



ZAMG
Zentralanstalt für
Meteorologie und
Geodynamik

newsletter

Herbst/Winter 2014

Newsletter Nr. 2/2014

■ *Sonnblick*

Bei Schönwetter sieht der Berg freundlich und harmlos aus. Wie aber die Arbeit an den anderen 80% der Tage aussieht beschreiben die Sonnblickbeobachter anhand eines typischen Tagesablaufs am höchsten Arbeitsplatz Österreichs.

■ *Wetterkrimi*

Beim Hahnenkammrennen, dem schwierigsten Rennen des alpinen Schisports, geht's um schiefhängende Streckenabschnitte mit 45° Neigung, Geschwindigkeiten wie auf einer Autobahn und Hundertstelsekunden. Damit die Pisten befahrbar und sicher sind, braucht es wochenlange Planung der Schneepräparation und hochpräzise Wetterprognosen aus der ZAMG Innsbruck.

Sonnblick Observatorium. Bild: © Andreas Baumgartner



News von der Hohen Warte

Der Herbst 2014 war extrem „durchwachsen“: Schnee am Nationalfeiertag mit bis zu 200cm im Hochgebirge und gleichzeitig ein Oktober, der es unter die Top 10 der wärmsten Monate in den 248 Jahren der Registrierungen schaffte. Das bedeutet für die Vorhersagemeteorologen Dranbleiben am aktuellen Wettergeschehen, direkten Kontakt zu den Nutzern, rechtzeitige Warnungen im richtigen Format zu publizieren und dadurch mitzuhelfen größere Schäden zu vermeiden.

Während Klaus Stadlbacher die Auswirkungen des Hurrikans Gonzalo analysiert, Susanne Lentner das Hahnenkammrennen wie einen Krimi mit einigen gefährlichen Unbekannten konzipiert, schaut Rainer Kaltenberger was zusammen mit kompetenten Partnern wie dem ESSL bei der Analyse von Tornadoschäden auf die Beine gebracht werden kann. Josef Haslhofer beschreibt das komplexe Zusammenspiel von zu hohen Mitteltemperaturen im letzten Sommer und gleichzeitig einer überdurchschnittlichen Zahl von Schlechtwettertagen.

All diese komplizierten Modelle würden nicht funktionieren, wenn nicht die harte Knochenarbeit der Wetterbeobachtungen wie am Schnürchen laufen würde: Hermann Scheer und die anderen Sonnblickbeobachter relativieren vom Sonnblick aus den Begriff „Winter“: für den klimaverwöhnten Städter ist das ein kurzer Zeitabschnitt im Jänner, am Sonnblick begann das heuer irgendwann im späten August und hört bei günstigen Verhältnissen nächstes Jahr im Juni wieder auf. Der Tagesablauf auf 3100m ist voll von Begriffen wie Schnee, Steinschlag und nicht immer willfähriger Technik.

Dass man von anderen immer einiges lernen kann haben Alexander Ohms und Stefan Kiesenhofer beim britischen Wetterdienst mitgekriegt: ein Austausch von Vorhersagemeteorologen wird die nächste Phase der von auswirkungsbezogenen Warnungen möglich machen.

Kooperation ist auch das Stichwort bei Radardaten, die zwar von Austrocontrol generiert werden, durch Lukas Tüchler und Vera Meyer aber deutlich veredelt werden, um die unendlich schwierigen Niederschlagsmessungen doch besser kalibrieren zu können. Damit Stationsdaten vergleichbar werden läuft in ganz Österreich das CIMO Programm der WMO, das von Christian Pranger am Fall der neuen Lage der Station Kufstein erklärt wird.

Eine weitere erfolgreiche Kooperation gelang im Rahmen des CCCA (Climate Change Centre Austria) und dem im September präsentierten Austrian Assessment Report, der

die Eigenheiten und Auswirkungen des Klimawandels in Österreich auf mehr als 1000 Seiten im Detail beschreibt. Ingeborg Auer und Wolfgang Schöner waren hier neben zahlreichen anderen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern erfolgreich mit dabei.

Die für die Entwicklung von Produkten notwendige Forschung steht oft im Hintergrund und sieht auf den ersten Blick schwer verständlich aus, Marc Olefs und Gerhard Hermann beschreiben aber in SNOWGRID und AUSTRUMOS sehr gut, wie man Schneedecken modelliert und wie mit statistischen Verfahren die Ergebnisse der numerischen Wettermodelle deutlich verbessert werden können.

Wie sich isländische Vulkanausbrüche und Flugzeuge mit den Emissionen von SO₂ und Aerosolen auf Atmosphäre und Klima auswirken schildern Kathrin Baumann-Stanzer und Gabriele Rau von der Umwelta Abteilung.

Die Geophysik hat mit der Inbetriebnahme des geomagnetischen Conrad Observatoriums einen Meilenstein hingelegt, der internationale Beachtung fand.

Macht man hier einen Tag der offenen Tür so kommen trotz der extrem abgelegenen Lage hunderte Besucher um zu sehen warum man in die Tiefen der Erde steigen muss um ungestört messen zu können was auf der Sonne passiert. Diese Form der sehr wirksamen Öffentlichkeitsarbeit wird 2015 noch intensiver betrieben werden.

Eher lokal, aber für örtliche Planungsentscheidungen unverzichtbar ist der Erdbebenkatalog Niederösterreich, der von Christa Hammerl und Wolfgang Lenhardt erstellt wurde. Dass Wolfgang Lenhardt zum Präsident der Europäischen Seismischen Kommission gewählt wurde ist ein kräftiger Hinweis auf die internationale Wertschätzung unseres Kollegen, aber auch der Arbeit der gesamten geophysikalischen Abteilung.

16 neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den letzten 6 Monaten zeigen von einer gesunden Dynamik in der Teilrechtsfähigkeit, bei der Ausbildung von Lehrlingen und bei femtech Praktikantinnen. Auch den glücklichen Eltern der 6 Babies der letzten Monate darf man an dieser Stelle herzlichst gratulieren!

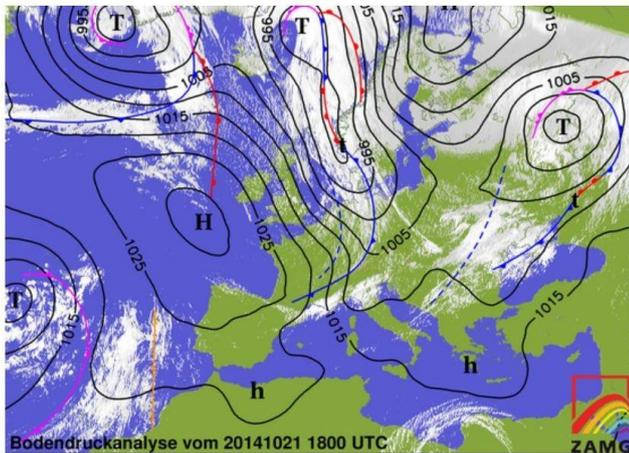
Michael Staudinger



Ein erster „Hauch“ von Winter

Klaus Stadlbacher

Wetterlage vom 21. Oktober 2014, 18 UTC

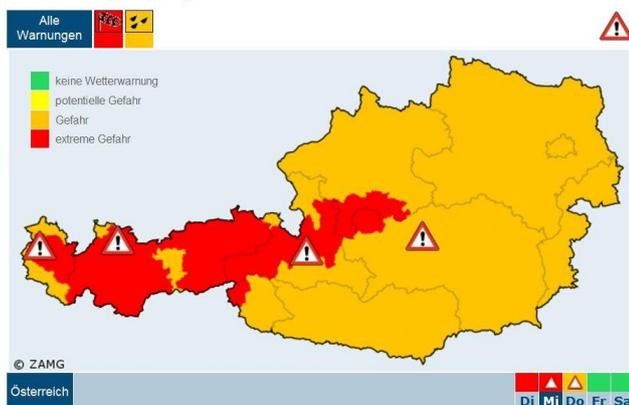


Wetterkarte 21.10. – die markante Kaltfront über Deutschland ist gut zu erkennen
Quelle: ZAMG-Homepage

Hurrikan Gonzalo, der bereits in der Karibik für Tote und Sachschäden verantwortlich war, hat danach den Weg über den Atlantik geschafft und die Wettersituation in West- und Mitteleuropa dramatisch verändert. Waren die ersten Oktoberwochen durch spätsommerliche Temperaturen und reichlich Sonnenschein gekennzeichnet, ändert sich die Situation in der Nacht von 21.10 auf 22.10 auch in Österreich markant. Extreme Sturmböen, starke Niederschläge und Schneefall bis 900m Seehöhe waren die Folge.

Dass sich die Wetterlage markant ändern würde und auch mit gefährlichen Sturmböen zu rechnen sein wird, hat sich schon einige Tage im Vorhinein abgezeichnet. Dadurch bedingt schrillten bei allen Vorhersagemeteorologen der ZAMG in ganz Österreich rechtzeitig die Alarmglocken und man bereitete sich penibel auf die „Alarmstufe Rot“ vor.

Alle Warnungen - morgen Mittwoch - Österreich



Warnsituation vom 21.10. für Mittwoch den 22.10 – ganz Österreich ist betroffen
Quelle: ZAMG-Homepage

Im telefonischen Rundgespräch vom 20. 10., das um 9 Uhr stattfand und an dem die Vorhersagemeteorologen aus allen Kundenservicestellen teilnahmen, wurde angeregt analysiert und diskutiert. Trotz der kritischen Situation herrschte aber rasch Einigkeit über die Dauer und Stärke der abzusetzenden Warnungen. Somit wurde ganz Österreich vor starken Sturmböen gewarnt, die im Westen sogar die rote Warnschwelle erreichten. Zusätzliche Warnungen gab es noch vor ergiebigen Regenfällen im Nordstau der Alpen und ein Hinweis auf Schneefall bis in tiefere Lagen wurde als Sonderwarnung abgesetzt.

Gesondert wurden alle Landeswarnzentralen von den zuständigen Stellen telefonisch informiert und beraten. In dieser Nacht blieben auch die Meteorologen außerhalb Wiens in ständiger Bereitschaft um jederzeit für die Einsatzkräfte erreichbar zu sein.

