



ZELT80 – Sturmwarnungen für Zeltfeste

Böenwalzen wie auf dem Bild von Volker Eschenbach sind gefürchtete Ereignisse, da die Windgeschwindigkeit bei solchen Ereignissen innerhalb von Sekunden von windschwach (Ruhe vor dem Sturm) auf 80 bis 100 km/h oder sogar mehr steigen kann. Veranstalter von Zeltfesten sind hier besonders gefordert, da Zelte wenig stabile Konstruktionen sind die nur kurzfristig aufgestellt werden.

Die ZAMG hat für solche Situationen ein eigenes Produkt entwickelt. Die Wettersituation wird dabei genauestens beobachtet und vor jeder Veranstaltung erfolgt sowohl eine generelle Beratung über das zu erwartende Wetter, als auch eine präzise Warnung im Fall von Sturmereignissen.

News von der ZAMG

Das Beobachtungsnetz der ZAMG ist das Rückgrat nicht nur für Wetterprognosen, sondern z.B. auch für das terrestrische Magnetfeld. Hier ist in den letzten Monaten viel passiert: am Sonnblick wird gerade eine neue Seilbahn gebaut, die eine funktionierende Rettungskette auch bei stärkerem Wind möglich macht. Am Dachstein wurde von der Grazer ZAMG zusammen mit Partnern auf 2.700 m eine Wetterstation errichtet und in der Geophysik ein Vibrationsmagnetometer installiert, das einen "Fingerabdruck" der magnetischen Eigenschaften eines Materials möglich macht. Temperaturänderungen vor Urzeiten werden dadurch besser bestimmbar. Mobile Messungen wie z. B. von der ZAMG Innsbruck auf der Europabrücke fallen ebenso in diese Kategorie. Es wurden dabei die Wetterbedingungen während einer Bauphase gemessen.

Eine Tagung der Magnetfeldforscher brachte 110 Teilnehmer aus 30 Ländern zum Conrad Observatorium. Mit 69 Präsentationen und einem Instrumentenvergleich war das von Roman Leonhardt und dem Team des Conrad Observatoriums organisierte Treffen auch extrem praxisnah orientiert.

"Citizen Science" – Bürgerbeteiligung bei Beobachtungen ist ein wichtiges Thema: Kugelblitze sind sehr selten und jede Amateuraufnahme ist hier Gold wert; ebenso kann sich die Phänologie durch eine neue App an mehr als 3.000 Beobachtungen in nur wenigen Wochen freuen.

Krisensituationen kommen meistens unerwartet – umso wichtiger ist eine systematische Vorbereitung: bei dem EFFORS Projekt werden Hochwassersimulationen mit den neuesten Satellitendaten und Wettermodellen gerechnet, beim ARISTOTLE Programm koordiniert die ZAMG einen europaweiten Krisendienst für die Kommission in Brüssel.

Ganz lokal agiert die ZAMG hingegen bei dem neuen Produkt Zelt80, wo für Windgeschwindigkeiten von mehr als 80 km/h eine punktgenaue Prognose für Zeltfestveranstalter geliefert wird.

Biogasanlagen verursachen Methanemissionen. Methan ist ein sehr aktives Treibhausgas und selbst kleinste Leckagen stellen in der Summe große Probleme für das Klima dar. Lasergestützte Messungen und darauf aufgebaute Emissionsrechnungen der Abteilung Umwelt erlauben es einen Standard für vertretbare Emissionen zu erarbeiten.

Der letzte Sommer war von außergewöhnlich warmen Seen und einzelnen sehr starken Gewittern gekennzeichnet. Eine Forschergruppe der ZAMG geht der Entwicklung der Seentemperaturen durch homogenisierte Daten nach, das Team um Ivonne Anders arbeitet an hochaufgelösten Klimasimulationen, die es möglich machen die Häufigkeit von starken Gewitterereignissen in zukünftigen Klimaszenarien zu bestimmen.

Die neue Generation der Sentinel Wettersatelliten macht Bodenbeobachtungen in völlig neuer Qualität möglich. Bodenfeuchte und Vegetationszustand sind nicht nur für klimatologische Überlegungen sehr wertvoll, sie können auch für die Analyse landwirtschaftlicher Flächen verwendet werden. Die ZAMG arbeitet hier mit Z_GIS in Salzburg zusammen, um diese Satellitendaten im vollen Umfang zu nutzen.

Einen Blick in den Boden bieten Georadar Messungen. Ingrid Schlögel und ihr Team waren in der etruskischen Stadt Vulci auf sehr erfolgreicher Spurensuche. Die ersten Testmessungen zeigen Grabkammern und Siedlungsstrukturen in einer Auflösung von nur 8 x 8 cm.

Erdbebenbeobachtungen waren im Vergleich zu den Wetterbeobachtungen in der Vergangenheit etwas weniger international vernetzt. Durch die Projekte CE³RN und ARMONIA wird mit den Nachbarländern vor allem in Osteuropa ein direkter Austausch in Gang gebracht, der in der Folge auch erste Frühwarnungen vor Erdbeben ermöglichen wird. Die Erdbebenstatistik für 2017 zeigt eine Vielzahl schwächerer Beben, aber im Vergleich zu den Vorjahren nur wenige stärkere.

15 Neuzugänge zeugen von einem sehr kräftigen Wachstum der ZAMG in allen Bereichen und 7 Babies in den letzten Monaten seien uns herzlich willkommen!

TO By

Michael Staudinger



Aktuelles vom Sonnblick Observatorium

Elke Ludewig



Das Sonnblick Observatorium und die Schutzhütte Zittelhaus des Alpenvereins Sektion Rauris am Hohen Sonnblick. Quelle: Gernot Weyss, ZAMG

Das Jahr 2018 ist für das Sonnblick Observatorium ein Jahr voller Herausforderungen. Durch die sicherheitstechnische Sanierung und Erneuerung der Werksseilbahn des Sonnblick Observatoriums begibt sich das Sonnblick Observatorium in eine neue Ära, die neue Forschungsarbeitsmöglichkeiten und vor allem mehr Sicherheit auf 3.106 m bietet. Seit Frühjahr 2018 arbeitet der Eigentümer des Observatoriums, der Sonnblick Verein, in Zusammenarbeit mit der ZAMG vehement daran die Erneuerung zeitgerecht umzusetzen.

Im Frühjahr wurden Vorräte für die wissenschaftlichen Geräte, wie auch für die Mitarbeiter angelegt. So musste z.B. ein Trinkwasservorrat am Gipfel angelegt werden, der mühsam noch mit dem sogenannten "Kisterl" transportiert wurde. Mit der Einstellung der alten Anlage am 04. Juni 2018, wurde die wichtigste Versorgungsader des Hohen Sonnblicks gekappt. Was jetzt fehlt, muss den Sommer über zu Fuß zum Observatorium gebracht werden, denn Hubschrauberflüge in der Kernzone des Nationalparks sind begrenzt und werden für die Bauarbeiten benötigt. So findet derzeit auch der Dienstwechsel der Observatoriums-Techniker nur per Fußmarsch statt.

Aber nicht nur der Dienstweg ist durch die Bauarbeiten erschwert, sondern auch das Monitoring im luftchemischen Bereich. Emissionen von Hubschraubern und Baugeräten beeinflussen die Messungen der Hintergrundstation Sonnblick Observatorium. Messinstrumente, die Partikel in der Atmosphäre (Aerosole) messen, müssen zeitweise ausgeschalten werden um größere Schäden durch Emissionen zu vermeiden. Depositionsbehälter müssen bei trockenem Wetter abgedeckt werden um Verschmutzung durch Staubentwicklung zu reduzieren. Für die Datenprüfung muss jedes Bauereignis detailliert dokumentiert werden um Daten, die ein Signal durch Baustellen-

beeinflussung zeigen, markieren zu können. Dies ist eine besondere Situation für alle Institutionen, die am Sonnblick Observatorium ein Monitoring betreiben und unterstützen.

Doch die Bauphase fördert auch die Forschung. So konnte im Rahmen von Felssicherungsarbeiten eine neue 12 m lange Thermistorkette zur Überwachung von Änderungen des Permafrosts installiert werden.

Jetzt werden die Sommermonate genützt um die neue Anlage zu installieren.



Erneuerungsarbeiten der Werksseilbahn des Sonnblick Observatoriums auf 3.106 m Höhe. Quelle: Norbert Daxbacher, ZAMG

Im Herbst soll die neue Werksseilbahn in Betrieb gehen, in Verbindung mit einer aufwendigen Wartung und Reinigung aller Messgeräte, um auch in Zukunft hochwertige erdsystemwissenschaftliche Daten der Forschung zur Verfügung zu stellen. Aktuelle Forschungsprojekte findet man in der Sonnblick Broschüre (www.sonnblick.net).

Neue Wetterstation der ZAMG am Dachstein

Alexander Podesser, Richard Gwaltl



Stationseröffnung am 25.04.2018: Von links: G. Bliem (Planai-Hochwurzen-Bahnen GmbH), R. Gwaltl (ZAMG), H. Eitner (FA Katastrophenschutz Stmk.), F. Stifter (HD OÖ), B. Niedermoser, A. Podesser (beide ZAMG), A. Schopper (A15 Stmk.), K. Höflehner (Planai-Hochwurzen-Bahnen GmbH), J. Quinz (A14 Stmk.) Quelle: ZAMG

Am 25. April wurde am Dachstein eine neue Hochgebirgs-Wetterstation der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) in Betrieb genommen. Sie liefert online rund um die Uhr Wetterdaten aus 2.700 und 2.520 Meter Seehöhe und ist die fünfthöchstgelegene Station des TAWES-Messnetzes (teilautomatisiertes Wettererfassungssystem) der ZAMG.

Da am Dachstein extreme Wetterbedingungen herrschen können, misst die ZAMG an zwei Standorten, um möglichst realistische Daten zu erhalten. Direkt am Gletscherrand, in 2.520 Meter Seehöhe, werden Lufttemperatur, Luftfeuchte, Taupunkt, Menge und Dauer des Niederschlags sowie die Schneehöhe gemessen. Dieser Standort ist etwas windgeschützt, was besonders für die Erfassung von Regen und Schneefall wichtig ist, um den Messfehler bei großen Windgeschwindigkeiten zu verringern. Bei der Bergstation der Dachstein-Seilbahn werden auf 2.700 Meter Seehöhe Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Sonnenscheindauer und Globalstrahlung gemessen.



