

Wetter melden, Warnen helfen, Gefahr vermeiden: Crowdsourcing menschlicher Wetter- und Impact-Beobachtungen in Österreich und Europa

THOMAS KRENNERT, RAINER KALTENBERGER,
ANDREAS SCHAFFHAUSER

Organisation(en):

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien

thomas.krennert@zamg.ac.at, rainer.kaltenberger@zamg.ac.at

Abstract

Die ZAMG erfüllt ihre gesetzliche Aufgabe die Öffentlichkeit vor Extremwetter zu warnen zunehmend auch mit ergänzenden Informationen über dessen Auswirkungen am Boden. Neben den klassischen Werkzeugen zu Vorhersage- und Warnungen wie Wettermodelldaten und geeichte Messsysteme bekommen auch mit Hilfe von Crowdsourcing generierte, alternative Echtzeit-Datenquellen eine immer größere Bedeutung. Seit mehr als 10 Jahren kooperiert die ZAMG zu diesem Zweck mit Wetterenthusiasten, die häufig in Spotter-Vereinen wie beispielsweise Skywarn Austria organisiert sind. Ein in Europa einzigartiges Ausbildungskonzept, das Trusted Spotter Network Austria, ermöglicht verlässliche Meldungen über wetterbedingte Auswirkungen auf die

moderne Gesellschaft. Die ZAMG engagiert sich ebenfalls auf nationaler und auf europäischer Ebene für die Standardisierung der Wetter- und Impact-Meldeparameter, der Spotter-Ausbildung sowie der technischen Interoperabilität unterschiedlicher Meldeplattformen. Der Aufbau des wettermelden.at / TSN Systems ermöglicht die Integration der Wettermelde-Funktion in bereits existierende Webseiten oder Apps von Kooperationspartnern über APIs. Dazu betreibt die ZAMG eine zentrale Melde-Datenbank für den nationalen und internationalen Echtzeit-Datenaustausch der eingelangten Wetter- und Impact-Meldungen.

Ausgangslage und Motivation

Unsere moderne Gesellschaft mit den urbanen Ballungszentren, Verkehrssystemen sowie modernen Lebensabläufen verdichtet sich zeitlich und räumlich immer stärker. Damit steigen Verletzbarkeit und Exponiertheit gegenüber extremen Wetterereignissen weiter an: intensiver Schneefall, der im Flachland selten auftritt, aber umso intensivere Auswirkungen hat; schwere Gewitter mit großen Hagelkörnern, orkanartigen Böen und sintflutartigem Regen, oder sogar einem Tornado; großräumige Stürme, die im Winterhalbjahr für abgedeckte Dächer oder großflächige Waldschäden sorgen; Starkregen und Wolkenbrüche, die innerhalb von Minuten zu Springfluten oder anhaltenden Überschwemmungen führen. Immer wieder sind in Österreich Verletzte und Tote zu beklagen, die Sachschäden betragen mehrfach im Jahr mehrere Millionen Euro, die Auswirkungen auf den öffentlichen Haushalt sind immer deutlicher zu spüren (Abbildung 1).

Die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik ZAMG hat als nationaler Wetterdienst Österreichs die gesetzliche Aufgabe, zeitgerecht vor Unwettern zu warnen und die Einsatzkräfte bei der Bewältigung von Katastrophen zu unterstützen. Die entsprechenden Warnungen sind rund um die Uhr aktuell auf der öffentlichen ZAMG Warn-Homepage <https://warnungen.zamg.at/> verfügbar.

Was bedeutet ein Unwetter aber konkret für die Landwirtschaft, den Tourismus, Hausbesitzer oder allgemein für Menschen, die sich im Freien aufhalten?



Abbildung 1: Wetterbedingte Extremereignisse, die von Wetterstationen nicht erfasst werden können

Derzeit arbeitet die ZAMG intensiv an der Umsetzung der so genannten Auswirkungs- oder »Impact«-orientierten Prognosen und Warnungen für die Öffentlichkeit (WMO, 2015). Dabei wird nicht nur vor meteorologischen Parametern wie beispielsweise Sturm ab einer bestimmten Stärke gewarnt, sondern direkt vor möglichen Auswirkungen derartiger Windgeschwindigkeiten am Boden. Diese Auswirkungen unterscheiden sich in Österreich abhängig von Jahreszeit und Region teils deutlich.