Auch aufgrund der präzisen Warnungen der ZAMG ist der Durchzug des Sturms vergleichsweise glimpflich verlaufen. Durch Windböen, die vielerorts über 90km/h betragen haben, kam es vor allem durch umstürzende Bäume zwar zu einigen Sachschäden und auch Verkehrsbehinderungen, Personenschaden konnte aber gottlob vermieden werden.



Sturmschäden in der Stadt Salzburg
Quelle: FMT Pictures

Die Meteorologinnen und Meteorologen der ZAMG konnten somit diesmal dazu beitragen, dass sich sowohl die Öffentlichkeit als auch die Institutionen des staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzmanagements bestmöglich auf die extreme Wettersituation einstellen konnten.

Ein extremer Arbeitsplatz der ZAMG

Hermann Scheer, Norbert Daxbacher, Ludwig Rasser, Matthias Daxbacher

Für den normalen Bergsteiger ist der Sonnblick ein top Gipfel, ein Highlight für Stunden. Die dünne Höhenluft lässt Übernächter im Schutzhaus unruhig schlafen und macht Treppensteigen für viele Projektanten kurzatmig.



Das mühsame Reinholen des Niederschlagkübels bei jedem Wetter
Quelle: Hermann Scheer

Für vier ZAMG Mitarbeiter ist der Sonnblick mehr, es ist ihr permanenter Arbeitsplatz. Ein besonderes Stück Normalität in 3.100m Seehöhe, das so aussehen kann:

5:50: Wecker klingelt, man schläft an der Dienststelle
6:00: Blick aus dem Fenster - Nebel, Sonne oder Sturm - danach entscheidet sich die erste Bekleidung
6:10: Rausgehen, die beiden Schneekübel reinholen und auftauen, sowie erste Wolkenbeobachtungen
6:15: Starten der Kaffeemaschine, nichts geht ohne
6:30: Blick auf die Terminals mit Wind und Wetterdaten - Vorbereiten der ersten SYNOP und METAR Meldung
6:40: Meldung für Lawinenwarndienst: Schneekennndaten, Lawineneinschätzung, Wetterverlauf Vortag und Nacht
6:50: Absetzen der Wettermeldungen per Telefon
7:10: Rundgang im Haus, Ablesen von vielen Messwerten: Luftchemie, Terrassenbesichtigung, Freischaufeln vom Schnee, um zu den Messinstrumenten zu kommen
7:30: Wieder Schneeschaukeln für das Brauchwasser
7:50: Gemeinsames Frühstück mit dem Kollegen
8:00: Planung des Tages
8:15-12:00: „Innendienstler“: Kontrolle der zahlreichen Messgeräte, z.B. Füllstand Butanol der Feinstaubmessung, Probenfilter einsammeln und verpacken, Eintragen von Wettermeldungen in Listen und Onlinetools. Abfüllen von Niederschlagsproben, anfallende Abarbeitung von Anfragen und Aufträgen durch Projektanten und Techniker, die weit weg in den Instituten und Universitäten arbeiten
8:15-12:00: „Außendienstler“: Schneeschaukeln, Brauchwasser und Wege freihalten, Rauhereif entfernen bei Mess-

geräten und Luftansaugungen, verantwortliche Kontrolle der Seilbahn als diensthabender Betriebsleiter und erste Probefahrt. Fahrten mit der Materialseilbahn mit durchgehender Kontrolle und Anwesenheit im Führerstand (20 min dauert eine Fahrt in eine Richtung).

12:00: Mittagessen, „wer zuerst Hunger hat - kocht“

13:00-19:00: Schneeschaukeln bei Bedarf, wieder Rauhereif entfernen, Messgerätewartung - Seilbahnfahrten für Projektanten, Handwerker, ZAMG-Kollegen - Mithilfe bei den regelmäßigen Kontrollen der Seilbahn - Führungen durch das Observatorium - Kontrolle der Haustechnik von Kläranlage bis hin zur Prüfung von Trink- und Brauchwasser

19:00: formaler Dienstschluss



Der exponierte und schwer erreichbare Arbeitsplatz der ZAMG in 3.100m Seehöhe
Quelle: Hermann Scheer

Permanente Aufgaben:

Beobachtung von Wetter und Umwelteinflüsse.
Stündliches Durchgeben von Wetterbeobachtungen.
Dokumentation von Besonderheiten und Störfällen (von Saharastaub über Steinschlag bis hin zu Flexarbeiten des Schmiedemeisters).
Störungssuche und Fehlerbehebung in der Infrastruktur.
Kommunikation mit allen!

Besonders: Auch nach Dienstschluss und in der Nacht kann man nicht ausstempeln und sich nicht zuständig fühlen - man lebt für 14 Tage bei seiner Arbeit mit seinem Kollegen.

Diensteinteilung: Je 2 vom Team haben gleichzeitig Dienst, der 14 Tage dauert. Danach sind 10 Tage dienstfrei.



Der jährliche Wetterkrimi in Kitzbühel

Susanne Lentner



Mobile Wetterstation auf der Seidlalm
Quelle: ZAMG Innsbruck

Seit 2004 berät die ZAMG Tirol und Vorarlberg das OK-Team des Kitzbüheler Hahnenkammrennens in Sachen Wetter. Alle Jahre wieder blicken die OrganisatorInnen gespannt auf das vorletzte Wochenende im Jänner. In den vergangenen Jahren lagen die Nerven des Kitzbüheler Schiclubs (KSC) oftmals blank, denn das Wetter schlug immer wieder Kapriolen.

Diese Tatsache macht deutlich, wie wichtig die meteorologische Betreuung seitens der ZAMG ist. Denn nur durch maßgeschneiderte Vorhersagen konnte eine drohende Absage in manchen Jahren verhindert werden. Einmal ist es der Wind, der der Strecke zusetzt, ein anderes Mal sind Regen, Nebel oder auch starker Schneefall, wenn er zur falschen Zeit kommt, Hindernisfaktoren. Im Jahr 2007 beispielsweise wurde die Streif vom Sturmtief Kyrill zerstört. Der Wind fraß damals den eigens vom Großglockner herbei geführten Schnee buchstäblich auf. Auch 2012 war spannend, denn in der Nacht vor dem Tag, an dem der Super-G-Tag ausgetragen werden sollte, kam Regen, tagsüber dann Schnee. Und 2014 kam wochenlang gar kein Niederschlag, häufiger Südföhn war Schuld, dass die Hausbergkante vollständig ausaperte.

Die Ansprüche des Hahnenkammrennens erfordern mittlerweile eine aufwändige meteorologische Betreuung. Das zeigt sich zum Beispiel in der Beschneieung während der Vorbereitungszeit sowie in der sicheren Durchführung der verschiedenen Rennbewerbe selbst.

Das ZAMG-Vorhersageteam und das Organisationskomitee sind bereits ein eingespieltes Gespann. Der Beratungszeitraum erstreckt sich von Ende Dezember bis zum letzten Tag des Hahnenkammrennens Ende Jänner. Die MeteorologInnen stehen den Verantwortlichen fast rund um die Uhr telefonisch zur Verfügung. Zusätzlich liefern sie mehrmals

täglich aktualisierte schriftliche Vorhersagen mit inkludierten Temperaturkurven sowie Niederschlagsangaben. Dabei ist gerade das Mikroklima rund um Kitzbühel eine wahre Herausforderung für die PrognostikerInnen. Je mehr gemessene Wetterdaten einer Region das Meteorologenteam erhält, desto besser ist die Vorhersage.

Daher betreibt die ZAMG seit mehreren Jahren drei temporär aufgestellte, mobile Wetterstationen an wichtigen Streckenabschnitten der Streif. Gemessen werden Temperatur, Taupunkt, relative Feuchte sowie Windrichtung und Windgeschwindigkeit. Eine solche Station befindet sich an der Mausefalle, wo die Windverhältnisse ein entscheidendes Kriterium darstellen. Auf Höhe der Seidlalm, auf 1200 Metern, sind sowohl die Wind- als auch die Temperaturverhältnisse von Bedeutung. Eine weitere Station befindet sich an der Hausbergkante, wo das Augenmerk auf der Temperaturentwicklung liegt. Die Vorhersage so genannter Inversionen, bei denen sich kalte Luft im Talbecken sammelt und die wärmere Luft wie ein Deckel darauf liegt, ist gerade im untersten Streckenabschnitt von entscheidender Bedeutung. Sämtliche Stationsdaten stehen nicht nur den Prognostikern, sondern auch den RennorganisatorInnen zur Verfügung.



Blick auf die Rennstrecke
Quelle: ZAMG Innsbruck

Die 75. Auflage des Hahnenkammrennens findet im kommenden Winter vom 20. bis 25. Jänner 2015 statt. Die mobilen Wetterstationen sind bereits aufgestellt und warten auf ihren Einsatz. Vielleicht gibt es in diesem Jahr einmal keinen „Wetterkrimi“ und die Bewerbe können so wie geplant stattfinden. Der KSC hätte es sich nach Föhn, Tauwetter und Kyrill verdient.



Analyse von Tornado- und Sturmschäden

Rainer Kaltenberger



Umgestürzter Apfelbaum, exponierte Lage, Fallrichtung Südost. Analyse von Schäden eines Tornadoverdachtsfalls in Slowenien, welcher nachträglich als durch ein enges Tal kanalisierten, kleinräumigen Sturm der Kategorie F2- (Windspitzen um 200 km/h) infolge des Inflows einer kräftigen Gewitterzelle klassifiziert wurde. Quelle: Thomas Schreiner

Abgedeckte Hausdächer, umgestürzte Bäume, verzweifelte Menschen. So stellt sich die Situation bei unserer Ankunft am Schadensort im slowenischen Mahnič in Rahmen des ESSL-Workshops „Tornado and Windstorm Damage Assessment“ dar. Es ist Eile geboten; noch bevor Schäden beseitigt werden sollen sie von Meteorologen forensisch dokumentiert werden. Nicht nur um aus unwetterklimatologischer Sicht festzustellen, ob es sich um einen Tornado oder um einen „normalen“ Sturm handelte, sondern auch um von den Schäden auf die aufgetretenen Windspitzen rückschließen zu können. Diese Methodik wird auch für Versicherungen zunehmend interessant.