Ganzer Einsatz beim Materialtransport. Quelle: ZAMG

Besonders Messungen in großen Höhen sind sehr wichtig, denn im Hochgebirge reagiert die Natur besonders empfindlich auf Änderungen im Klima. Ein Beispiel dafür ist die Entwicklung der Gletscher.

Am Dachstein befinden sich die fünf östlichsten Gletscher Österreichs. Der größte davon, der Hallstätter Gletscher, verlor seit dem Jahr 2005 rund 170 Meter Länge. Seit seinem historischen Höchststand im Jahr 1850 sind 47 % Eismasse des Hallstätter Gletschers geschmolzen. Die neue Wetterstation liefert Daten direkt vom Gletscher und nutzt unter anderem der Erforschung der Wechselwirkungen zwischen Klima, Eis, Vegetation und Tierbestand.



. Vergleich der Gletscherstände am Hallstätter Gletscher zwischen 1906 und 2003. Quelle: Sammlung Gesellschaft für ökologische Forschung

Die neuen Messgeräte am Dachstein dienen zahlreichen Anwendungen und wurden durch eine breite Kooperation mit den Ländern Steiermark (A15 Energie, Wohnbau und Technik, A14 Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit und FA für Katastrophenschutz und Landesverteidigung – Lawinenwarndienst) und Oberösterreich (Hydrographie-Lawinenwarndienst) und unter großer Unterstützung durch die Planai-Hochwurzen-Bahnen ermöglicht.



Montage der ersten Komponenten Anfang November 2017 vor Einbruch des Winters. Quelle: ZAMG



Der vielfältige Einsatz mobiler Messstationen

Alexander Klee, Johannes Vergeiner



Mobile Messeinrichtung mit Windgeber, Niederschlagswippe und Wetterhütte (Lufttemperatur und Luftfeuchte). Quelle: Alexander Klee, ZAMG

Die ZAMG betreibt nicht nur ein österreichweites permanentes Stationsnetz, sondern führt bei Bedarf auch mobile Messungen durch. Aber wann besteht dieser Bedarf? Prinzipiell ist dieser gegeben, wenn Parameter gemessen werden sollen, die man routinemäßig nicht erfasst. Beispielsweise seien hier Remote-sensing-Systeme zum Scannen der Atmosphäre wie Ceilometer, Sodar-Rass oder Fesselballon-Messungen genannt. Aber auch wenn die lokalen meteorologischen Verhältnisse genau bestimmt werden müssen, ist eine mobile Messung oft das Mittel der Wahl. Wir wollen uns im Weiteren auf den damit verbundenen Einsatz von Messstationen konzentrieren.

Während Festivals im Freien muss das Wetter vor Ort richtig erfasst werden, denn kommt es wetterbedingt zur Absage, treten Versicherungsleistungen in Kraft. Besonders Starkregen und Windgeschwindigkeiten über einem Grenzwert sind dabei zu erfassen. Kritische Bedingungen treten dabei überwiegend bei sommerlichen Gewittern auf, die oft nur örtlich auftreten und bereits einen Kilometer weiter deutlich geringere oder intensivere Auswirkungen aufweisen können.

Manchmal werden aktuelle Messwerte auch für das Nowcasting benötigt, also für die Wetterberatung für die nächste halbe Stunde bis wenige Stunden. Mit den Detailinformationen einer Wetterstation lassen sich Aussagen in der Beratung präzisieren, so in etwa Windbedingungen oder Aussagen zur Schneefallgrenze beim Hahnenkammrennen in Kitzbühel. Solche Messungen werden häufig nur während eines Abends oder für ein paar Tage benötigt.

Immer häufiger ist die ZAMG mit Messaufträgen während Bauphasen konfrontiert. Abermals geht es hier um sicherheitsrelevante Fragestellung bis hin zu wetterbedingten Bauzeitausfällen, die mit Verzögerungen der Baustelle in Zusammenhang stehen, wie im linken Foto beispielsweise auf der Europabrücke. Hier werden Wind, Niederschlag und Temperatur erfasst und nach verschiedenen Kriterien ausgewertet sowie online zur Verfügung gestellt.

Abgesehen von der Verwendung der Messdaten um Schadenersatz zu lukrieren, finden sie auch Eingang in Ausbreitungsmodelle. In über mehrere Jahre laufenden UVP-Verfahren werden die charakteristischen Wind- und Stabilitätsverhältnisse vor Ort erhoben. Diese Messungen sollten demnach zumindest ein Jahr abdecken und sind ein überaus wichtiger Input, um die Verbreitung und Verdünnung der emittierten Schadstoffe in der Atmosphäre zu berechnen.

Ebenso zumindest einjährige Messungen kommen regelmäßig bei Tunnelsanierungen oder geplanten Tunneln zum Einsatz. Hier werden die auf das jeweilige Portal wirkende Windkomponente und die statische wie dynamische Druckdifferenz ermittelt, die zur Bestimmung der Lüftungsdimensionierung benötigt werden.



Aufbau einer mobilen Station mit Blick ins Herz der Station. Quelle: Johannes Vergeiner, ZAMG



Mini-ASTRAD – Fachmesse für den Winterdienst

Christian Stefan



Eröffnung der Mini-ASTRAD auf dem Gelände des Wirtschaftshofes der Marktgemeinde Arnoldstein durch Landeshauptmann Peter Kaiser Quelle: Wirtschaftshof Arnoldstein

Bereits zum zweiten Mal nach 2016 wurde heuer am 27. April am Areal des Wirtschaftshofes in Arnoldstein die Mini-ASTRAD ("Austria Straßen Dienst") abgehalten, bei der sich zahlreiche Bauhofleiter sowie deren Mitarbeiter zu einem fachlichen Austausch mit Experten trafen. Bei diesem Ableger der im Zweijahresrhythmus in Wels stattfindenden Messe für kommunale Dienstleister war auch die ZAMG Kärnten sowohl als Aussteller als auch in Form eines Impulsvortrages wieder vertreten.



Bis zu 300 Besucher verfolgten interessiert die diversen Fachvorträge. Ouelle: Wirtschaftshof Arnoldstein

Der Tag bot einen interessanten Mix aus Fachvorträgen zum Thema Straßenerhaltung und Winterdienst und Präsentationen von Firmen, die neueste Geräte für den Winterdiensteinsatz vorstellten. Gerätevorführungen und Probefahrten ergänzten das Programm. Daneben konnte ein Einblick in den Fuhrpark und das Schaffen bzw. den Aufgabenbereich des Wirtschaftshofes Arnoldstein gewonnen werden, der sich zu einem kommunalen Kompetenzzentrum im unteren Gail entwickelt hat und seit

Jahren zu den treuesten Winterdienstkunden der ZAMG Kärnten zählt.

Bei den Vorträgen wurden unterschiedlichste Themen behandelt wie Erfahrungen der Niederösterreichischen Straßenmeistereien bei der Umstellung auf Flüssigsalz, die digitalen Winterdienstpläne der Stadt Graz, Glatteisfrühwarnsysteme, Wirkung der Präventivstreuung bis hin zu Haftungsfragen des Straßenerhalters. Der ZAMG Meteorologe Gerhard Hohenwarter ging in seinem Vortrag auf die Schneevorhersagen im Zusammenhang mit dem Klimawandel ein. Markanteste Veränderung wird das raschere Abschmelzen der Schneedecke sein.



Über 40 Aussteller präsentierten neueste Geräte und luden zu Testfahrten ein. Quelle: Wirtschaftshof Arnoldstein

Der Stellenwert dieser Fachmesse ist besonders in Hinblick auf die vielen direkten Kontaktmöglichkeiten zu Nutzern und potenziellen Kunden von Prognosen für den Straßenwinterdienst zu sehen, um den Bedarf noch besser erkennen zu können.



Der Organisator der Fachmesse Bauhofleiter Gernot Pipp vom Wirtschaftshof Arnoldstein und ZAMG Meteorologe Gerhard Hohenwarter. Ouelle: Wirtschaftshof Arnoldstein



Conrad Observatorium: IAGA Tagung

Roman Leonhardt, Barbara Leichter



Teilnehmer der IAGA Tagung und der Summer School am Conrad Observatorium.

Ouelle: Bernhard Wieland

Im Juni 2018 haben sich am Conrad Observatorium und bei der ZAMG in Wien Erdmagnetfeld-Forscher aus aller Welt getroffen. Insgesamt drei Veranstaltungen wurden von der ZAMG organisiert, eine Summer School für junge Observatoren, die 18te Tagung der Internationalen Organisation für Geomagnetismus und Atmosphärenforschung (IAGA), sowie ein Treffen des INTERMAGNET Komitees. Den Startpunkt setzte Mitte Juni die dreitägige "Summer School" für Nachwuchs-Observatoren, bei der 23 in den Bereichen Instrumente und lungforscher Datenanalyse sowie an den Messgeräten ausgebildet wurden. Die Mitarbeiter der ZAMG bekamen hier Unterstützung von drei weltweit anerkannten Experten aus den USA und aus Großbritannien. Die Jungforscher hatten hier neben den theoretischen Grundlagen auch die Möglichkeit Messungen und Auswertungen selbst durchzuführen.

Am 24. Juni wurde dann der XVIII Workshop für Observatorien der Internationalen Organisation für Geomagnetismus und Atmosphärenforschung (IAGA) eröffnet. Unser besonderer Dank gilt hier den freundlichen Grußworten des BMBWF durch S. Duscher, des Landes Niederösterreich durch M. Eichtinger, der ZAMG durch G. Wotawa, sowie dem Eröffnungsvortrag von A. Thomson vom British Geological Survey. 110 Teilnehmer aus dreißig Ländern aller Teile der Welt tauschten sich eine Woche über ihre Methoden, Forschungsarbeiten und Messverfahren aus. Im Rahmen von 69 Präsentationen wurden Forschungsergebnisse und Entwicklungsarbeiten vorgestellt. Zahlreiche Gruppen haben zudem ihre Messgeräte für einen Instrumentenvergleich mitgebracht. Hierfür wurden von den Teilnehmern insgesamt 123 Messungen mit verschiedenen Geräten im Stollen des Conrad Observatoriums durchgeführt. Ein Rahmenprogramm mit Führungen und Grillabend rundete das Tagungsgeschehen ab.