Als Grundlage für Wetterwarnungen an der ZAMG dienen für den Langfristbereich zwischen fünf und einem Tag im Voraus numerische Wettermodelle, im Bereich von Kurzfristvorhersage und Warnungen für die nächsten Stunden werden Daten von Wettersatelliten, Wetterradar und Bodenwetterstationen verwendet. Diese automatischen Stationen

sind durchschnittlich im Abstand von 20 km positioniert und erfassen kleinräumige aber intensive Unwetter wie zum Beispiel Gewitter nur selten direkt. Ebenso werden wetterbedingte Auswirkungen am Boden wie Hagelkorngrößen, Windschäden, Überschwemmungen, Glatteis, Muren, Lawinen, Waldbrände und andere grundsätzlich nicht erfasst.

Alternative Datenquellen informieren über Auswirkungen von Extremwetter

Um diese Informationen zu erhalten, sind zusätzliche Quellen nötig, zumeist in Form von Daten aus Crowdsourcing, wie private Wetterstationen, Informationen aus sozialen Medien oder auch über wetterbedingte Feuerwehreinsetze. Menschliche Beobachtungen von Freiwilligen und Enthusiasten haben für die ZAMG dabei einen besonderen Stellen-

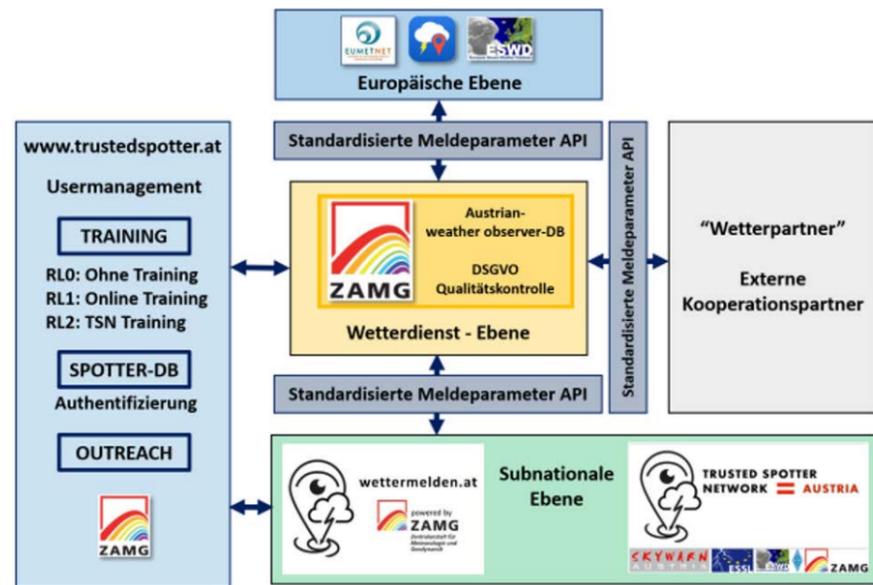


Abbildung 2: Schema des wettermelden.at / TSN Systems

wert. Liegen vertrauenswürdige Meldungen vor, können Vorhersage- und Warnmeteorologen ad hoc darauf reagieren und diese Informationen in den zeitkritischen Warnprozess integrieren.

Die Meldungen werden mit einer Web-App ohne Download und Installation direkt über den Browser eines Mobilgerätes übersendet (www.wettermelden.at), mit der verwendeten Technologie scheinen diese bereits nach Sekunden beim Warndienst der ZAMG als auch öffentlich im Internet auf.

Fast alle Wetterphänomene sowie alle mit dem Wetter zusammenhängenden Schäden stehen in der App zur Verfügung. Bei einem Gewitter kommen mehrere Gefahren gleichzeitig vor, beispielsweise Sturm, Starkregen, Blitzschlag oder Hagel. Die App ermöglicht das Erfassen dieser Auswirkungen auch kurz hintereinander und gewährleistet damit die vollständigere Information über die eingetretene »Ground Truth«.