Anfang September trafen sich 10 Experten verschiedener europäischer Wetterdienste aus dem Bereich forensische Meteorologie sowie Risikomodellingenieure aus der Versicherungswirtschaft am European Severe Storms Laboratory (ESSL), einer Partnerorganisation der ZAMG, in Wr. Neustadt. An fünf Tagen wurde in Rahmen von Vorträgen, Diskussionen sowie einer Exkursion zu einem kürzlichen Tornadoverdachtsfall im Raum Triest unter anderem von Chuck Doswell (NOAA National Severe Storms Laboratory) und James LaDue (US NWS Warning Decision Training Branch) zunächst der Stand der Forschung sowie der Methoden des Vorreiters im Gebiet der „Damage Site Surveys“, die USA, dargelegt.

Basis aller Überlegungen sind Windgeschwindigkeitskalen wie die Fujita- oder Torroskala, welche einen Bezug zwischen Windgeschwindigkeiten und Schäden herstellen. Mittels sogenannter Schadensindikatoren (beispielsweise

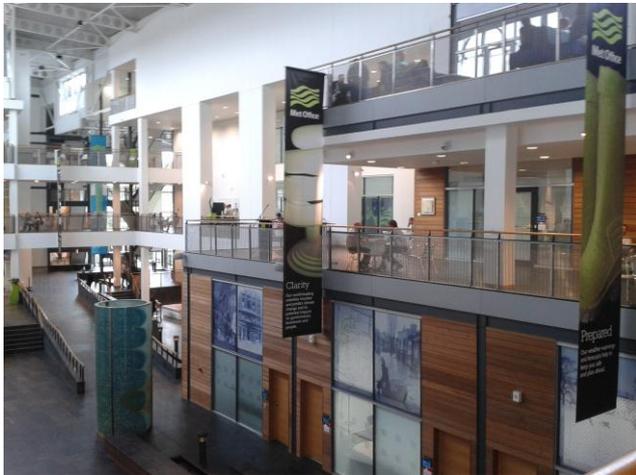
Baumschäden) sowie dem Ausmaß der Schäden (z.B. Abbruch einzelner Äste, Abbruch großer Äste, Umstürzen, Umknicken oder Entrindung) kann nach dem Auftreten windbedingter Schäden durch genaue Dokumentation vor Ort die Klassifikation des Ereignisses vorgenommen werden. Mehr noch, die Verortung von Schadensmustern wie die Fallrichtung von umgestürzten oder umgeknickten Bäumen oder die Verteilung von Dachziegeln erlaubt den Rückschluss, ob es sich beim Ereignis um einen Tornado oder um ein Starkwindereignis, z.B. durch eine Fallböe, handelte.

Ein Umstand, der auch im Europa immer präsenten Bereich der Superzellenmodellierung wichtig wird. Versicherungsvertreter sind am genauen Rückschluss auf die aufgetretenen Windspitzen interessiert um möglichst präzise Unwetterklimatologien als Eingangsdaten für Risikomodelle zu verwenden. Dazu bedarf es jedoch noch einiges an Forschungsaufwand unter anderem um die Schadensindikatoren von Häusern amerikanischer Bauart auf europäische Verhältnisse zu adaptieren. Auch eine feinere Spezifizierung der Schadensindikatoren (bei Baumschäden z.B. nach Wurzelwerk, Holzart, Bodenfeuchtigkeit, Exposition) etwa durch Einbinden externer Partner aus der Holzwirtschaft erscheint zielführend. Die Teilnehmer der Konferenz haben sich auf die Schaffung einer „Core Group“ geeinigt um weitere Expertise in diesem Bereich zu erlangen. Seitens der ZAMG wird dieser Aspekt im internen Projekt regiokonvekt aufgegriffen, welches dieses bereichsübergreifende Ziel zwischen Synoptik und Klimatologie anstrebt.



Über den Tellerrand – die ZAMG beim Met Office

Alexander Ohms



Das moderne Gebäude des Met Office am Stadtrand von Exeter
Quelle: Alexander Ohms

Auf Anregung von Direktor Michael Staudinger besuchte vom 30.09. bis 02.10.2014 ein Team der ZAMG das Met Office (UKMO) in Exeter. Der Hauptgrund der Reise von Kundenservice-Leiter Andreas Schaffhauser sowie der Vorhersagemeteorologen Stefan Kiesenhofer (Kundenservice Ost) und Alexander Ohms (Kundenservice Salzburg und Oberösterreich) zum britischen Wetterdienst war das Kennenlernen der Warnroutinen, da das UKMO seit einigen Jahren Wetterwarnungen bezogen auf die möglichen Schadenswirkungen, also den Impact, herausgibt und damit europäischer Vorreiter ist. Auch sollte der Besuch unter dem Titel „Forecaster Exchange“ der Start einer verstärkten Kooperation zwischen ZAMG und UKMO sein.

Das Gebäude des Met Office am Stadtrand von Exeter in Südwestengland beherbergt etwa 1400 Mitarbeiter. Es ist hell, großzügig und mit vielen Kommunikationszonen (Restaurant, Cafeteria, Lounges, Sitzgelegenheiten) versehen, dazu kommen viele moderne Besprechungsräume. Die einzelnen Abteilungen sind in Form von Großraumbüros organisiert – neben den Forschungsabteilungen wie dem klimabetonten Hadley Centre auch das für die Vorhersagen zuständige Operations Centre, wo tagsüber ständig ca. 50 Personen sowie während der Nachtdienste ca. 20 Personen tätig sind. Im Operations Centre sind neben den Guidance-Meteorologen für Kurzfrist und Mittelfrist auch alle anderen Vorhersagebereiche (Weltwetter, Medien, Warnungen, Luftfahrt, Seefahrt, Straßenzustand etc.), das Hazard Centre, das Flood Forecast Centre sowie ein Kommunikationszentrum für alle eingehenden Anrufe und E-Mails und die Betreuung des Facebook- und Twitter-Auftritts des UKMO untergebracht.

Die Vorhersagemeteorologen verrichten 12-Stunden-Schichten und sind dabei in wechselnden Bereichen tätig.

Der Chef-Meteorologe vom Tag erstellt die Guidance-Vorhersage als Vorgabe für alle anderen Bereiche. Die Abstimmung zwischen den einzelnen Bereichen erfolgt bei einem ausführlichen „Weather Briefing“ um 09.05 Uhr.

Es herrscht ständiger Kontakt mit der BBC durch Telefonkonferenzen alle 12 Stunden sowie die Übermittlung von stetig angepassten Prognosekarten. Bei den globalen Prognosen wird besonderes Augenmerk auf die Standorte der britischen Armee sowie deren Auslandseinsätze gelegt (z. B. Afghanistan). Daneben gibt es eine Kooperation mit dem philippinischen Wetterdienst sowie ein Entwicklungshilfeprojekt mit ostafrikanischen Staaten (Vorhersagen für Kenia/Uganda/Victoriasee).

Hydrometeorologen „füttern“ in Zusammenarbeit mit der Environment Agency Gitterpunktmodelle, um Pegelstandsvorhersagen für die britischen Binnengewässer zu erhalten. Bei Bedarf werden Hochwasserwarnungen erstellt, die durchaus andere Regionen und Zeiträume als die Starkregenwarnungen betreffen können.

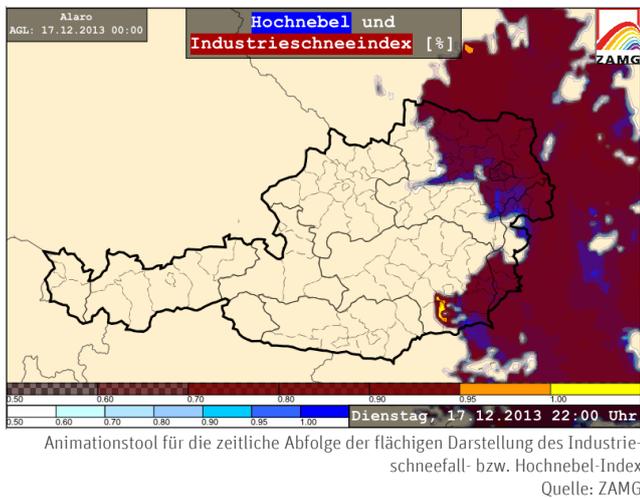


Das Operations Centre des Met Office
Quelle: Alexander Ohms

Bei den Wetterwarnungen erfolgt die Auswahl der Warnfarbe über eine Matrix durch die Abschätzung der Wahrscheinlichkeit und des möglichen Impacts. Die Darstellung auf der Website erfolgt mit der Angabe der möglichen Auswirkungen (Straßen, Flugverkehr etc.). Die Weitergabe der Warnungen an öffentliche Stellen erfolgt neben dem webbasierten *Hazard Manager* durch „Advisors“ in jedem Landkreis, die ihren Dienst meist von zu Hause aus verrichten. Bei größeren Ereignissen sind die Advisors auch Teil der Krisenstäbe in den Regionalhauptstädten bzw. in London. Die Verifikation der impactorientierten Warnungen ist nicht einfach, da es keine fixen Schwellenwerte gibt. Die Auswirkungen des Ereignisses müssen gesammelt werden – dies geschieht durch das Sondieren der Meldungen der Einsatzorganisationen, aber auch durch die Sammlung der Rückmeldungen via Facebook/Twitter bzw. der Berichte von Spotttern. Die persönlichen Erfahrungen der Forecaster mit den impactorientierten Warnungen sind überwiegend positiv. Es wurde allerdings mehrfach darauf hingewiesen, dass man sich seit der Umstellung der Warnungen in Richtung Impact in einem jahrelangen Lernprozess befindet.

Industrieschnee – eine schwierige Prognose

Alexander Podesser



Exakte Schneefall-Prognosen stellen für die Straßen- und Winterdienste ein wichtiges Planungsinstrument dar, um den Personal-, Maschinen- und Streumittelbedarf optimal einsetzen zu können. Doch während sich „konventionelle“ Schneefallereignisse, welche im Zuge von zyklonalem Wettergeschehen oder als Stauniederschläge auftreten, von den Wettermodellen meist gut erfasst werden, gibt es auch Schnee, welcher bei ungestörter winterlicher Witterung fällt. Diese nicht zuletzt wegen der Kleinräumigkeit ihres Auftretens schwer prognostizierbaren Niederschläge bereiten bisher nicht nur den Vorhersage-Meteorologen größere Schwierigkeiten, auch die Winterdienste wurden vom Schnee aus heiterem Himmel öfters überrascht.