Im Anschluss an die IAGA Tagung fand dann schließlich noch das Treffen des Operationskomitees der INTERMAGNET Vereinigung statt, welche Qualitätsstandards für Observatorien definiert, deren Daten prüft und gegebenenfalls zertifiziert. 23 Mitglieder und 5 Gäste trafen sich hierzu auf der Hohen Warte. Berichte der jeweiligen Arbeitsgruppen, Beschlüsse zur Zertifizierung und Entzug dieser Zertifikate, Überarbeitung der Arbeitsanweisungen, standen bei diesem dreitägigen Treffen im Vordergrund.



Gerätepräsentationen im Laborgebäude des Observatoriums. Quelle: Bernhard Wieland

Alle Veranstaltungen sind in Text und Bild kommentiert. Empfehlenswert sind die Videos, welche hier zu finden sind: https://www.youtube.com/user/conradobservatory
Eine Veranstaltung wie diese, vor allem eine Summer School, welche für die Teilnehmer kostenfrei organisiert wurde, sowie die Unterstützung von Teilnehmern aus benachteiligten Regionen war nur durch die großzügige Unterstützung von zahlreichen Sponsoren möglich:

- Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H
- emc elektromanagement & construction g.m.b.h.
- GEM Systems
- Gustav Klein GmbH & Co KG
- International Association of Geomagnetism and Aeronomy IAGA
- Niederösterreichische Landesregierung
- ÖSTERREICHISCHE BUNDESFORSTE AG
- ÖSTU-STETTIN Hoch- und Tiefbau GmbH
- Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik ZAMG

Dem Organisationskomitee, den zahlreichen Helfern, und auch der Unterstützung vieler Abteilungen der ZAMG sei hier gedankt.

Gesucht: Der Kugelblitz

Rainer Kaltenberger, Alexander Keul



Die seltene Aufnahme eines Kugelblitzes in St. Gallenkirch, Montafon, Vorarlberg im August 1978. Aufgenommen mit einer Fujica AZ1 auf einem Agfa CT18-Film. Quelle: Werner Burger

Gerne taucht er neben UFOs und Geistern in Boulevardmedien auf. Wissenschaftlich war er (auch deshalb) lange umstritten. Dabei gehen Berichte über kugelförmige Leuchtphänomene bis in das Altertum zurück. Auch die ZAMG bzw. die Österreichische Gesellschaft für Meteorologie (ÖGM) haben in zahlreichen Beiträgen Sichtungen festgehalten und analysiert, etwa von Georg Zapletal in der Zeitschriftenreihe "Wetter und Leben" im Jahrgang 22, 1970, Heft 9-10:

"Am 7. August 1970 wurde an der meteorologischen Station Schlins-Jupident (Vorarlberg) ein Kugelblitz beobachtet. [...] Der Kugelblitz wird als feuriger Ball von hellroter Farbe mit einem Durchmesser von 12 bis 15 cm beschrieben, der sich langsam auf dem Boden dahinrollend bzw. schwebend fortbewegte. Geräusch- oder Geruchswahrnehmungen wurden (mit Ausnahme des Detonationsknalls) nicht gemacht. Verletzung oder Sachschäden konnten nicht festgestellt werden. Unmittelbar vor dem Auftreten des Kugelblitzes erfolgte ein heftiger Blitzeinschlag in den Wald unweit des Schulgebäudes (Initialblitz)."

Das technische Memorandum COST P18, unterzeichnet von den 30 führenden Blitzforschern Europas, führt ihn 2005 als ungelöstes Problem an. Das Blitzhandbuch von Rakov und Uman widmet ihm 2003 ein ganzes Kapitel, trotz 16 Erklärungshypothesen (Verbrennung, Plasma, kosmische Strahlung etc.) als eine offene Forschungsfrage. Wittmann verfasste 1976 einen "Steckbrief" des Phänomens: Auftreten in Gewittern, oft nahe Wolke-Erde-Blitzen, unter 1 m Durchmesser, einige Sekunden Lebensdauer, selbstleuchtend, oft im roten Spektralbereich, Bewegung gleichförmig bis irregulär, geräuschloses, aber auch explosives Verschwinden. Keul et al. fanden 2002 bei der Analyse von 250 österreichischen Fallberichten 90 % Einzelobjekte, 50 % in unter 5 m



Durch Smartphones und Überwachungskameras lassen sich die seltenen Kugelblitze heute einfacher bildlich festhalten, nur wenige Fälle sind jedoch verifiziert, wie dieser Fall von Yanazaparata, Quito City, Ecuador am 27.03.2012 um 15:11 Uhr Lokalzeit, aufgenommen mit einem Nokia E71. Quelle: Walter Aldaz

Entfernung, meist 3-5 Sekunden Dauer, 25-30 cm Größe und (oft zum Schrecken der Betrachter) 30 % im Inneren von Gebäuden. Dabei gab es hochqualifizierte Beobachter: So sahen etwa ein Sonnblick-Wetterwart, ein Militärmeteorologe, ein prominenter Gerichtsmediziner und ein Prokurist der BEWAG Kugelblitze.

Wegen seines sporadischen Auftretens entzog sich das Phänomen bis auf wenige Zufälle der empirischen Registrierung, sodass Augenzeugenberichte nach wie vor von großem Wert sind. In einem Feldexperiment leitete 2008 die Forschungsgruppe von Martin Uman in Camp Blanding, Florida, raketengetriggerte Blitzentladungen über Versuchsmaterialien. Dabei bildeten sich über Stahl, Siliziumplatten, Salzwasser und Kiefernzweigen Leuchterscheinungen von bis zu 1 Sekunde Dauer. Umans Versuche demonstrieren, dass verschiedene Randbedingungen unterschiedliche Nachentladungen verursachen. Vielleicht "der" Kugelblitz überhaupt eine inhomogene Phänomengruppe? Vladimir Bychkov, Kernphysiker der Moskauer Lomonossov-Universität und Vizepräsident des ICBL (International Committee on Ball Lightning) nimmt als Kugelblitzmodell die Verbrennung fester Stoffe im "dirty plasma" an. Österreich hat international als erste Forschungsgruppe den Konnex von Kugelblitzfällen und instrumenteller Blitzregistrierung untersucht: Keul und Diendorfer fanden 2018 bei 30 europäischen Fällen eine Häufung positiver Wolke-Erde-Blitze und sehr amperestarker Entladungen.

Haben Sie einen Kugelblitz gesehen oder wissen Sie von einem Fallbericht? Bitte melden Sie die Sichtung und helfen Sie damit der Kugelblitzforschung! Die Forschung beachtet dabei das Datenschutzgesetz und anonymisiert die Fallmeldungen. Kontakt: rainer.kaltenberger@zamg.ac.at (+43 1 36026 2238) oder alexander.keul@sba.ac.at



Citizen Science und Phänologie

Helfried Scheifinger, Thomas Hübner, Markus Ungersböck

Bürgerbeteiligung erlebte während der letzten Jahre unter anderem in den Ökowissenschaften als Methode zum Sammeln von Pflanzen- Tierbeobachtungen unter der Bezeichnung "Citizen Science" eine immense Verbreitung. So neu ist diese Arbeitsweise eigentlich gar nicht, denn nach einer Definition von "Österreich forscht" betreibt die ZAMG schon seit ihrer Gründung durch Kaiser Franz Joseph im Jahr 1851 Citizen Science.



Wissenschaft zum Mitmachen: Die kostenlose App "Naturkalender ZAMG" dient der Beobachtung von Pflanzen und Tieren. Die Beobachtungen gehen in internationale Datenbanken ein und werden unter anderem in der Klimaforschung genutzt. Alle Infos auf www.naturkalender.at. Quelle: Spotteron

Damals begann Karl Fritsch, Adjunkt von Karl Kreil, dem ersten Direktor der ZAMG, phänologische Beobachtungen zu sammeln. Für diesen Zweck suchte er regelmäßig den nahen botanischen Garten in Wien auf. Mit unglaublicher Akribie notierte er penibel den Jahreszyklus von hunderten Pflanzen und Tieren. Karl Fritsch bemühte sich, Freiwillige in allen Teilen des Kaiserreichs für phänologische Beobachtungen zu begeistern, damit sie ihre Beobachtungen nach den von ihm verfassten "Instruction" vornehmen, da phänologische Beobachtungen besonders wertvoll sind, wenn sie von derselben Pflanzenart an verschiedenen Orten gleichzeitig aufgezeichnet werden. Die Digitalisierung und Auswertung des phänologischen Datenschatzes aus seinem Beobachtungsnetz soll in den nächsten Jahren durchgeführt werden. Genauso wie in der Anfangszeit der Institution hängt auch heute die Existenz des phänologischen Beobachtungsnetzes von der Mitarbeit von Freiwilligen, also Citizen Scientists, ab. Und genauso wie damals, sammeln sie die Beobachtungen nach der Anleitung und schicken sie an die ZAMG. So blicken wir auf ununterbrochene kontinuierliche phänologischen Beobachtungsreihen aus Österreich, die von 1946 bis in die Gegenwart reichen.





Die Natur beobachten und die Wissenschaft unterstützen.

Um auch die jüngere Generation mit zeitgemäßen Instrumenten anzusprechen und für Citizen Science zu begeistern, wurde zu Beginn des Jahres die Naturkalender ZAMG Smartphone-App der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Von März bis Juni 2018 wurde die kostenlose App über 2.000 Mal heruntergeladen, über 1.000 Mal installiert und mit ihrer Hilfe an die 3.000 Beobachtungen gemeldet. Wenn die Begeisterung anhält, haben wir bald die notwendige und ersehnte Verdichtung des phänologischen Beobachtungsnetzes erreicht.

Der phänologische Frühling 2018

Der deutlich überdurchschnittlich milde begünstigte einen frühen Blühbeginn von Hasel, Schneeglöckchen und Winterling. Der kalte Februar brachte den im Jänner einsetzenden Vorfrühling zum Stillstand. Auch der deutlich zu kalte März bewirkte nur ein zögerliches Fortschreiten des Vorfrühlings. Durch den kalten März begann die Forsythie erst Anfang April zu blühen. Die extrem hohen Apriltemperaturen beschleunigten den Vegetationszyklus derart, sodass die Pflanzen die Verzögerung ihrer Entwicklung leicht ausgleichen konnten. Die Marillenblüte begann am 3. April mit einem Tag Rückstand zum langjährigen Mittel. Der allgemeine Laubaustrieb setzte kurz danach mit zwei bis vier Tagen hinter dem langjährigen Mittel ein. Der Flieder war mit seinem Blühbeginn im Vergleich zum Durchschnitt schon fast eine Woche früher dran. Vergleicht man die phänologische Frühlingssituation 2018 der Gesamtreihe seit 1946, ereignete sich das Ende der Apfelblüte eine Woche früher, während Holunder, Robinie und Knäuelgras etwa zwei Wochen früher zu blühen begannen.



