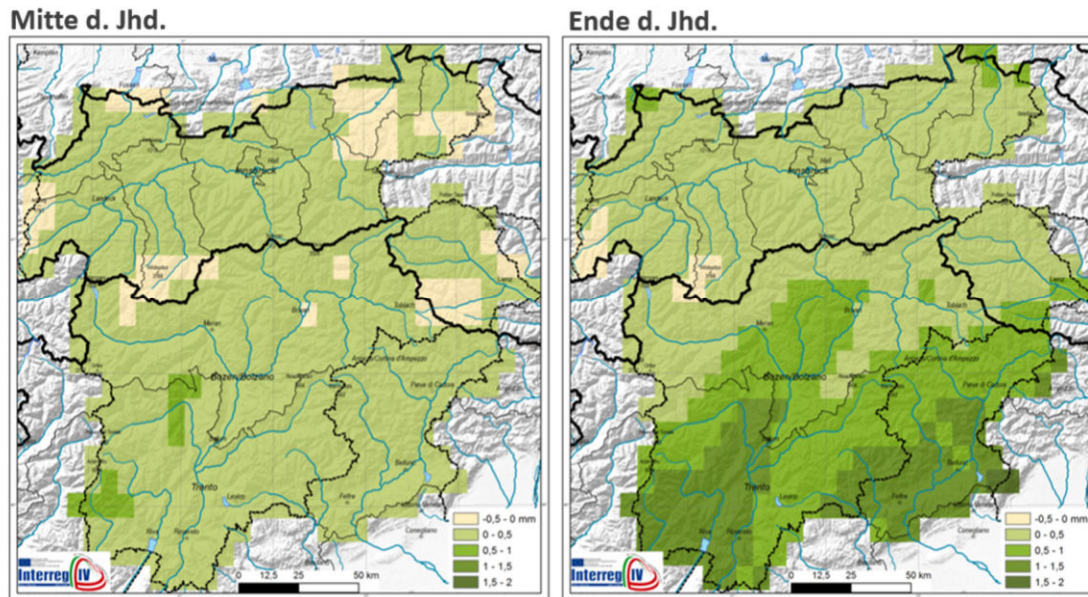


Figure 3: Zunahme der Intensität von Tages-Niederschlägen (mm/d) in der Region Tirol-Südtirol-Belluno nach dem wahrscheinlichsten Klimaszenario für die Zeiträume 2026-2055 (links) und 2071-2100 (rechts), jeweils im Vergleich zu 1981-2010. Quelle: www.alpenklima.eu

Abbildung 3 zeigt beispielhaft die zu erwartende Änderung der Niederschlagsintensität. Bis Ende des 21. Jahrhunderts ist in der gesamten Region eine Zunahme zu erwarten, die südlich des Alpenhauptkamms am intensivsten ausfällt. Daher besteht Grund zur Annahme, dass kurze, lokale, geologisch-meteorologische Schadensereignisse wie Muren künftig häufiger werden, wobei diese Aussage derzeit nur von geringer bis mittlerer Vertrauenswürdigkeit ist.

Wetter- und klimabedingte Veränderungen im hochalpinen Gelände

Die Erwärmung schreitet auch in hochgelegenen Regionen voran, insbesondere im Sommer. Die damit einhergehenden Veränderungen der Gletscher und des Permafrosts sind nicht nur bereits deutlich sichtbar, sondern werden voraussichtlich zumindest in dieser Geschwindigkeit weitergehen (z.B. Harris u. a. 2009). Auch die Glaziologen der ZAMG beschäftigen sich schon lange mit diesen Entwicklungen und möglichen Zukunftsszenarien. Das Sonnblick-Observatorium (Abbildung 4), das bezeichnenderweise einerseits als Stützpunkt und Forschungsstation einen wichtigen Beitrag zum besseren Verständnis dieser Prozesse liefert und andererseits selbst stark vom Abtauen des Permafrosts betroffen ist (z.B. Kellerer-Pirklbauer u. a. 2015), wurden im Vortrag angesprochen. Aber auch der Einfluss eines wärmeren Klimas auf touristische Infrastruktur im Hochgebirge, wie z.B. Steiganlagen und Übergänge, wurde thematisiert.



Figure 4: Sonnblick Observatorium mit Stützverbauungen. (c) ZAMG.

Literaturverzeichnis

Adler, Silke, Barbara Chimani, Susanne Drechsel, Klaus Haslinger, Johann Hiebl, Vera Meyer, Gernot Resch, u. a. 2015. Das Klima von Tirol - Südtirol - Belluno: Vergangenheit - Gegenwart - Zukunft. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG), Abteilung Brand- und Zivilschutz - Autonome Provinz Bozen, Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto (ARPAV).

Harris, Charles, Lukas U. Arenson, Hanne H. Christiansen, Bernd Etzelmüller, Regula Frauenfelder, Stephan Gruber, Wilfried Haeberli, u. a. 2009. „Permafrost and climate in Europe: Monitoring and modelling thermal, geomorphological and geotechnical responses“. *Earth-Science Reviews* 92 (3-4): 117–71. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2008.12.002>.

Kellerer-Pirklbauer, A., A. Bartsch, C. Gitschthaler, S. Reisenhofer, G. Weyss, C. Riedl, und M. Avian. 2015. „permAT - Langzeitmonitoring von Permafrost und periglazialen Prozessen und ihre Bedeutung für die Prävention von Naturgefahren: Mögliche Strategien für Österreich“. Endbericht von StartClim2014.F. http://www.startclim.at/fileadmin/user_upload/StartClim2014_reports/StCl2014F_lang.pdf.

Winkler, Michael, Harald Schellander, und Stefanie Gruber. 2020. „Snow Water Equivalents exclusively from Snow Heights and their temporal Changes: The DeltaSNOW.MODEL“. *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*, April. <https://doi.org/10.5194/hess-2020-152>.