Das als Industrieschneefall oder Stadtschnee bezeichnete Phänomen tritt trotz der bekannten Grundvoraussetzungen – wie antizyklonale Wetterlage, kräftige Inversionen, Nebel, Windscherung usw... – bei annähernd gleichen Rahmenbedingungen so unregelmäßig auf, dass eine allgemeine Prognose bisher praktisch nicht möglich war. Auch bestimmte topographische Gegebenheiten der betroffenen Städte spielen eine Rolle. Primärverursacher sind Anlagen, die intensiv Wasserdampf emittieren. Die beschneiten Flächen betragen meist mehrere Quadratkilometer und können - je nach Windverhältnissen - auch in weiterer Entfernung zu den Emittenten liegen, was den Nachweis der Verursacher schwierig macht. Dies hat zur Folge, dass die Winterdienste auf diese lokalen Schneefälle nicht vorbereitet sind, die mitunter für kurze Zeit sehr ergiebig sein können und so in der Vergangenheit zu teilweise schweren Unfällen im Straßenverkehr und auf Gehwegen führten.

Wegen des relativ häufigen Auftretens von Industrieschneefall in Graz und in Wien wurde daher von den zu-

ständigen Kundenservicestellen ein Projekt eingereicht, welches die lokalen Bildungsbedingungen für derartige Niederschläge genauer untersuchte. Dabei konnten brauchbare Prädiktoren für die Prognose abgeleitet werden, aus denen in einem Folgeprojekt über das operationelle Modell ALARO ein Industrieschneeindex berechnet wurde.

Im Winter 2013/14 wurde dieser Index nun erstmals als fixer Bestandteil im Vorhersagedienst getestet, um den rechtzeitigen Einsatz der Winterdienste für die Straßen und Gehsteige der betroffenen Stadteile zu forcieren. Bis zu 72 Stunden im Voraus wird die Wahrscheinlichkeit für Industrieschneefall, aber auch für Hochnebel berechnet und flächig dargestellt.

Zwar war die Häufigkeit von Stadtschnee im abgelaufenen Winter wetterlagenbedingt gering, die aufgetretenen Schneefallereignisse wurden dennoch sowohl zeitlich als auch räumlich sehr gut prognostiziert.

Die nebenstehenden Abbildungen zeigen ein Schneefall-Ereignis vom 17.12.2013, welches in der Nacht begann und bis zum nächsten Morgen andauerte. Für den Westen von Graz sowie Teile des Bezirkes Deutschlandsberg wurden über den ALARO- Industrieschneeindex sehr hohe Niederschlagswahrscheinlichkeiten prognostiziert, welche im Nahbereich potentieller Emittenten auch tatsächlich auftraten.

Ab dem kommenden Winter ist dieses Tool im operationellen Einsatz, damit sollten die großen Unsicherheiten bei der Prognose der künstlichen weißen Pracht dann Schnee von gestern sein.



Industrieschnee bedeckt den Grazer Hauptbahnhof am Morgen des 18.12.2013
Quelle: Webcam von DI Reinisch - <http://reinisch.at/> im Auftrag
ÖBB Infrastruktur AG und Holding Graz

Sturmwarnungen in Kärnten

Christian Stefan

Durch seine geschützte Lage südlich des Alpenbogens nimmt Kärnten beim Wettergeschehen oftmals eine Sonderstellung ein, welche durch generelle Windarmut und eine hohe Sonnenscheindauer gekennzeichnet ist. Vor allem die Seen wurden beliebtes Zentrum des Sommertourismus in Kärnten. Die höchsten Windspitzen treten hier meist nur in Verbindung mit sommerlichen Gewitterlagen auf. Diese sind zwar nur von kurzer Dauer, können aber zu sehr gefährlichen Situationen führen.



Windmessstation am Rutschenturm im Strandbad Klagenfurt am Wörthersee
Quelle: ZAMG Kundenservice für Kärnten

Das Kundenservice Kärnten unterstützt bereits seit vielen Jahren die Österreichische Wasserrettung bei der Sturmwarnung für die Kärntner Seen. Die Einsatzleiter an den einzelnen Seen werden direkt per SMS vor drohenden Unwettern gewarnt. Die Schwierigkeit bei solch lokalen Gewitterstürmen ist, dass nur sehr kurzfristig Warnungen möglich sind. Der Meteorologe bewegt sich dabei immer im Spannungsfeld, Warnungen rechtzeitig und mit einer ausreichenden Vorlaufzeit abzusetzen, andererseits keine Fehlwarnungen auszugeben. Um den schmalen Grat zwischen Überwarnung und zu später Warnung zu meistern ist bei gewitterträchtigen Lagen permanentes Monitoring der Wettersituation erforderlich. Personell unterstützt werden die Klagenfurter Meteorologen auch durch die KollegInnen aus Graz bzw. Wien.

Basis für Warnungen ist ein ausreichend dichtes Messnetz von automatischen Stationen, um möglichst in Echtzeit flächendeckende Windinformationen zu erhalten. Die

TAWES-Stationen liefern in 10-minütigen Intervallen Windspitzen, bei Überschreiten bestimmter Schwellen auch dazwischen. Im Rahmen des Entwicklungsprojektes OPTISTURM wurden zusätzliche Windstationen errichtet. Die Messstation in Feistritz an der Gail soll bei Gewittern aus Westen die Windböen im Vorfeld des Faaker Sees rechtzeitig erfassen. Eine weitere Station wurde direkt in der Ostbucht des Wörthersees im Strandbad, einem der größten Binnenseebäder des Landes, installiert, wo sich an starken Tagen bis zu 10.000 Badegäste aufhalten. Auch für die Verifikation von Sturmwarnungen sind Messungen direkt am See unumgänglich. Mit Unterstützung der Stadtwerke Klagenfurt wurde am über zehn Meter hohen Rutschenturm die Windmessanlage montiert.

Neben manuellen Warnungen durch Meteorologen werden auch vermehrt automatische Systeme wie das A-TNT (Austrian Thunderstorm Nowcasting Tool) eingesetzt, das automatisch Warnungen vor Hagelgewittern, welche oftmals mit Sturmböen verbunden sind, verschickt. Fallstudien der letzten Jahre zeigen aber auch noch gewisse Schwächen dieser Systeme und so werden besonders Großveranstaltungen weiterhin von Meteorologen unterstützt.



Veranstaltung beim Villacher Kirchtage, Österreichs größtes Brauchtumsfest
Quelle: Villacher Kirchtage GmbH

Schon seit Jahren wird der Villacher Kirchtage meteorologisch betreut. Während dieser Woche halten sich täglich zigtausende Menschen auf den Straßen und Plätzen der Innenstadt auf. Treten kritische Wettersituationen mit extremen Sturmböen auf, sind Maßnahmen wie die Räumung bestimmter Zonen erforderlich. Solch heikle Entscheidungen bei kritischen Wettersituationen können nicht vollautomatischen Systemen allein überlassen werden. Dazu sind Wetterberatungen durch Meteorologen unumgänglich, die Bereitschaftszeiten erstrecken sich bei solchen Wetterlagen oft weit bis in die Nacht hinein.



Kufstein – mit CIMO zu genaueren Messungen

Christian Pranger, Alexander Triendl, Claudia Holzkecht



Station Kufstein, Stand Oktober 2008: Umgeben von Militärbauwerken, Container und Bäumen
Quelle: Technik Innsbruck

Die seit 1905 bestehende Wetterstation Kufstein erlebte in den letzten Jahren einige Veränderungen.

Bis 2004 war Kufstein eine hauptamtliche Station mit 2 Beobachtern, die in einem Bürocontainer am Areal der ehemaligen Enrichkaserne ihren Arbeitsplatz hatten.

Als 2004 der zweite Beobachter in den Ruhestand ging, wurden die Synop- und Metarmeldungen eingestellt und Kufstein wurde zu einer ehrenamtlichen Station. Die Suche nach einem geeigneten Beobachter gestaltete sich schwierig und erst im Sommer 2007 haben wir mit Hermann Schmider einen überaus engagierten und zuverlässigen Wetterbeobachter und Betreuer für die Tawesstation in Kufstein gefunden.

Nach der Schließung der Kaserne im Jahr 2008 wurden die Baracken abgerissen und das Gelände verkauft.

Auf Grund der Erfahrungen, die im Sommer 2013 mit den Extremwerten der Temperatur gemacht wurden, wurde von der ZAMG beschlossen, alle Wetterstationen nach den internationalen CIMO- Kriterien (Commission for Instruments and Methods of Observation) zu klassifizieren. Die Klassifikation erfolgt dabei im Schulnotensystem von „Eins“ bis „Fünf“. Sprich, eine Station der Klasse „Eins“ ist eine optimale Station, eine Station der Klasse „Fünf“ entspricht nicht den Kriterien und sollte verbessert oder verlegt werden.

Für die Bewertung wird der Einfluss der Umgebung auf die Messung der einzelnen Parameter (Temperatur, Niederschlag, Wind,..) nach bestimmten Kriterien beurteilt. Die Ergebnisse werden in einer Datenbank gespeichert. Die Klassifizierung muss natürlich in regelmäßigen Abständen wiederholt werden, da sich durch bauliche und natürliche Entwicklung eine veränderte Bewertung ergeben kann.

Um die Station Kufstein nach CIMO-Regeln zu verbessern, waren einigen Veränderungen notwendig, die im Spätsommer angegangen wurden. Der Container, in dem die ehemaligen Wetterbeobachter ihre Unterkunft hatten, war nur 3 Meter von der Wetterhütte entfernt und hatte einen Einfluss auf die Temperaturmessung. Daher musste dieser mit einem Kran entfernt werden und das Fundament musste abgetragen und entsorgt werden.

Als Ersatz für die Unterbringung der Tawes-Zentrale wird nun ein ehemaliger ÖBB-Fernsprecher verwendet. Dieser hat die optimalen Voraussetzungen hinsichtlich Größe und Robustheit.