EFFORS- Echtzeit Hochwassersimulation in mittelgroßen Einzugsgebieten

Julia Band, Friedrich Wölfelmaier

Basierend auf einer erfolgreich abgeschlossenen Machbarkeitsstudie, konnte im April 2017 unter der Leitung von Friedrich Wölfelmaier und Andreas Schaffhauser (ZAMG) das Demonstrationsprojekt EFFORS (Enhanced Flood Forecasting System for Critical Infrastructure Protection in Medium Size Alpine Catchments) mit dem Ziel einer verbesserten Hochwasservorhersage für alpine Einzugsgebiete in die Praxis werden. In Zusammenarbeit mit Technischen Universität Graz, dem Hydrographischen Dienst Steiermark, dem JOANNEUM RESEARCH sowie den deutschen Partnern UWM und SLU wurde ein System entwickelt, welches stündlich Vorhersagen von Starkregen, Abfluss in offenen Gerinnen und Hochwasserüberflutungsflächen produziert. Für die stündlich, in nahezu Echtzeit erzeugten 24h-Prognosen werden Satellitentechnik, geographische Informationssysteme und meteorologische, hydrologische und hydraulische Modellierungen eingesetzt. Aktuelle meteorologische und hydrologische Messdaten bilden dabei die wesentlichen Eingangsgrößen für das Prognosemodell. Die folgende schematische Darstellung der Modellkette gibt einen Überblick über den Informationsfluss im EFFORS-System.



Informationsfluss der EFFORS – Hochwassersimulation.

Die sequentielle Modellkette besteht somit aus einem numerischen Wettervorhersagemodell, einem hydrologischen Modell (MIKE HYDRO bzw. WASIM) und einem hydraulischen Modell (TELEMAC-2D). Für jedes Einzugsgebiet muss das hydrologische und hydraulische Modell individuell kalibriert werden. Die Modellkette liefert schließlich die Ergebnisse zu Wasserstand, Abfluss und Überflutungsflächen. Dem Nutzer stehen damit sowohl flächendeckende Informationen prognostizierter Überflutungen als auch punktuelle Informationen zu hydrometeorologischen Parametern, wie etwa Durchfluss und Wasserstand an ausgewählten Flussabschnitten mit

potentiell überfluteten Bereichen, zur Verfügung.

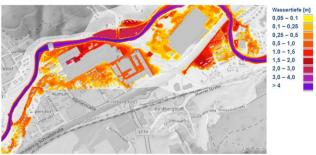
Im Zuge der Entwicklung des Warnsystems hat der österreichische Wetterdienst (ZAMG) drei Serviceprodukte eingerichtet, die es dem Nutzer ermöglichen, zwischen den angebotenen Warnungen zu wählen:

- Starkregenwarnung, basierend auf Niederschlagsradar und meteorologischen Messstationen (ZAMG KS Tirol)
- 2. Abfluss/Wasserstandsprognose -1D
- 3. Hochauflösende 2D-Überflutungsflächen in bestimmten Gebieten nahe des Flusslaufs

Warnungen vor kritischen Wasserhöhen und Durchflüssen werden dem Nutzer per SMS übermittelt. Umfassende Informationen etwa über die zeitliche Entwicklung einzelner Parameter bietet das EFFORS Web-Portal:



Durchfluss und Wasserhöhe Kindthal im Web-Portal.



Darstellung einer prognostizierten Überflutungsfläche mit Wasserstandinformation im Web-Portal.

Die ZAMG bietet mit dem EFFORS-Service eine deutliche Verbesserung im Vergleich zu bestehenden Systemen, die auf vordefinierten Überflutungsszenarien aufbauen. Das Projekt EFFORS wird von der European Space Agency (ESA) im Rahmen des Integrated Applications Promotion (IAP) Programms teilfinanziert. Die Entwicklung des Systems wird Ende 2018 abgeschlossen sein und mit der ZAMG als Dienstanbieter 2019 in den operationellen Betrieb übergehen. Der Dienst soll dem Schutz von kritischer Infrastruktur dienen und richtet sich sowohl an Infrastrukturbetreiber (Straßen- und Eisenbahngesellschaften, Industriebetriebe, Kraftwerksbetreiber etc.) und öffentliche Institutionen (Länder, Gemeinden, Katastrophenschutz etc.) als auch an Privatpersonen.



ZAMG koordiniert europaweiten Krisendienst

Gerhard Wotawa, Delia Arnold



Das ARISTOTLE Team bei einer Besprechung im Lageraum des Europäischen Notfallzentrums in Brüssel. Ouelle: ARISTOTLE Proiekt

Bei Hilfsmaßnahmen nach Naturkatastrophen zählt jede Sekunde um Leben zu retten. Die Koordinierung weltweiter Rettungs- und Hilfseinsätze zählt zu den Kernaufgaben des Emergency Response Coordination Centre (ERCC) der Europäischen Kommission in Brüssel. Zur Bewältigung seiner Aufgaben benötigt das ERCC möglichst rasche und genaue Analysen und Daten über die möglichen Auswirkungen eines Ereignisses, egal ob es sich um ein Erdbeben oder einen tropischen Sturm handelt.

Die ZAMG war gemeinsam mit dem italienischen Geophysik-Dienst INGV Koordinator der Pilotstudie ARISTOTLE (2016-2018), die der Entwicklung eines operationellen, dezentralen wissenschaftlichen Beratungssystems für das ERCC im Falle einer Naturkatastrophe diente. Das neuentwickelte System wurde schließlich von Februar 2017 bis Jänner 2018 operationell getestet. In diesem Zeitraum wurde eine 24x7 Hotline eingerichtet, über die das ERCC jederzeit Unterstützung anfordern konnte. Über ein Kommunikations-System wurden verschiedene operative Zentren guer über Europa im zusammengeschlossen, Experten verschiedene Risiken kamen mittels Konferenzschaltung zusammen und bereiteten die verfügbaren Informationen für das ERCC auf. Detaillierte technische Analysen wurden innerhalb von 2-3 Stunden nach der Aktivierung nach

Brüssel übermittelt. In der Testperiode gab es insgesamt 44 Aktivierungen, davon 19 aufgrund von Wetterereignissen, 14 aufgrund von Erdbeben, 6 wegen Überflutungen und 4 aufgrund von Vulkanausbrüchen. Eine Aktivierung betraf Waldbrände in Georgien.

Aufgrund der äußerst erfolgreichen Pilotstudie führte die Kommission im Frühsommer 2018 eine Ausschreibung für die Erbringung operationeller Dienstleistungen für das ERCC im Rahmen einer "Europäischen multi-hazard wissenschaftlichen Partnerschaft" durch. Das ARISTOTLE Konsortium bewarb sich und erhielt den Auftrag. Die Verhandlungen sind noch im Laufen, ein Startdatum im Herbst 2018 wird angestrebt. Das Projekt wird gemeinsam koordiniert durch ZAMG, INGV, den Britischen Wetterdienst UK Met Office sowie dem Türkischen Erdbeben- und Tsunami-Beobachtungs-Zentrum KOERI.

Im neuen Krisenfall-Dienst ist die ZAMG verantwortlich für das Service-Management sowie die Bereitstellung und den Betrieb des Kommunikationssystems, inklusive 24x7 Krisenhotline. Bei den operationellen Diensten selbst ist die ZAMG ein rotierendes Lead-Zentrum für Erdbeben, und ein Teil des Expertenteams für extreme Wetterereignisse.

Berechnung der Emissionen von Biogasanlagen

Claudia Flandorfer, Sirma Stenzel, Martin Piringer



Biogasanlage mit den Positionen der USA-Messungen, der Laser-Pfade (rote Linien) und dem Ort der synthetischen Methanfreisetzung. Quelle: Google Earth

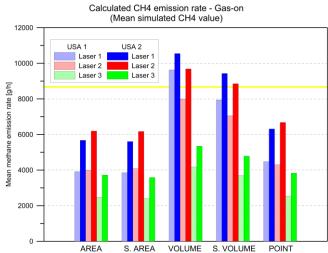
Das mehrjährige Projekt MetHarmo geht nun zu Ende. Es hatte die Bestimmung von Methanemissionen aus Biogasanlagen zum Inhalt. Da diese in komplexer Weise aus Ventilen und anderen Leckagen freigesetzt werden können, ist eine direkte messtechnische Erfassung nur schwer möglich. Daher wurde in diesem Projekt, an dem Forschergruppen aus Deutschland, Schweden, Großbritannien, Dänemark und Österreich beteiligt waren, unter anderem die sog. "Inverse Dispersionstechnik" Rückrechnung auf die Emissionen angewendet. Die Messkonfiguration dazu ist in der obigen Abbildung dargestellt. Die Methankonzentrationen im Lee der Anlage wurden von drei Messteams mittels Laser in 50 m, 100 m und 150 m Distanz zur Biogasanlage gemessen (rote Linien). Die Hintergrundbelastung wurde mit einem zusätzlichen Laser im Luv der Anlage gemessen (gelbe Linie). Die meteorologischen Eingangsgrößen für die Modellierung wurden von zwei Ultraschall-Anemometern (USA) erfasst (weiße Sterne).

ZAMG rechnete mit dem Ausbreitungsmodell LASAT auf die Emissionen der gesamten Anlage zurück. Da über die tatsächliche Art der Emission nichts bekannt ist, wurden für die Rückrechnung fünf plausible Quellkonfigurationen angenommen: Flächen-, Volumen- und Punktquellen. Flächen- und Volumenquellen wurden entweder zentriert über dem Fermenter (small area, small volume source) oder über die gesamte Anlage angenommen. Die Punktquelle wurde in der Mitte des Fermenters angesetzt. Zunächst wurden mit LASAT mit einer Einheitsemission für jede Quellkonfiguration die Methankonzentrationen entlang der Laserpfade ermittelt.