Zentralen Stellenwert hat die Anwendung standardisierter Application Programming Interfaces API. Am Wettermelden interessierte Betreiber können so

alle Funktionen in bereits existierenden Webseiten und Apps integrieren, damit entfällt die Promotion einer zusätzlichen, neuen App für die jeweiligen Nutzergruppen (Abbildung 2).

Anwendungen menschlicher Wetter- und Impact- Meldungen

Alle Meldungen werden in Echtzeit für die Meteorolog*innen im operationellen Dienst der ZAMG qualitätseingestuft aufbereitet und stehen so als »Feedback-Loop« zur Verfügung, um Wetterprognosen und Warnungen zeitgleich mit den entstandenen Impacts zu überprüfen (Kaltenberger, et al., 2020). Somit können im Idealfall eine Warnstufe rasch angepasst werden und mögliche nachfolgende katastrophale Auswirkungen werden vermieden.

Im weiteren Verlauf dienen die Meldungen als Grundlage zur Weiterentwicklung der Impact-orientierten Vorhersagen und Warnungen sowie wissenschaftlichen, klimatologischen Auswertungen von Wetterschäden.

Die ZAMG bemüht sich auch auf europäischer Ebene um die Standardisierung dieser Wetter- und Impact-Meldungen (Abbildung 2, oben). Ziel ist die Verwendung möglichst identer Meldeparameter und Qualitätskriterien von allen Kooperationspartnern, damit Meldungen aus den jeweiligen europäischen Ländern insbesondere bei Extremwetterereignissen über die Staatsgrenzen hinweg vergleichbar sind (Kaltenberger et al., 2020).

Qualitätsmanagement und Beobachtertraining

Neben der breiten Öffentlichkeit steht wettermelden.at vor allem wetterbegeisterten Personen und Enthusiast*innen offen. Für diese besonders interessierte Gruppe bietet die ZAMG ein speziell auf das Wettermelden abgestimmtes Ausbildungsprogramm in zwei Stufen: Die Grundausbildung informiert über die Eigenschaften einzelner Meldeparameter und deren Entstehung, die Lizenzierung für diese Trainingsstufe ist online über das Outreach-Portal www.trustedspotter.eu möglich. In Anlehnung an das ESSL/ESWD Qualitätsmanagementsystem senden Wettermelder*in-



Abbildung 3: Workshops und individuelles Training für Trusted Spotter

nen mit absolvierter Grundausbildung in einer höheren Qualitätseinstufung (Reliability Level 1, RL1) als jene ohne Ausbildung (RL0; Abbildung 2, links).

Die Lizenzierung zur nächstfolgenden Ausbildungsstufe zum Trusted Spotter (RL2) erfolgt durch persönliche Trainingseinheiten an einer ZAMG Kundenservice-Stelle sowie durch die Teilnahme an einem der regelmäßig abgehaltenen ZAMG Workshops (Abbildung 3). Damit wird die höchste Qualitätseinstufung der gemeldeten Beobachtungen erreicht (Krennert, et al., 2018). Dieses Ausbildungskonzept wurde durch die Europäische Meteorologische Gesellschaft als Best Practice ausgezeichnet und hat sich als enge Kooperation mit Skywarn Austria und dem Österreichischen Versuchs-Sender Verband ÖVSV seit mehr als 10 Jahren bewährt und soll in Zukunft auch erweitert werden.

Literaturverzeichnis

- Kaltenberger, R., Schaffhauser, A., & Staudinger, M. (2020): «What the weather will do»—results of a survey on impact-oriented and impact-based warnings in European NMHSs. *Advances in Science and Research*, 17, 29-38, <https://doi.org/10.5194/asr-17-29-2020>
- Krennert, T., Kaltenberger, R., Pistotnik, G., Holzer, A. M., Zeiler, F., and Stampfl, M. (2018): Trusted Spotter Network Austria – a new standard to utilize crowdsourced weather and impact observations. *Adv. Sci. Res.*, 15, 77-80, <https://doi.org/10.5194/asr-15-77-2018>.
- WMO, (2015): WMO Guidelines on Multi-hazard Impact-based Forecast and Warning Services, WMO-No. 1150, ISBN 978 - 92 - 63 - 1115 0 - 0