Wie auch bei einigen anderen Stationen war auch in Kufstein der Baumwuchs ein großes Problem. Dieses konnte durch Fällen einiger großer Laubbäume gelöst werden. An dieser Stelle ein Dankeschön an die Stadt Kufstein und die Fa. Riedl-Glas die dafür jeweils ihre Zustimmung gaben.



Station Kufstein, Stand Oktober 2014: über die freie Lage freuen sich Christian Pranger (ZAMG-Wettertechniker), Dr. Manfred Bauer (Leiter ZAMG Innsbruck) und Hermann Schmider (Stationsbetreuer und Wetterbeobachter).
Quelle: Technik Innsbruck

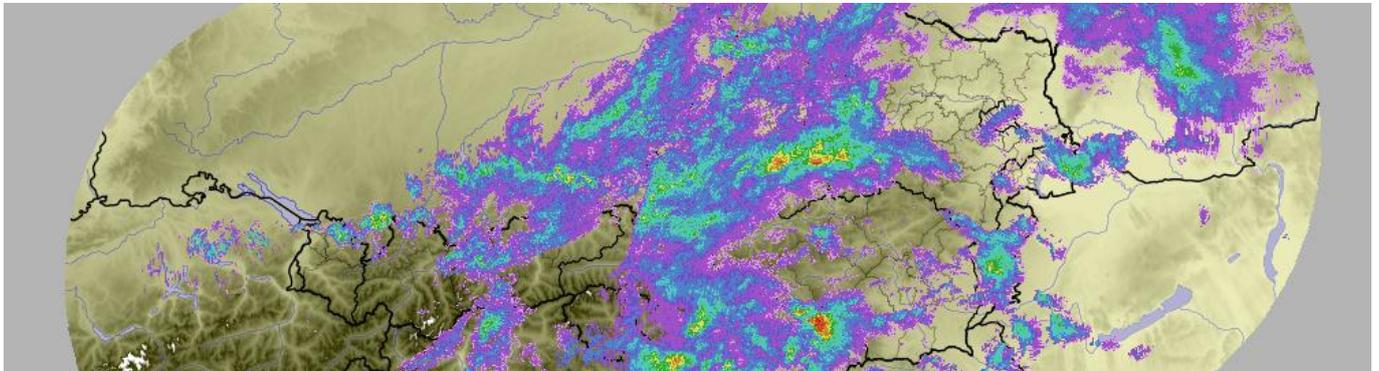
Dank unseres Betreuers Hermann Schmider, der viele Vorarbeiten und auch viele bürokratischen Hürden erledigt hat, konnte der Umbau der Tawes-Zentrale und die meisten Verbesserungsmaßnahmen rasch und ohne Probleme erledigt werden.

Im Oktober konnten die letzten Arbeiten abgeschlossen werden. Damit wurde für die CIMO-Bewertung der Station eine deutliche Verbesserung erreicht.

Abschließend noch ein großes DANKESCHÖN an alle die mitgeholfen haben, speziell an Hermann Schmider der durch seine vielen ehrenamtlichen Stunden maßgeblich zur reibungslosen Umsetzung der Arbeiten beigetragen hat.

Tuning der neuen Dual-Pol-Radardaten

Lukas Tüchler, Vera Meyer



Österreichisches Radar-Composite (MAXCAPPI-Darstellung) vom 01.10.2014 08:00 UTC

Das Wetterradar ist ein in der Meteorologie nicht mehr wegzudenkendes Fernerkundungssystem. Durch die Aussendung von elektromagnetischen Wellen und anschließendem Empfang der am Niederschlag gestreuten Signale kann die Struktur des Niederschlags sowie Windgeschwindigkeit und -richtung mit sowohl sehr hoher zeitlicher als auch sehr hoher räumlicher Auflösung abgeleitet werden. Die Daten stehen zudem mit nur sehr geringer Verzögerung zur Verfügung. Das macht das Wetterradar vor allem im Nowcasting-Bereich zu einem unschlagbaren Messinstrument – für Systeme wie INCA oder A-TNT ist es eine unverzichtbare Datenquelle. In naher Zukunft werden die Messdaten zudem in immer mehr Kurzfrist-Modellen Einzug finden.

erfassen die Atmosphäre über Österreich, vom Boden bis in etwa 16 km Höhe, alle fünf Minuten mit einer Auflösung von 1° und 250 Metern.

Der Vorteil dieser neuen Generation des Wetterradars ist ihr erweitertes Messverfahren: Statt eines einfachen elektromagnetischen Signals (single-pol) wird beim dual-pol Verfahren zwischen horizontal und vertikal polarisiertem Rückstreusignal unterschieden.

Damit eröffnen sich einige neue Möglichkeiten, darunter:

- Es können Aussagen über Art und Größe der Hydrometeore abgeleitet werden. So kann etwa zwischen Regen, Schnee und Hagel unterschieden werden.
- Die Qualitätskontrollen der Radardaten werden vereinfacht und zuverlässiger. Störende nicht-meteorologische Echos (Vögel, Insekten, ...) können besser herausgefiltert werden.
- Jeder Radarstrahl wird durch Niederschlag gedämpft - durch die neue Technik kann das Ausmaß der Dämpfung ermittelt und durch geeignete Korrekturen die Messgenauigkeit erhöht werden.

Um das Potential dieser neuen Daten bestmöglich für einen operationellen Betrieb nutzen zu können, wurde das FFG-Projekt TUNDRA („TUNING Dual-pol Radar in the Alps“) in Zusammenarbeit mit der Austro Control GmbH gestartet. Im Rahmen dieses dreijährigen Forschungsprojektes werden die neuen Daten analysiert, eine neue Qualitätskontrolle entwickelt, Radareinstellungen adaptiert, eine Software-Bibliothek zur Prozessierung programmiert und neue meteorologische Produkte erstellt.

Im operationellen Betrieb sollen die neuen Daten letztendlich unter anderem zu einer genaueren und zuverlässigeren Abschätzung der Niederschlagsmengen sowie zuverlässigeren Hagelwarnungen führen.



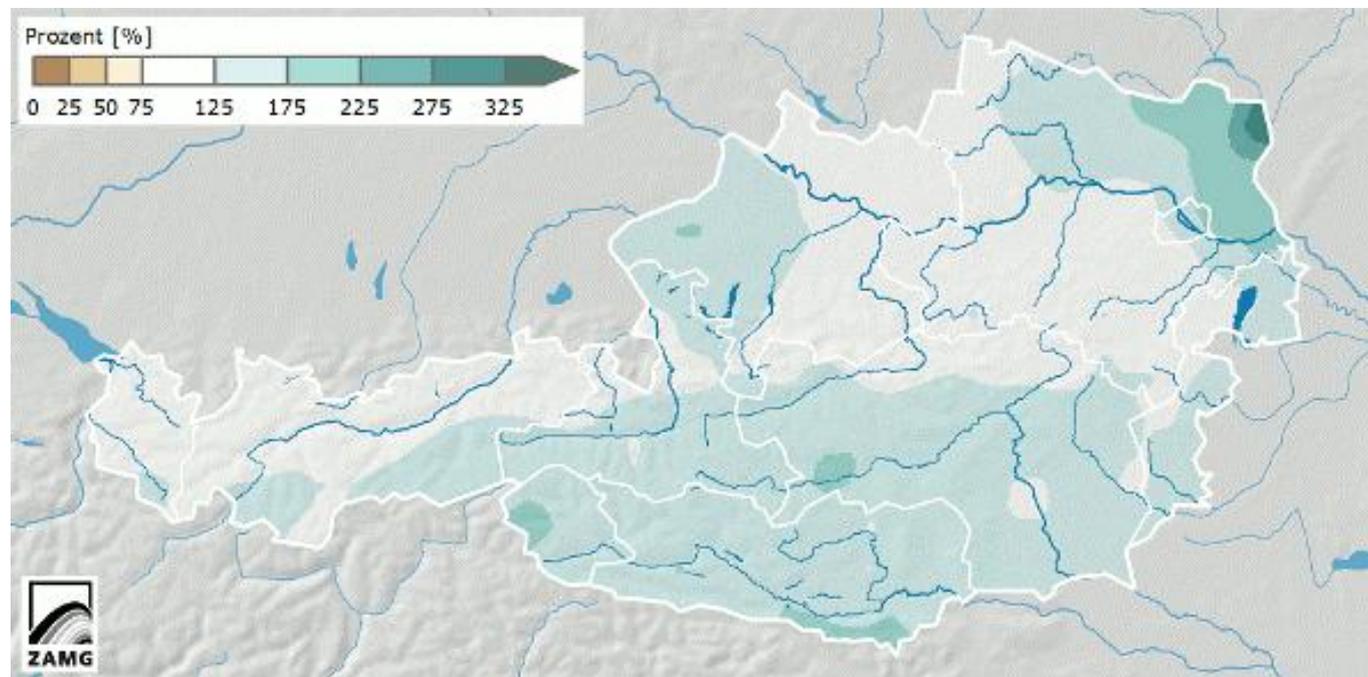
Die Standorte der fünf österreichischen Wetterradaranlagen
Quelle: Rudolf Kaltenböck

In den letzten Jahren wurde daher von Seiten des Betreibers des österreichischen Wetterradarsystems, der Austro Control GmbH, in die Erneuerung der Radaranlagen investiert. Die alten single-pol Doppler-Radaranlagen wurden vollständig durch neue dual-pol Doppler-Radaranlagen ersetzt, sodass seit Ende 2013 alle fünf Anlagen in Österreich mit der neuen Technologie betrieben werden. Diese



Viel Regen im Sommer – Rekord an Gutachten

Josef Haslhofer



Nicht nur die Niederschlagsmenge lag im August 2014 in Österreich verbreitet über dem Klimamittel, es gab auch eine überdurchschnittliche Anzahl an Regentagen. Quelle: ZAMG

Der Sommer 2014 wird bei vielen Personen als regnerisch und kühl in Erinnerung bleiben. Dieser Eindruck stimmt aber für die meisten Regionen in Österreich nicht. In Summe über alle Sommermonate gab es nämlich leicht überdurchschnittliche Temperaturen und ausgeglichene Niederschlagsmengen.