Während der Messkampagne wurde phasenweise eine bekannte Methanmenge im Bereich der Biogasanlage (weißer Ring in der oberen Abbildung) freigesetzt. Mittels der inversen Dispersionstechnik wurden für diese aufeinanderfolgenden "gas-on" (Emission der Anlage und synthetische Freisetzungsrate) und "gas-off" (Emission der Anlage) Phasen die Emissionsraten bestimmt. Die Differenz dieser beiden Emissionsraten sollte idealerweise die Emissionsrate der synthetischen Freisetzung ergeben.

In der Abbildung unten sind nun die errechneten Emissionen für die "gas-on" Phase dargestellt. Die blauen Balken stellen die Ergebnisse für den Laserpfad in 50 m, die roten für jenen in 100 m und die grünen für den in 150 m Distanz dar. Die gelbe Linie in der unteren Abbildung stellt den zu errechnenden Emissionswert dar, der sich aus der bekannten synthetischen Emissionsrate und der mittels DIAL ("Differential Absorption Lidar") gemessenen Emission der Anlage ergibt.

Man erkennt, dass die errechneten Emissionen stark von der Art der Emissionsquelle, der Distanz der Laserpfade und den verwendeten USA-Daten abhängen. Die besten Ergebnisse werden erzielt, wenn eine Volumenquelle angenommen wird und wenn Laser-Daten aus 50 m und 100 m Entfernung zur Biogasanlage verwendet werden. In 150 m Entfernung ist die Abgaswolke offenkundig schon so verdünnt, dass keine plausible Rückrechnung auf die Emissionen mehr möglich ist. Der mittlere Laserpfad liefert gemeinsam mit dem lee-seitig aufgestellten USA auch für die anderen Quellkonfigurationen die höchsten Emissionsraten. In dieser Entfernung ist die Abgasfahne bereits gut durchmischt, d.h. die Konzentrationen sind daher räumlich repräsentativ.



Berechnete Methan-Emissionsraten für fünf Quellkonfigurationen, mit zwei USA Datensätzen und mit mittleren Methanwerten entlang der drei Laserpfade.

Hauptziel des Projekts MetHarmo ist die Herausgabe einer Richtlinie, wie die Emissionen von Biogasanlagen standardisiert erfasst werden sollen. Diese ist derzeit in Ausarbeitung.



Sturmwarnung ZELT80

Christian Ortner, Bernhard Niedermoser



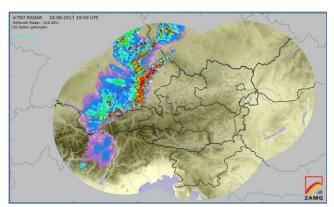
Eine "Shelf Cloud" oder auch Böenwalze entsteht durch starke Abwinde entlang einer Gewitterlinie. Ein sichtbares Gefahrenzeichen für einen herannahenden Sturm. Ouelle: Johannes Kahr. Skywarn Austria

Organisierte Gewitterlinien im Bayerischen und Oberösterreichischen Alpenvorland sind gefürchtete Wetterereignisse, insbesondere wenn sie mit einer vorauseilenden Druckwelle übers Land brausen. Für den Betroffenen kommt es bei diesem seltenen Phänomen zu einem abrupten Windsprung von "windschwach" auf 80, 100 oder mehr km/h innerhalb von einer Minute. Der Himmel kann dabei noch blau und sonnig sein. Die dazugehörenden Gewitter und dunklen Wolken – die auch vom Laien als Gefahrenzeichen wahrgenommen werden sind mitunter noch 5 bis 20 km entfernt im Westen. Ohne klarer Warnung erwischt einen diese Druckwelle am falschen Fuß. Die Schäden sind dementsprechend groß. Gerade große Menschenansammlungen wie Sportevents, Freiluftkonzerte oder Zeltfestveranstaltungen sind dabei sehr verwundbar.

Ziel von "ZELT80" – das im Sommer 2018 erstmals für Salzburg und Oberösterreich angeboten und sehr gut angenommen wird – ist es, dem Zeltfestbetreiber und Eventveranstalter ein klar definiertes und hochqualitatives Produkt zur Verfügung zu stellen, um im Ernstfall eindeutige und rasche Entscheidungen treffen zu können.

Gewarnt wird vor extremen Sturmereignissen ab 80 km/h (mit Unterscheidung > 80 km/h und > 100 km/h); vor anderen Phänomenen (Hagel, Blitzschlag, Starkregen, Sturm 60 km/h) wird bei "ZELT80" nicht gewarnt. Es geht ausschließlich um Maßnahmen, die eventuell eine Räumung oder andere Reaktionen seitens des Veranstalters notwendig machen.

Gewarnt wird exakt für den Veranstaltungsort durch den/die diensthabende/n Meteorologen/Meteorologin im Rahmen eines Warn-Monitorings. Es handelt sich dabei um keine automatische Prognose. Der Meteorologe bzw. die Meteorologin kennt den Ort und die räumlichen Gegebenheiten. Die Warnung und Beratung erfolgt nach Stand der Technik und Wissenschaft, von Meteorologen und Meteorologinnen der ZAMG Salzburg und Oberösterreich, die über jahrelange Erfahrung verfügen und permanent trainiert werden.



Ausgeprägte Gewitterlinie mit vorauseilender Druckwelle. Quelle: ZAMG A-TNT

Die Kommunikation zwischen Meteorologen/Meteorologinnen und Nutzer erfolgt über SMS und eine direkte Telefonleitung. Unmittelbar nach dem Beratungswochenende wird der ZAMG Service über einen Online-Fragebogen bewertet. Dies ist die Basis für eine Evaluierung und Weiterentwicklung.

Details: www.zamg.ac.at/ZELT80

Seetemperaturentwicklung seit der kleinen Eiszeit

Christoph Matulla, Janos Tordai, Matthias Schlögl, Manfred Ganekind, Hans Ressl, Barbara Chimani, Herbert Matulla

Erweiterung von HISTALP auf die Hydrosphäre

Die in die Hitzewelle des Sommers fallende ZAMG Presseaussendung der BMBWF-geförderten Untersuchungen von Wassertemperaturen österreichischer Seen traf auf starkes Interesse und fand medial weite Verbreitung.

Oberflächennahe Seetemperaturen beeinflussen entscheidend Vielfalt und Zusammensetzung der darin lebenden Flora und Fauna, Qualität des Wassers und sozioökonomische Sektoren wie den Tourismus.

Veröffentlichte Ergebnisse zeigen für zwölf repräsentativ über Österreich verteilte Seen die Entwicklung oberflächennaher Wassertemperaturen ab 1880. Diese sind gegenwärtig auf einem deutlich höheren Niveau als vor rund 140 Jahren, welches vor allem auf den forcierten Anstieg seit Mitte der 1980er zurückzuführen ist.

In der Abteilung für Klimaforschung wurde jüngst der erste umfassende Datensatz zur Wassertemperatur-Entwicklung österreichischer Seen ab 1880 erstellt. Dazu wurden Beobachtungen (die z.T. unregelmäßig mit unterschiedlichen Instrumenten an wechselnden Standorten erhoben worden sind) aus den Hydrologischen Jahrbüchern ab 1950 digitalisiert und homogenisiert.

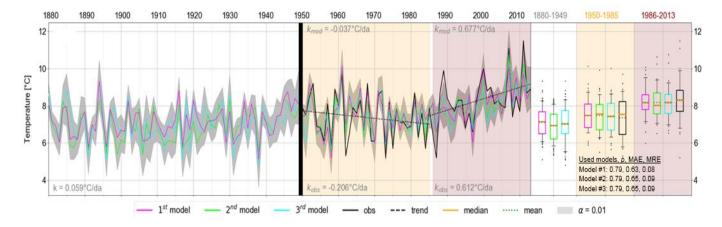
Die so entstandenen Seetemperatur-Reihen können nun mit Entwicklungen atmosphärischer Größen aus HISTALP in Beziehung gesetzt und zur Etablierung numerischer Modelle zwischen den Sphären genutzt werden. In rund 160 Mio. Experimenten wurden für jeden See und Monat dafür bestgeeignetste Modelle identifiziert.

1880 war der, maßgeblich von Direktor Kreil initiierte, Ausbau des meteorologischen Messnetzes von Czernowitz über Prag bis über Innsbruck und Laibach weitgehend abgeschlossen. Basierend auf diesen Beobachtungsreihen wurden nun mit den leistungsfähigsten Modellen die

Verläufe der monatlichen Wassertemperaturen an den betrachteten Seen bis 1880 rekonstruiert.

Die Forschungsergebnisse unterstreichen einerseits die auf Monatsbasis enge Kopplung der Temperaturen offener Wasserkörper an die der Atmosphäre sowie die Eignung von Beobachtungen an entfernter gelegenen Stationen (außerhalb der unmittelbaren Umgebung) zur Simulation von Seetemperaturen. Andererseits zeigen die ab 1880 vorliegenden Wassertemperaturentwicklungen, dass die, vor allem im Frühling und Sommer signifikanten, Temperaturzunahmen von bis zu 3°C maßgeblich auf die letzten vier Dekaden zurückzuführen sind. Mitte der 1980 wurde durch internationale Verträge zur Emissions-Reduktion industrieller Aerosole (,saurer Regen, Waldsterben') die dem zweiten Weltkrieg in der Wirtschaftswunders einen kühlenden Effekt ausübten (siehe Abbildung) - der bis dahin von den industriellen Aerosolen maskierte anthropogene Treibhauseffekt zunehmend wirksam. Die Studie zeigt also: der menschengemachte Klimawandel, dessen Fingerabdruck zuerst für atmosphärische Größen nachgewiesen worden ist, findet sich auch in den Seetemperaturen wieder.

Nachdem die Studie in der international renommierten Fachzeitschrift "Climate Dynamics" veröffentlicht worden ist, werden die entsprechenden Datensätze auf www.zamg.at/histalp verfügbar gemacht und so das ZAMG Serviceportfolio für die internationale Forschung und die interessierte Öffentlichkeit relevant erweitern.





Hochaufgelöste Klimasimulationen

Ivonne Anders



Sommergewitter bei Wiener Neustadt am 21.07.2018 Quelle: Georg Pistotnik

Sommerlicher Regen und Gewitter in der Zukunft

Im Juni dieses Jahres startete an der ZAMG in Wien das Projekt "reclip:convex", das sommerliche Regenschauer und Gewitter und ihre möglichen Entwicklungen in den nächsten Jahrzehnten im Alpenraum untersucht. Dafür werden unter anderem erstmals Klimamodelle mit einer sehr genauen räumlichen Auflösung von ein bis drei Kilometer für längere Klimasimulationen verwendet.

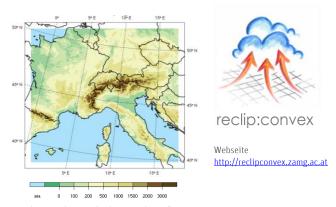
Die größten Regenmengen kommen in Österreich sowie allgemein im Alpenraum im Zeitraum von Mai bis September zusammen. Einen großen Anteil haben daran konvektive Ereignisse, wie Regenschauer und Gewitter.

Für die Klimaforschung sind diese konvektiven Ereignisse ein wichtiger Faktor, wenn es etwa um Fragen der Entwicklung von Starkregen oder Trockenheit in den nächsten Jahrzehnten geht. Allerdings, sind Regenschauer und Gewitter relativ kleinräumige Ereignisse und konnten bisher von Klimamodellen nur grob erfasst werden. Die rasante Entwicklung der Computertechnologie zu immer leistungsfähigeren Rechnern eröffnet jetzt völlig neue Möglichkeiten. Erstmals können Klimamodelle in so räumlichen Details rechnen, dass sie auch die regionale Entwicklung von Regenschauern und Gewittern über mehrere Jahrzehnte simulieren.

Im Projekt "reclip:convex- regionale Klimasimulationen für Österreich mit Berücksichtigung von Konvektion" werden die neuen Möglichkeiten der Klimamodellierung genutzt. Es werden erstmals hochaufgelöste Klimamodelle (ein bis drei Kilometer horizontale Auflösung) verwendet.

Beteiligt sind alle Institutionen, die in Österreich mit regionaler dynamischer Klimamodellierung arbeiten: die ZAMG (Leitung), das Wegener Center der Uni Graz, das Austrian Institute of Technology (AIT) und die Universität für Bodenkultur Wien (BOKU). "reclip:convex" wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms ACRP-Austrian Climate Research Programme durchgeführt.

Es geht darum, zu untersuchen, inwieweit verschiedene Einflüsse auf die sommerlichen konvektiven Niederschläge wirken. Welche Wechselwirkungen gibt es hier zum Beispiel zwischen der Bodenfeuchte und der Bildung von Regenschauern und Gewittern? Welche Bedeutung haben bebaute Gebiete für solche Ereignisse, etwa große Städte wie Wien? Wie entwickeln sich die Freguenz und die Intensität von Regenschauern in den einzelnen Regionen Österreichs und wie unterscheiden sich diese Ergebnisse von den bisherigen Berechnungen von Klimamodellen? Zur Klärung dieser Fragen werden Simulationen mit regionalen Klimamodellen in hohen räumlichen Auflösungen durchgeführt und Ereignisse der Vergangenheit untersucht, um aus ihnen zu lernen.

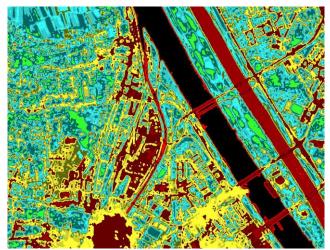


Simulationsgebiet in 3km horizontaler Auflösung

Mit den Klimasimulationen beteiligt sich Österreich an einem internationalen Projekt, das konvektive Ereignisse in Europa und im Mittelmeerraum untersucht (WCRP-FPS: Convective phenomena at high resolution over Europe and the Mediterranean). Es werden mit unterschiedlichen Klimamodellen kleinräumige Klimaszenarien gerechnet. Im Vergleich der Ergebnisse lässt sich die Bandbreite der Entwicklung in den nächsten Jahren abschätzen. Die Ergebnisse gehen auch in die Arbeiten des Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC ein, auch bekannt als Weltklimarat. Die Ergebnisse werden aber auch in regionale Strategien in Österreich zur Anpassung an Klimaänderungen einfließen.

Blick vom All auf die Alm - Sen2Cube.at

Monika Bargmann



Ein Blick aus dem Weltraum auf den 19. Wiener Gemeindebezirk inklusive Hohe Warte. Zu sehen ist der Vegetationsindex.

Quelle: Sentinel 2, ESA Copernicus (abgefragt über Sinergise Sentinel Playground)

Im Juli 2018 startete das Zwei-Jahres-Projekt "Sentinel-2 Semantic Data Cube Austria", an dem die ZAMG als wissenschaftliche Partnerin und als Betreiberin des Sentinel National Mirror beteiligt ist. Sen2Cube.at wird im Schwerpunkt "Anwendungen von satellitengestützten Technologien" der 14. Ausschreibung des Nationalen Weltraumprogramms (ASAP14) gefördert. Das Projektvolumen beläuft sich auf 323.774 EUR.

Das grundlegende Ziel ist die Verbesserung und Vereinfachung der Suche in Satellitendaten, die Österreich abbilden – das sind derzeit über 3.000 Sentinel-2-Szenen. Sen2Cube.at verfolgt einen neuartigen und völlig anderen Ansatz für den Zugriff auf große Erdbeobachtungs-Bilddatenbanken: Semantische, inhaltsbasierte Bild- und Informationsabfragen durch die Zeit werden ermöglicht. Das erlaubt Abfragen, die direkt mit dem Szeneninhalt oder der Inhaltsdynamik zusammenhängen, wie z.B. Änderung der primären Landbedeckung.

Beteiligte Organisationen

Das Projekt wird von Z_GIS, dem interfakultären Fachbereich Geoinformatik an der Universität Salzburg, geleitet und koordiniert. Weiters beteiligt sind die Firma Spatial Services und in kleinerem Ausmaß AgrarMarkt Austria und ZAMG.

Spatial Services ist ein Spin-off der Universität Salzburg und entwickelt Geoinformatik-Produkte mit einem Fokus auf die Bereiche Klima und Umwelt, Energieversorgung sowie Stadt- und Verkehrsplanung.

Die AgrarMarkt Austria (AMA) wickelt die Auszahlung der landwirtschaftlichen Förderungen mit einem Volumen von ca. 1,5 Milliarden Euro pro Jahr ab, vollzieht EU-Marktordnungen und Gesetze und ist für Markt- und Preisberichterstattung zuständig. Die AMA arbeitet derzeit im Auftrag des Nachhaltigkeitsministeriums an dem Pilotprojekt "Automatische Futterflächenermittlung auf Almen", das sich auf Satellitendaten stützt.

Der Bereich IKT der ZAMG ist bei der Erhebung der User-Anforderungen, den User-Tests und der Entwicklung von Services maßgeblich beteiligt. Die Stabsstelle Erdbeobachtung steht dem Projekt beratend zur Seite.

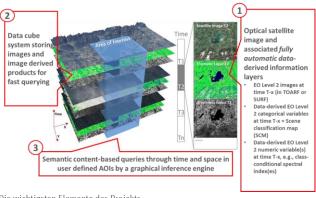
Basierend auf konkreten Anwendungsfällen werden Demo-Services entwickelt, anhand derer die Innovationsund Anwendungsbreite aufgezeigt werden kann. Beispiele dafür:

- semantisches Abfragen von Bildern, z.B. Identifizieren von wolkenfreien Bilddaten oder Bildern mit bestimmten Ereignissen
- Erzeugen von wolkenfreien Mosaiken für benutzerdefinierte Zeiträume
- Ermöglichung des ortsbezogenen Zugriffs auf Daten und Informationen durch die Zeit
- objektbasierte Statistiken, z.B. Parzellen-basierte Analyse bestimmter landwirtschaftlicher Flächen.

Satellitendaten in der Landwirtschaft

Durch Satellitenbilder kann unter anderem überprüft werden, ob LandwirtInnen bestimmte geförderte Maßnahmen (wie Fruchtfolgeauflagen und Einhaltung von Schnittzeitpunkten im Grünland) tatsächlich durchgeführt haben. Und das, ohne dass sich eine Person das betroffene Grundstück vor Ort anschauen muss. Wesentliche Ereignisse wie Aussaat, Vollreife, Drusch, Bau eines Gebäudes etc. können ebenfalls leicht festgestellt werden.

Satellitendaten können aber auch zur Beratung der LandwirtInnen verwendet werden, wie z.B. für Tipps zum besten Anbauzeitpunkt nach Analyse der Bodenfeuchte.



Die wichtigsten Elemente des Projekts. Quelle: Z_GIS / sen2cube.at



Auf den Spuren der Etrusker

Ingrid Schlögel

Im Juli 2018 wurden in drei etruskischen Städten Vulci, Cerveteri und Tarquinia (Italien) archäologische geophysikalische Prospektionen durchgeführt. Ziel war es, die alten etruskischen Siedlungen und Gräber mit oberflächennahen, hochauflösenden geophysikalischen Methoden (Bodenradar, Geoelektrik und Seismik) großflächig zu erkunden.

Die Etrusker waren ein antikes Volk (800 v.Chr – 100 n.Chr) in Mittelitalien (Toskana, Umbrien und Latium). Viele ihrer Städte werden bis heute besiedelt. In den Städten von Vulci, Tarquinia und Cerveteri jedoch sind große Bereiche heute offenes Land, das sich bestens für eine geophysikalische Erkundung eignet.



Abbildung 1: Einsatz der motorisierten Bodenradarmesssysteme Sensor&Software SPIDAR und MIRA in Vulci.

Gemeinsam mit dem Ludwig Boltzmann Institut für Archäologische Prospektion und Virtuelle Archäologie (LBI ArchPro) und den vor Ort verantwortlichen Archäologen Prof. Maurizio Forte (Duke University, NC, USA), Prof. Fabio Colivicchi (Queens University, Kanada) und Prof. Mastrochinque (Florence University, Italien) konnten in den drei Gebieten, in denen derzeit archäologische Grabungen stattfinden, Testmessungen durchgeführt werden.

Auch lokal gab es großes Interesse an den Messungen. Der Bürgermeister von Vulci, sowie der Superintendent für Archäologie in Cerveteri nahmen sich Zeit, uns bei den Messungen für ein paar Stunden zu begleiten.

Zum Einsatz kamen motorisierte Bodenradarmesssysteme mit 500 MHz und 250 MHz Antennen mit einer Auflösung von bis zu 8x8 cm und einer Eindringtiefe von 2 m (siehe Abbildung 1), die bis zu mehreren Hektar am Tag messen können.