Außergewöhnlich waren aber in vielen Regionen die Monate August und September, vor allem in Bezug auf die Anzahl der Tage mit Niederschlag. Im Bereich der Alpen und am Alpenrand hat es im August an 20 bis 25 Tagen geregnet, Kufstein verzeichnete sogar 27 Tage mit Regen. Für Arbeiten im Freien, die teilweise stark vom Wetter abhängen, wie etwa die Ernte von Heu und Getreide oder von Arbeiten in der Bauwirtschaft, blieb da kaum Zeit um die anstehende Arbeit bei passendem Wetter durchzuführen.

Die Probleme, die sich in der Landwirtschaft, in der Bauwirtschaft und im Tourismus durch regenreiches Wetter ergaben, merkten die Meteorologen durch eine deutliche Zunahme an Wetterberatungen. Aber nicht nur bei der Wettervorhersage schlägt sich die regenreiche Witterung nieder. Wenn ein Schaden durch einen Ausfall oder eine Verzögerung von Arbeiten entstanden ist, so benötigt der Geschädigte einen Nachweis, dass der entstandene Schaden durch den Wetterverlauf entstanden ist.

Im Baugewerbe gibt es zum Beispiel eine exakte Regelung der Schlechtwettertage für witterungsbedingte Ausfälle, die durch die ÖNORM B 2110 und durch die ÖNORM B 2118 beschrieben werden.

Basis für die Kalkulation, mit wie vielen witterungsbedingten Ausfallstagen man im Bauzeitraum rechnen muss, liefern die langjährigen mittleren Klimaverhältnisse vor der Bauphase. Dabei wird zum Beispiel bei der ÖNORM B 2118 die mittlere Anzahl der Tage ausgewertet, an denen es in den 10 Jahren vor Angebotslegung im Zeitraum 7 Uhr bis 17 Uhr mindestens 3 Stunden lang und mit einer Menge von zumindest 3 mm (Liter/m²) oder in einem beliebigen Zeitraum mindestens 10 mm geregnet hat.

Wenn es so wie heuer im August und im September an überdurchschnittlich vielen Tagen Regenwetter mit Ausfallstagen im Baugewerbe gibt, besteht ein hoher Bedarf an Auskünften über Schlechtwettertage für Baufirmen. Am Kundenservice Salzburg und Oberösterreich haben wir im September so viele Auskünfte verfasst wie nie zuvor. Es wurden drei Mal so viele Anfragen bearbeitet wie in einem durchschnittlichen Monat.



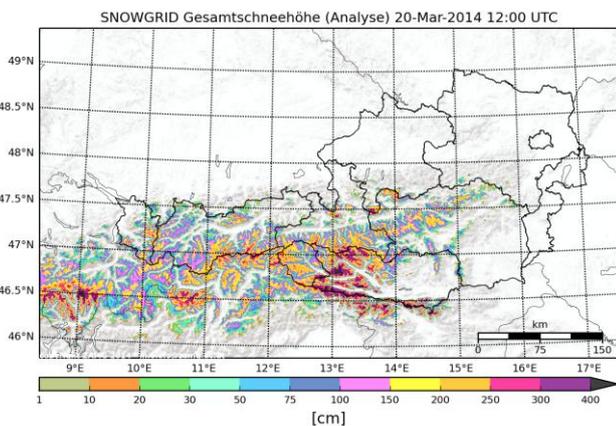
SNOWGRID operationelles Schneedeckenmodell

Marc Olefs

Das an der ZAMG neu entwickelte, innovative Schneedeckenmodell SNOWGRID liefert aktuelle, punktgenaue Analysen von Schneehöhe, Schneewasserwert (SWE) und mittlerer Schneetemperatur sowie deren Änderung in der Vergangenheit seit Januar 2006 und eine 72-Stunden-Prognose. SNOWGRID verwendet die aktuellsten Daten des ZAMG Nowcastingsystems INCA um die zeitliche Änderung der Schneedecke in 15-Minuten-Intervallen mit einer räumlichen Auflösung von 100 m für ganz Österreich und die umliegenden Gebiete zu berechnen (28 Mio. Gitterpunkte, INCA-L Gitter). Für die Prognosen werden Daten räumlich hochaufgelöster numerischer Wettermodelle verwendet (ECMWF, ALARO).

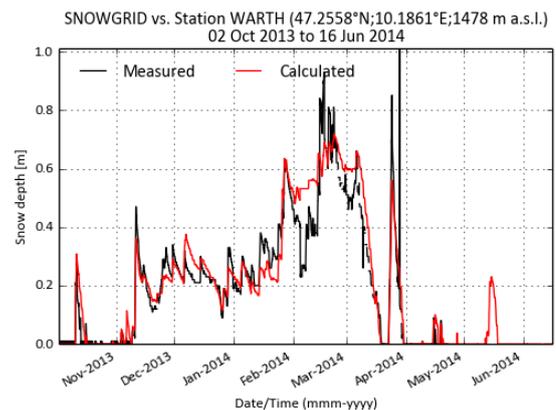
SNOWGRID rechnet extrem schnell und effizient und berücksichtigt in der Standardversion Niederschlagsmessungen (Weterradardaten und über 800 Stationsmessungen), die vertikale Verteilung der Lufttemperatur und -feuchte in der Atmosphäre sowie genaue Geländedaten, um den Auf- und Abbau der Schneedecke zu berechnen. Dabei werden zeitlich variabel z.B. auch Absinkeffekte der Schneefallgrenze in Tälern, der Wärmeinhalt und die Setzung der Schneedecke berücksichtigt.

(<http://info4.zamg.ac.at/public/snowgridwms>) bzw. in Form statischer Bilder (<http://info4/public/snowgrid/>) entstanden und verfügbar. Neben diversen neuartigen Kundenprodukten bietet SNOWGRID auch eine hervorragende neue Datengrundlage für die Forschung (Antrieb/Validierung regionaler Klimamodelle, klimatologische Analyse der vergangenen Schneedeckentwicklung,...). Die Daten können maßgeschneidert sowohl als Karten oder Rasterdaten für beliebige Ausschnitte zu fixen Zeitpunkten, als Punktzeitreihen für beliebige Koordinaten oder entlang von Shapefiles (z.B. Straßen, hydrologische EZG's, Liftrassen, Pisten, Wanderwege, Flugrouten) extrahiert und operationell bereitgestellt werden.

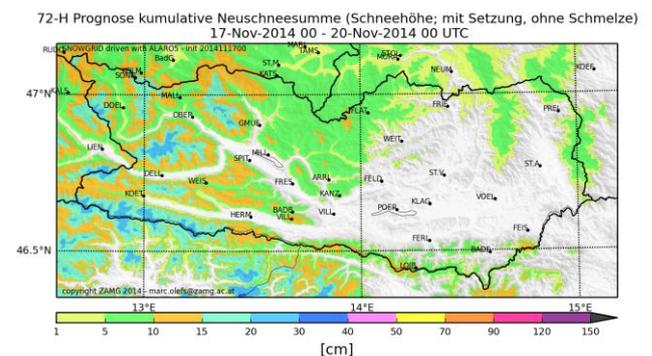


Karte der Gesamtschneehöhe am 20. März 2014

SNOWGRIDplus* ist eine hochwertigere SNOWGRID-Version für ausgewählte geografische Ausschnitte. Mit zusätzlichen Wetter- und Satellitendaten (Bodentemperatur, Bewölkung, Wind, Aerosol- und Wasserdampfgehalt) wird die Energiebilanz an der Boden-/Schneeoberfläche berechnet. Somit können zusätzliche Parameter wie z.B. die (Schnee-) Oberflächentemperatur oder die Wahrscheinlichkeit für Oberflächenreif berechnet und zur Verfügung gestellt werden. SNOWGRIDplus* wird im Laufe der Wintersaison 2014/15 zur Verfügung stehen. Eine ZAMG-interne Visualisierung der operationellen SNOWGRID Ergebnisse ist in Form eines Webmap Service (WMS) in Zusammenarbeit mit der Abteilung IT-APP



Gemessene (schwarz) und SNOWGRID berechnete (rot) Zeitreihe der Gesamtschneehöhe an der TAWES Station Warth (1478 m Seehöhe) für die Saison 2013/14



72-Stunden Prognose der kumulativen Neuschneesumme für den Ausschnitt Kärnten

Mögliche Kunden sind z.B. hydrographische Dienste, Straßenbetreiber, Winterdienste, Wintertourismus, Lawinenwarndienste, Energieerzeuger (z.B. Wasserkraft) oder der Katastrophenschutz.

SNOWGRID ist eine Gemeinschaftsentwicklung in enger Zusammenarbeit mit den Regionalstellen Innsbruck, Salzburg, Graz und Klagenfurt sowie den Abteilungen KLFOR, VHMOD, DERF, IT und KS-OST.



Austrian Assessment Report 2014 (AAR14)

Ingeborg Auer

Am 17. September wurde im Tech Gate Vienna der österreichische Sachstandsbericht Klimawandel 2014 der Öffentlichkeit vorgestellt. Die Eröffnungsrede hielt Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Andrä Rupprechter. Er betonte Wichtigkeit dieses Berichts und den daraus ableitbaren dringenden Handlungsbedarf. Auch lobte er die Anstrengungen und Mühen der 240 beteiligten Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen, die in mühevoller Kleinarbeit das in Österreich vorhandene Wissen über Klimawandel und seine Folgen zusammengetragen und in zusammengefasster Form auf mehr als 1000 Seiten niedergeschrieben haben.



Minister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
Andrä Rupprechter
Quelle: Elisabeth Koch

Der Bericht umfasst drei Bände: Band 1 beschäftigt sich mit den Grundlagen wie dem globalen Klimasystem und den strahlungswirksamen atmosphärischen Spurenstoffen sowie der vergangenen und zukünftig zu erwartenden Klimaänderung in Österreich. Band 2 ist den sogenannten Klimafolgen, also Auswirkungen des Klimawandels auf Umwelt und Gesellschaft gewidmet. Möglichkeiten zu Vermeidung und Anpassung sind in Band 3 zu finden. Der Aufbau des Reports ist also dem internationalen IPCC Bericht nachempfunden, und auch für die streng hierarchische Einteilung der Beitragenden in Co-Chairs, koordinierende LeitautorInnen, LeitautorInnen und Beiträge liefernde Autorinnen diente IPCC als Vorbild.

Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen der Zentralanstalt waren aufgerufen zum Gelingen des Berichts beizutragen: einerseits wurden sie mit Koordinationsaufgaben mit Verantwortlichkeit für ein ganzes Kapitel betraut, andererseits

standen sie als Autoren und Autorinnen zur Verfügung und nicht zuletzt konnte auf ihre bereits publizierten wissenschaftlichen Arbeiten zurückgegriffen werden, die im Bericht zitiert sind. Ingeborg Auer und Wolfgang Schöner haben als koordinierende LeitautorInnen fungiert, Reinhard Böhm[†], Barbara Chimani, Michael Hofstätter, Christoph Matulla und Maja Zuvella-Aloise waren LeitautorInnen und Ivonne Anders, Klaus Haslinger, Anita Paul (vormals Jurkovic), August Kaiser, Elisabeth Koch, Andrea Ladinig, Marc Olefs, Roland Potzmann sowie Martin Suklitsch lieferten Beiträge, die in die einzelnen Kapitel eingearbeitet wurden.

Für diejenigen Leser und Leserinnen, die nicht die Zeit finden sich durch mehr als 1000 Seiten durchzukämpfen, gibt es eine zweite, dünnere Broschüre mit einer Zusammenfassung für Entscheidungstragende und dem Synthesebericht. Der Sachstandsbericht Klimawandel 2014 wurde im Rahmen des ACRP Projektes „Austrian Panel on Climate Change Assessment Report“ erstellt, gefördert wurden nur Koordinationsarbeiten, alle AutorInnen arbeiteten gratis. Für die Veröffentlichung des Berichts gab es weitere Unterstützung durch den FWF.



Der Projektleiter Nebojsa Nakicenovic,
Quelle: Elisabeth Koch

Der Bericht ist sowohl in gedruckter Form (kostenpflichtig) als auch vom Internet downloadbar (http://hw.oeaw.ac.at/APPC_AAR2014.pdf, gratis). Der Bericht ist wie folgt zu zitieren.

APCC (2014): Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (AAR14). Austrian Panel on Climate Change (APCC), Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, Österreich, 1096 Seiten. ISBN 978-3-7001-7699-2



Flugverkehr und Bewölkung

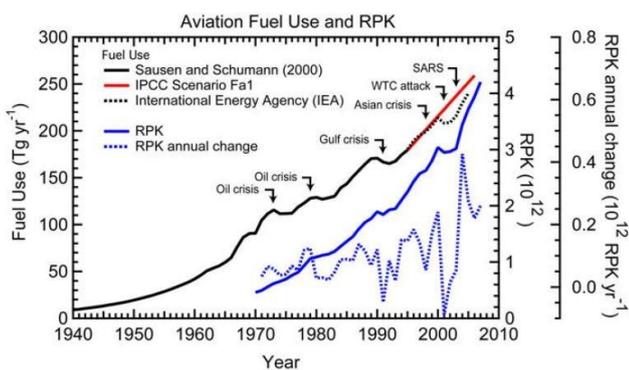
Gabriele Rau



Kondensstreifen über Wien am 18.9.2014
Quelle: Gabriele Rau

Der Flugverkehr wirkt auf verschiedene Weise auf das Klima ein. Zum einen geschieht dies durch die Emission von Treibhausgasen wie CO₂, zum anderen durch die Entstehung von Wolken (Kondensstreifen und durch deren Alterung entstehende Kondensstreifen-Zirren).

In den letzten 40 Jahren stieg das Transportvolumen (als bezahlte Flugkilometer) um mehr als das Achtfache an (nach Lee et al., 2009). Im Jahr 2010 betrug der Anteil des internationalen Luftverkehrs an den CO₂-Äquivalentemissionen rund 3,5%, bis 2020 ist bei Anhalten der Trends eine Zunahme auf 5% möglich.



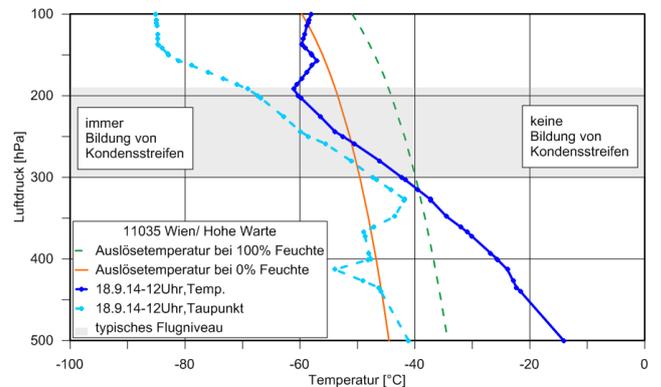
Transportvolumen (als bezahlte Passagierflugkilometer RPK und deren jährliche Änderungen) und Treibstoffvolumen durch den Flugverkehr
Quelle: LEE et al. (2009)

Als eine Maßzahl für die Betrachtung von Klimaeffekten wird oft der „Strahlungsantrieb“ verwendet (Sausen, 2004), ein positiver Wert steht für Erwärmung, ein negativer Wert für Abkühlung. Die meisten Emissionen des Flugverkehrs wirken auf das Klima erwärmend. Das emittierte CO₂ stellt dabei den wichtigsten Beitrag zum flugverkehrsbedingten Strahlungsantrieb dar. Der Beitrag des emittierten Wasserdampfs ist deutlich geringer. Bei Stickoxiden

wird der durch Ozonbildung bewirkte positive Strahlungsantrieb durch den Abbau von Methan etwas abgeschwächt. Sulfat-Aerosole wirken abkühlend.

Wolken (Kondensstreifen) tragen ebenfalls zum Strahlungsantrieb der Atmosphäre bei und üben durch ihre gute Sichtbarkeit eine sehr plakative öffentliche Wirkung aus, spiegeln sie doch den Verlauf der Hauptflugkorridore wieder. Dieses an bestimmten Orten immer wiederkehrende Muster ist auch im ersten Bild zu sehen.

Kondensstreifen entstehen, wenn bei hinreichend kalten Temperaturen Feuchte (durch die Flugzeugabgase) in die Atmosphäre eingebracht wird (z.B. Schumann 1996). Bei sehr feuchter Luft sind dazu Temperaturen unter ca. -40°C notwendig, bei sehr trockener Luft unter -50°C. Der Ausschnitt aus den Daten des Radiosonden-Aufstiegs über Wien (am Tag des ersten Bilds) zeigt, dass diese Bedingungen im typischen Flugniveau durchaus gegeben sind. Die relative Feuchte lag während dieses Aufstiegs im Flugniveau bei bis zu 50%.



Temperatur und Taupunkt über Wien, 18.9.2014, 12 Uhr
orange und grün: Auslösetemperaturen für Kondensstreifen.
Quelle: NASA

Der Anteil des flugverkehrsbedingten Strahlungsantriebs am gesamten anthropogenen Strahlungsantrieb beträgt rund 5%, wovon rund ein Drittel auf die Wirkung von CO₂ entfällt. In Summe überwiegen bei der Klimawirkung des Flugverkehrs also die Nicht-CO₂-Effekte. Planungsstrategien zur Minderung der Klimawirkungen des Flugverkehrs umfassen daher neben technischen Maßnahmen mit direkter Auswirkung auf die CO₂-Emission auch Anpassungen von Flughöhen und Flugtrajektorien.

Weiterführende Informationen:

DWD (2014): Aktuelle Aspekte der Flugmeteorologie I. Promet 38 Heft ¾.

Lee, D.S. et al. (2009): Aviation and global climate change in the 21st century.

Atmos. Environ. 43, 3520-3537

Sausen, R. (2004): Luftverkehr und Klima. Promet 30, 181-187

Schumann, U. (1996): On conditions for contrail formation from aircraft exhausts.

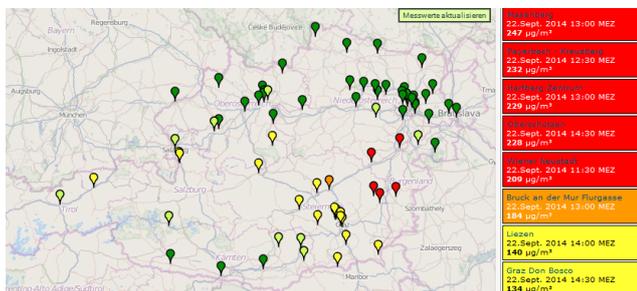
Meteorol. Z. 5, 4-23



Hohe Schwefeldioxidwerte durch Vulkan

Kathrin Baumann-Stanzer, Erwin Polreich

Zahlreiche Luftgüte-Messstellen in Österreich registrierten am Montag, den 22.9.2014 tagsüber ungewöhnlich hohe Schwefeldioxid-Werte (SO₂). Die höchsten Halbstundenmittelwerte erreichten an einigen Stationen in Südostösterreich Werte über 200 µg/m³ SO₂. Grenzwertüberschreitungen gemäß Immissionsschutz-gesetz Luft, das heißt mindestens 4 Werte über 200 µg/m³ SO₂ wurden an den Messstationen Masenberg und Hartberg verzeichnet.



Höchstwerte der Halbstundenmittel für Schwefeldioxid an den Luftgütemessstellen in Österreich am 22.9.2014
 (■ > 200 µg/m³, ■ > 180 µg/m³, ■ > 100 µg/m³, ■ > 50 µg/m³)
 Quelle: Umweltbundesamt

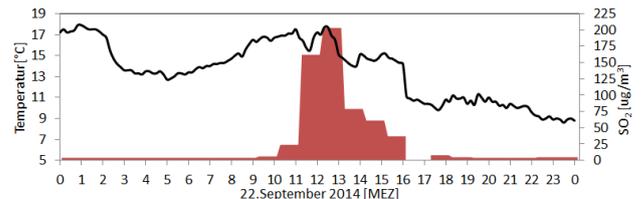
Modellrechnungen, die die ZAMG am 23.9.2014 veröffentlicht hat und Satellitenmessungen, die im Rahmen der ESA Projekte VAST und SACS in Echtzeit an die ZAMG gelangen, belegen, dass für diese hohen SO₂-Werte der tätige Vulkan Bárðarbunga auf Island verantwortlich ist (<http://www.zamg.ac.at/cms/de/umwelt/news/hohe-so2-in-teilen-oesterreichs-durch-isländischen-vulkan>). Der isländische Wetterdienst berichtete, dass in der vorangegangenen Woche am Vulkan Freisetzungsraten von 200 bis 600 kg/s SO₂ gemessen wurden.