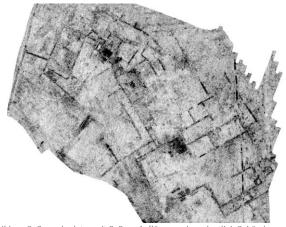


Abbildung 2: Georadardaten mit 8x8 cm Auflösung zeigen deutlich Gebäudemauern einer Siedlung in einer Tiefe von 40 cm

Da die etruskischen Städte von den Römern überbaut wurden, liegen manche Strukturen in über 3 m Tiefe. Die Grabkammern in den Grabhügeln erreichen ebenfalls Tiefen von mehreren Metern. Daher wurden auch ein händisches niederfrequentes Bodenradar, sowie elektrische und seismische Messungen eingesetzt (siehe Abbildung 3).

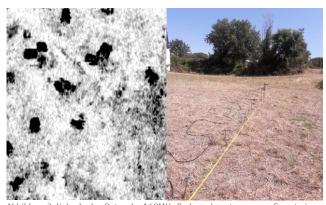


Abbildung 3: links: In den Daten der 160MHz Bodenradarantennen von Cerveteri sind deutlich einzelne Grabkammern (dunkle Bereiche) in 1,5 m Tiefe ersichtlich. rechts: Geoelektrisches Profil oberhalb der Grabkammern.

Mehr Informationen über die archäologischen Tätigkeiten der etruskische Stadt Vulci gibt es auf der Facebookseite von Maurizio Forte https://www.facebook.com/Vulci3000/.

Nach den erfolgreichen Testmessungen wird nun geplant die Erkundung km²-weise durchzuführen um mehr über die Geschichte der Etrusker und vor allem ihre Lebensweise zu erfahren.

CE3RN und ARMONIA

Wolfgang Lenhardt, Stefan Weginger

Ein ungewöhnliches Akronym für eine wichtige Forschungszusammenarbeit: CE³RN steht für "Central and East European Earthquake Research Network".

Anlass der Gründung dieser Zusammenarbeit war die fortschreitende Verdichtung der seismischen Messnetze in Österreich und in den Nachbarländern im Rahmen der Etablierung des "South Eastern Alps Transfrontier Seismological Network" im Jahr 2001 durch die Erdbebendienste Sloweniens (ARSO), der Universität Trieste (UniTS) und dem Italienischen Nationalinstitut für Ozeanographie und Experimenteller Geophysik (OGS) in Udine. In der Folge begann man sich auf Forschungsinhalte zu konzentrieren, und im Mai 2014 beschlossen ARSO, OGS, UniTS und ZAMG sich formal gemeinsam dieser Aufgabe vermehrt zu widmen. Ziel war es auch weitere Länder einzubinden, sodass großräumige Untersuchungen der Erdkruste in Europa stattfinden können.

Die verschiedenen Institute kamen über folgende Punkte überein:

- 1. Formale Etablierung des grenzüberschreitenden seismischen Messnetzes
- Übereinkommen über die Nutzungsbedingungen der Daten, Möglichkeiten der Verbesserung und Erweiterung
- 3. Intensivierung der Forschung durch gemeinsame Projekte
- 4. Unterstützung des Zivil- und Katastrophenschutzes

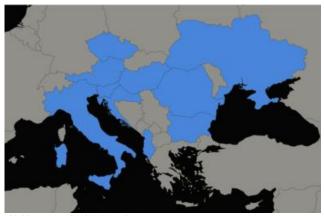


Abbildung 4: Länderabdeckung der CE³RN-Initiative.

Sämtliche Messstationen teilnehmender Institutionen sind unter dem Netzwerkcode _CE3RN in die Incorporated Research Institutions for Seismology (IRIS, www.iris.edu) eingetragen.

Folgende Initiativen bzw. Forschungsvorhaben sind durch CE³RN initiiert worden:

Interreg IV SEISMOSAT

Das Projekt zielte darauf ab, eine Satellitenverbindung zwischen den seismologischen Institutionen in Italien, Slowenien und Österreich zu realisieren.

PRESTo

Entwicklung eines Algorithmus zur Frühwarnung ("Early Warning") vor Erdbeben. Dieser Algorithmus beruht auf der automatischen Auswertung von den zuerst ankommenden Erschütterungswellen. Daraus wird ein Szenario entwickelt, welches eine schnelle Lokalisierung des Hypozentrums und Magnitudenabschätzung erlaubt.

Interreg V ARMONIA (ITAT-301 6)

Ziel dieses eben begonnenen Projektes ist die Verbesserung der Risikoprävention und das grenzüberschreitende Krisenmanagement bei Erdbeben. Entwicklung gemeinsamer Standards ermöglicht die Planung und Umsetzung harmonisierter Maßnahmen, um die Aktivitäten im Krisenfall zu beschleunigen und zu erleichtern. Die Partner entwickeln im Rahmen des Projektes ein innovatives Monitoringsystem für Erdbeben sowie für die davon betroffenen charakteristischen Gebäude. Dieses liefert wichtige Informationen für rasche und gezielte Einsätze im Grenzgebiet. Es werden Verfahren für die Analyse und den Austausch von Daten entwickelt, sodass die Einsatzzentralen die Schadensverteilung besser beurteilen können. Ein länderübergreifendes Managementsystem für die Risikoprävention wird den Zivilschutzinstitutionen sowie den regionalen Regierungen helfen, Pläne zum Schutze der Bevölkerung zu erstellen und Erdbebenschäden zu reduzieren.



Abbildung 5: ARMONIA-Logo.

Mehr dazu unter http://www.ce3rn.eu/



Die ZAMG bekommt neue "magnetische" Brillen

Ramon Egli

Tief im flüssigem Kern entsteht das Erdmagnetfeld, welches Kompasse (z.B. in Handys) ausrichtet und uns vom gefährlichen Sonnenwind schützt. Diesen Schutz dürfte der Mars vor mehreren Milliarden Jahre verloren haben, wodurch seine ursprüngliche Atmosphäre verloren gegangen ist. Die abwechslungsreiche Geschichte des Erdmagnetfeldes wird von magnetischen Mineralien in Gesteinen aufgezeichnet und hilft uns zu verstehen, wie planetarische Felder entstehen, und was mit unserem Erdmagnetfeld geschehen wird. Magnetische Materialien findet man überall im Alltagleben, z.B. in Kühlschrankmagneten, in den Transformatoren, die uns mit Energie versorgen, in Festplatten, in Kreditkarten, in Pariser Metro Tickets, in elektrischen Motoren und sogar als Sicherheitsmerkmal in Geldscheinen.

Magnetische Materialeigenschaften spielen in der Grundlagen- und angewandten Forschung eine zentrale Rolle: Eisenmineralien in Gesteinen müssen z.B. möglichst stabil sein, damit ihre Erdmagnetfeld-Aufzeichnung über geologische Zeiten erhalten bleibt. Umgekehrt hilft man sich bei vielen technischen Anwendungen, wie z.B. in unserem Geomagnetischen Conrad Observatorium, mit speziellen Eisen-Nickel Legierungen, die besonders leicht magnetisierbar sind. Für die Charakterisierung solcher Materialien benötigt man spezielle Messgeräte, wie das neue, seit Juni in Betrieb genommene Vibrationsmagnetometer der Firma Lake Shore Cryotronics. Dieses Magnetometer wurde in Rahmen einer Kooperation mit Lake Shore Cryotronics entwickelt, um die von uns entworfenen Messprotokolle möglichst genau anzuwenden. Das Gerät besitzt einmalige Leistungsmerkmale, die erlauben, magnetische Legierungen sowie 100 Millionen schwächere Gesteine in sehr genau kontrollierten magnetischen Feldern zu messen.

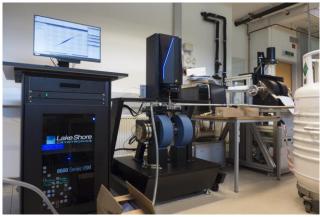


Abbildung 6: Das neue Lake Shore Cryotronics im Einsatz. Hier wird das Sediment der Abbildung 2 bei -143° C gemessen.

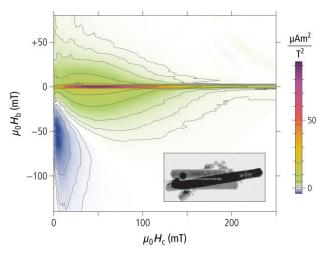


Abbildung 7: FORC Diagramm eines Sediments, das sich während dem Paläozän-Eozän thermischem Maximum (vor 55.5 Millionen Jahren) gebildet hat (Wilson Lake, New Jersey). Der horizontale Scheitel (gelb-rot) ist eine typische Signatur von Magnetit-Nanokristallen, welche einen einzigen magnetischen Bereich enthalten, wie z. B. die abgebildeten ca. 400 Nanometer langen Magnetit-Nadeln, die mit einem Elektronenmikroskop im gleichen Sediment beobachtet worden sind.

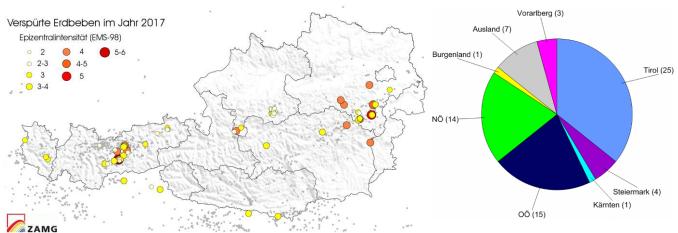
Eines der von uns entwickelten Messverfahren – welches mittlerweile standardmäßig in vielen Laboratorien erzeugt weltweit eingesetzt wird "Fingerabdruck" der magnetischen Eigenschaften, in der Form eines sogenannten FORC Diagrammes. Abbildung 2 zeigt ein Beispiel aus einem Sediment, der während dem sogenannten Paläozän-Eozän thermischen Maximum entstanden ist: die horizontale Achse stellt die magnetische "Härte" der darin enthaltenen Eisenmineralien dar, während dessen magnetischer Zustand auf der vertikalen Achse ablesbar ist. In diesem Fall handelt es sich um Nanokristalle aus Magnetit (Fe3O4), die möglicherweise von extinkten Bakterienarten produziert worden sind. Diese Messungen erlauben uns einige Hypothesen über die Ursache der Paläozän-Eozän Temperaturerhöhung, wie z.B. einen Riesen-Impakt, auszuschließen.

Nach einer gut bestandenen Testphase ist das neue Magnetometer voll im Einsatz. Zurzeit werden neue weichmagnetische Eisen-Nickel Legierungen getestet, die in der nächsten Generation rauscharmer, empfindlicher Vektor-Magnetometern zum Einsatz kommen sollten.

Mit diesem Gerät verfügt die ZAMG nun über ein bestens ausgerüstetes Labor für magnetische Materialcharakterisierung und Materialprüfung, welches Grundlagen- sowie angewandte Forschung auf höchstem Niveau unterstützen kann.

Erdbeben in Österreich – Jahresrückblick 2017

Erdbebendienst der ZAMG



Die Karte zeigt die Epizentralintensitäten aller österreichischen Erdbeben, die von der Bevölkerung im Jahr 2017 verspürt wurden. Bei Erdbeben mit Epizentrum im grenznahen Ausland wird die in Österreich maximal erreichte Intensität angegeben. Zusätzlich sind die Epizentren der instrumentell registrierten Erdbeben dargestellt (graue Punkte).

Die Graphik zeigt, wie viele verspürte Erdbeben sich in den einzelnen Bundesländern bzw. im angrenzenden Ausland im Jahr 2017 ereignet haben.

Im Jahr 2017 wurden mit dem Stationsnetz des Erdbebendienstes der ZAMG weltweit rund 9.500 seismische Ereignisse registriert. 1.320 Erdbeben wurden in Österreich lokalisiert, davon konnten 63 von der Bevölkerung verspürt werden. Außerdem wurden sieben Erdbeben aus den Nachbarländern Italien, Schweiz und Slowenien in Österreich wahrgenommen.

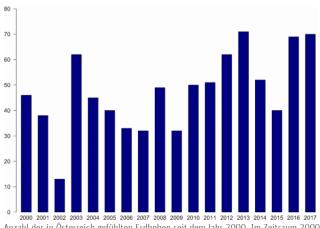
Die Zahl der in Österreich gefühlten Erdbeben lag 2017 deutlich über dem langjährigen Durchschnitt (s. Abb. unten). Mit insgesamt 70 Ereignissen wurden gleich viele Beben wie im Vorjahr von der Bevölkerung verspürt.

Die Anzahl der instrumentell registrierten Erdbeben in Österreich war mit 1.320 Ereignissen ebenfalls etwa gleich hoch wie im letzten Jahr. Die Zahl der Beben in Österreich schwankt jedoch über die Jahre stark, außerdem sagt die Gesamtzahl wenig über die Stärke aus. 2017 wurden zum Beispiel sehr viele schwache Beben verspürt und gemeldet, aber es gab vergleichsweise nur wenige stärkere Erdbeben.

Wie auch in den vergangenen Jahren ereigneten sich die mit Abstand meisten Erdbeben, nämlich 25, in Tirol. An zweiter Stelle liegt Oberösterreich mit 15 spürbaren Ereignissen. Dicht gefolgt von Niederösterreich, hier wurden 14 Erdbeben wahrgenommen. In der Steiermark gab es vier gefühlte Beben, drei ereigneten sich in Vorarlberg und jeweils eines in Kärnten und im Burgenland. Sowohl Kärnten als auch die Steiermark blieben unter dem Durchschnitt der vergangenen Jahre. Die überdurchschnittlich große Zahl gefühlter Erdbeben in Oberösterreich ist auf eine Serie überwiegend schwacher Ereignisse im Raum Windischgarsten zurückzuführen.

Etwa 9.800 Wahrnehmungsberichte sind 2017 über das Online-Wahrnehmungsformular der ZAMG (www.zamg.at/bebenmeldung) eingelangt. Mehr als die Hälfte (5.400) davon sind dem kräftigen Erdbeben bei Fulpmes in Tirol am 3. November zuzuordnen.

Die Daten geben Auskunft über die Stärke der Fühlbarkeit von Erdbeben und ermöglichen die Ermittlung des Intensitätsgrades auf der Europäischen Makroseismischen Skala (EMS-98). Der Österreichische Erdbebendienst bedankt sich bei der Bevölkerung für die zahlreichen Meldungen.



2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2016 2016 2017 Anzahl der in Österreich gefühlten Erdbeben seit dem Jahr 2000. Im Zeitraum 2000 bis 2017 wurden durchschnittlich 46 Beben pro Jahr verspürt.

Eindrücke einer Praktikantin

Victoria Bekehrti (Schülerin der HBLVA Rosensteingasse) im Rahmen eines Talente Praktikums der FFG



V. Bekehrti im Messgarten der ZAMG Quelle: K. Baumann-Stanzer

Die ersten Schritte in das Arbeitsleben sind etwas, von dem jeder spricht. Sei es, weil es so toll war oder so schlimm. Manche sammeln sie nach der Schule, nach dem Studium, andere dürfen dies schon während der Schulzeit erleben. So auch ich: ich bin 16 Jahre alt und durfte im Rahmen eines FFG-Talente Praktikums für 4 Wochen an der ZAMG im Fachbereich "Umweltmeteorologie" mitarbeiten. Anstelle von 9 Wochen Sommerferien trat ich also Anfang Juli meinen "Dienst" an der ZAMG an. Das Schuljahr steckte mir noch in den Knochen. Ich war gespannt darauf, wie es ist zu arbeiten, mein eigenes Geld zu verdienen. Aber ich war auch nervös. Mir erschien es nicht unwahrscheinlich, dass mein neuer Chef und die Kolleginnen und Kollegen mich "einfach zum Frühstück verspeisen".

Ganz entgegen meinen Befürchtungen wurde ich an meinem ersten "Arbeitstag" herzlich in eine Gruppe aufgenommen, die miteinander reden kann und Probleme gemeinsam löst. Eine Arbeitsgruppe, die gut zu vergleichen ist mit einer Kaffeemaschine: jeder Teil macht etwas anderes, jedoch streben alle das Gleiche an. Kaffee, habe ich beobachtet, ist beim Arbeiten ganz wichtig: man macht hin und wieder Pausen, steht auf und kommt von festgefahrenen Ideen weg, wenn man sich Nachschub holt.

Auch diskutiert man Probleme bei Kaffee und tauscht sich über Erfolge aus. Zu meiner Verwunderung durfte ich von Anfang an mitarbeiten. Ich habe Aufgaben bekommen, teils interessant, teils herausfordernd. Jedenfalls hatte ich immer etwas zu tun. Das ist bei Ferialpraktikantenstellen nicht selbstverständlich. Ich hatte in meiner ganzen Zeit an der ZAMG die Möglichkeit, mich fortzubilden, sei es durch Nachfragen oder durch die Tätigkeiten, die ich ausführen durfte. Zum Beispiel weiß ich jetzt, dass ein Ombrometer ein Regenmesser ist, der in nahezu jedem meteorologischen Messgarten zu finden ist und wie mittels Akustikradar gemessene Winddaten geprüft und in Windrosen dargestellt werden.

Die ersten Tage durfte ich mit den Messdaten eines Ceilometers arbeiten. Damit kann man bestimmen, in welcher Höhe Wolken sind und wie viele Aerosole in der Luft vorhanden sind. Mithilfe eines Laserstrahls kann dieses Gerät rund 4 km hoch messen. Ich wurde in einige Projekte und umweltmeteorologische Aufgaben eingeweiht. Für das EU-Projekt EUNADICS-AV, bei dem es um Gefahren für den Flugverkehr z.B. bei Vulkanausbrüchen geht, konnte ich bei der Erstellung einer Präsentation mitarbeiten. Ich durfte sogar selbst Computersimulationen starten - beispielsweise das Modell TAMOS, das die radioaktive Wolke im Fall eines Problems in einem der unzähligen Atomkraftwerke Europas berechnet. Das hat mir zu denken gegeben. Wüsste ich, was man in einem solchen Fall macht? Hätten wir ausreichend Lebensmittel und Wasserreserven zu Hause für einen solchen Fall? Gedanken, die vorher nebensächlich waren und doch so wichtig sind.

Als Schülerin einer Höheren Schule mit Chemie-Schwerpunkt war es für mich auch besonders interessant, hinter die Kulissen der "Chemischen Wettervorhersage" der ZAMG blicken zu dürfen und Modellergebnisse mit an Bergstationen gemessenen Luftschadstoffdaten vergleichen zu können. Dass Wüstensand aus Nordafrika sogar in den Messungen in den Bergen Österreichs zu finden ist, hatte ich nicht gewusst!

Zusammenfassend kann ich sagen, dass es ein sehr spannender Monat war, in welchem ich sehr viel Neues gelernt habe und interessante Persönlichkeiten kennengelernt habe. Ich hatte sehr viel Glück, meine ersten Schritte in die Arbeitswelt an der ZAMG machen zu dürfen. Ich möchte mich für die vielen neuen Erfahrungen bedanken. Für mich ist es wichtig, den Beruf der Umweltmeteorologin kennengelernt zu haben.

Personal

Verwaltung

Neuaufnahmen



Julia BAND, M.Sc. KS / KS GRZ Graz



Sandra BÖHMWALDER VW / VW Wien



Mag. Gianluca CAPITANI, MBA IKT / SYS Wien



Markus DABERNIG, M.Sc. DMM / VHMOD / MAPP Wien



Mag. Birgit EIBL KS / MARK Wien



Dr. Claudia HAHN DMM / VHMOD / MAPP Wien



Christian MAIER, M.Sc. KS / KS SBG Salzburg



Dipl.-Geogr. Marc MÜHLING KS / KS Wien / PRDKT



Alexander RADLHERR, M.Sc. KS / KS IBK Innsbruck



Ing. Martin SAINI DMM / CCCA-DZ Wien



Hannes SCHIEL, M.A. DMM / GEO / ANGEO Wien



Sabaha SINANOVIC KS / KS SBG Salzburg





Ing. Michael STREIT IKT / SYS Wien



Ing. Johann ULRICH IKT / SYS Wien



Janos TORDAI, M.Sc. DMM / KLFOR / KLSYS Wien

© Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik
1190 Wien, Hohe Warte 38
Tel.: +43 1/36026-0

eine Forschungseinrichtung des

Bundesministerium

Bildung, Wissenschaft
und Forschung