Gaswolke über der Bárðarbunga am 19.09.2014 20 MEZ.
 Quelle: Gro B.M. Pedersen

Warum waren gerade am 22.9.2014 an den österreichischen Luftgütestationen erhöhte SO₂-Werte zu beobachten? Die SO₂-Konzentrationen beispielsweise an der Luftgütemessstation Wiener Neustadt stiegen am Vormittag

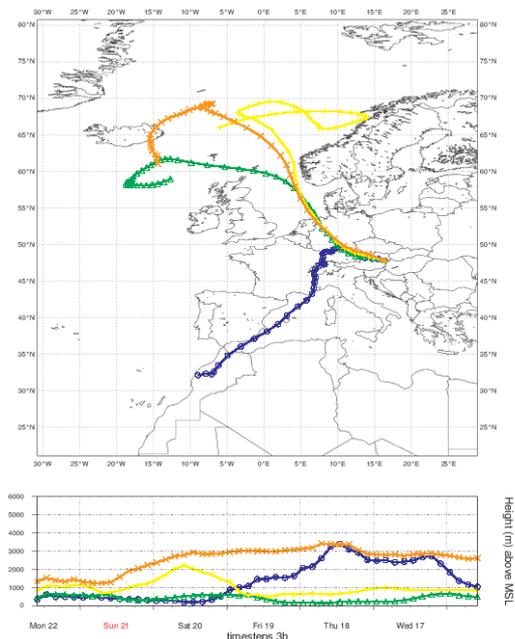
des 22.9.2014 zwischen 8 und 10 Uhr Lokalzeit rasch an, erreichten die Höchstwerte zwischen 11 und 12 Uhr und sanken am Nachmittag zeitgleich mit einem deutlichen Temperaturrückgang auf das übliche Niveau.



Zeitverlauf der in Wiener Neustadt am 22.9.2014 gemessenen Temperatur (schwarz) und der SO₂-Konzentrationen (rot)
 Quelle: ZAMG

Nach Durchzug einer Kaltfront um 2 Uhr nachts führte die Sonneneinstrahlung am Vormittag zur Erwärmung und Durchmischung der bodennahen Luftschichten. Auf Basis der Vorhersage des Europäischen Zentrums für Mittelfristige Wettervorhersage analysierte Zugbahnen (Rückwärts-trajektorien) zeigen, dass SO₂-reiche Luft in den vorangegangenen fünf Tagen von Island in einigen hundert Metern über Grund herangeführt worden war und nun in die bodennahe Luft eingemischt wurde.

Ein weiterer Störungsdurchgang um 16 Uhr brachte kühlere, SO₂-arme Luft aus Nordosteuropa nach Österreich.



6-tägige Zugbahnen der Luftströmungen (unteres Bild: Zeitverlauf der Höhe der Zugbahnen) mit Ankunft in Wiener Neustadt am 22.9.2014 um 13 MEZ in ■ 50m, ■ 100m, ■ 500m, ■ 1000m über Grund
 Quelle: ZAMG



AKW Unfälle: Kooperation mit Hong Kong

Gerhard Wotawa, Delia Arnold



Gruppenbild vom Workshop über die Konsequenzen nuklearer Unfälle am Hong Kong Observatory (HKO). Neben der ZAMG (Delia Arnold, Gerhard Wotawa) waren auch Kollegen vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) eingeladen. In der Mitte der Assistenzdirektor und Leiter der Radiation Monitoring and Assessment Branch am HKO, TSUI Kit-chi

Vom 13. bis 17. Oktober fand am Hong Kong Observatory (HKO) ein „Training Workshop on Nuclear Accident Consequences“ statt. Als ausländische Gäste wurden die ZAMG sowie das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) eingeladen. Von chinesischer Seite nahm unter anderem Personal des HKO, der Gesundheitsbehörde von Hong Kong, des Chinesischen Wetterdienstes und der Chinesischen Atomenergiebehörde teil. Hong Kong ist eine weitgehend autonome Sonderverwaltungszone in China.



Gerhard Wotawa bei der Unterzeichnung des Gästebuchs

Im ersten Teil des Workshops gab es technische Präsentationen über das RODOS Modell (KIT) sowie über die Notfallaktivitäten der ZAMG sowie das von der ZAMG mit-

entwickelte Ausbreitungs- und Krisenfallmodell FLEXPART. Im zweiten Teil gab es Hands-on Sessions über RODOS und über FLEXPART. Delia Arnold installierte FLEXPART auf einem Testrechner des HKO und schulte die TeilnehmerInnen im Umgang mit dem Modell. Gemeinsam wurden Testsimulationen durchgeführt.

Im Anschluss wurden die Kooperationsmöglichkeiten zwischen ZAMG und HKO erörtert. Diese umfassten (i) die zukünftige Kooperation auf internationalem Gebiet im Bereich des nuklearen Notfallmanagements, vor allem im Rahmen von WMO, IAEO und der Atomteststop-Behörde CTBTO, (ii) die Kooperation in der Notfallmodellierung und FLEXPART-Anwendung, und (iii) mögliche Kooperationen bei der FLEXPART-Entwicklung, zum Beispiel die Kopplung mit dem japanischen mesoskaligen Wettervorhersagemodell.

HKO zeigte sich sehr interessiert daran, das FLEXPART Modell für den Krisenfall operationell zu installieren. Neben nuklearen Anwendungen wurden auch andere Applikationen diskutiert, zum Beispiel die Simulation von Vulkanasche für den Flugverkehr. Auch die Vertreter chinesischer Behörden zeigten grundsätzlich Interesse am FLEXPART Modell und seiner Anwendung.

ESA Alpbach Summer School 2014

Barbara Frasl, Rachel Bailey



Alpbach Tirol
Quelle: Rachel Bailey

Im Juli 2014 fand die diesjährigen Alpbach Summer School (FFG/ESA) statt, für die sich Rachel Bailey und Barbara Frasl erfolgreich beworben hatten. Diese Summer School beinhaltete zehn intensive Tage voller Vorlesungen, Workshops und der Planung von Satellitenmissionen gemeinsam mit internationalen Fachleuten der Weltraumforschung.

Der Schwerpunkt im heurigen Jahr lag auf der geophysikalischen Beobachtung der terrestrischen Planeten. Alle vier Arbeitsgruppen der Summer School hatten sich für einen Besuch auf der Venus entschieden und machten sich daran, individuelle Missionen zu unserem Nachbarplaneten zu planen.

Alle Missionen beschäftigten sich mit der Ausgangsfrage: Warum zwei Planeten, die sich einerseits so ähnlich sind, sich andererseits doch so stark unterscheiden?

Seit 1975 trifft sich jedes Jahr eine ausgewählte Gruppe zusammengesetzt aus 60 Studenten und jungen Wissenschaftlern. Organisiert vom FFG, und mitfinanziert von der

European Space Agency und den nationalen Weltraumbehörden der Mitgliedsländern, ist die Summer School seit langem einer der Fixpunkte im wissenschaftlichen Ausbildungskalender Europas.

Das Hauptziel der Summer School ist junge Wissenschaftler auf eine Karriere in der High-Tech-Industrie und der Forschung vorzubereiten. Hierbei soll ihre Fähigkeit geschärft werden, erworbenes Wissen in Teamarbeit optimal umzusetzen. Die einzelnen Gruppen mussten sich in kürzester Zeit selbst organisieren und eine Fragestellung für eine Satellitenmission selbstständig ausarbeiten. Unter Einhaltung von mehreren Fristen mussten die ausgewählten Themen und daraus resultierenden Problemstellungen wissenschaftlich und technisch in der Missionsplanung angesprochen werden.

Rachel und Barbara waren jeweils Mitglieder der Gruppe Rot und Grün. Die Arbeitsgruppe Rot befasste sich mit der Beobachtung der tektonischen Entwicklung der Venus mittels gravimetrischen Beobachtungen vom Orbit aus und in der Atmosphäre mittels Ballon. Die Arbeitsgruppe Grün hat sich auf die Erfassung von Indikatoren für vulkanische Aktivität auf der Venus und die Messung der Rotation des Planeten konzentriert. Letztere ist nicht nur gegenläufig, sondern auch ungewöhnlich langsam im Vergleich zu den anderen Planeten in unserem Sonnensystem.

Am Ende der Summer School wurden alle vier Missionen einer Jury aus internationalen Experten vorgestellt. Die Arbeitsgruppen Grün und Rot bekamen jeweils einen Preis für die stärkste Wettbewerbsfähigkeit und den besten wissenschaftlichen Inhalt.



Summer School Alpbach 2014 Gruppenfoto
Quelle: 2014 M.A. Jakob/SummerSchoolAlpbach-FFG



Führungen an der ZAMG

Ingrid Meran



Quelle: ZAMG

Sie wollten immer schon wissen wie eine Wetterprognose entsteht oder das Wetter gemessen wird, was es mit dem Klima und der Klimaveränderung auf sich hat oder wo in Österreich am häufigsten Erdbeben auftreten? – Dann kommen Sie zu einer Führung an die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik.

Wir bieten Führungen für alle Altersgruppen. Damit für jeden das Richtige dabei ist, gibt es zwei mögliche Varianten. Die sogenannte „Basisführung“ und die Variante „Kurz und bündig“.

Die Basisführung startet mit einem Rundgang durch den Messgarten und mit einer Erläuterung verschiedener Messgeräte. So erlangt man einen Eindruck darüber, wie verschiedene Wetterphänomene erfasst werden können. Bei passender Terminwahl (Führungsstart am frühen Nachmittag) kann man den Radiosondenaufstieg verfolgen. Anschließend gibt es einen Vortrag im Festsaal. Hier erfährt man Wissenswertes über die Geschichte der ZAMG sowie ihre Aufgaben und Tätigkeiten. Es wird unter anderem die Frage erläutert, wie denn eine Wettervorhersage entsteht. Das sehr aktuelle Thema des Klimawandels wird ebenso ausführlich dargestellt. Diese Führungsvariante dauert ca. 1.5 Stunden. Die Gruppe darf maximal 35 Personen umfassen, damit auch jeder alles mitbekommt und z.B. die Messgeräte im Garten bewundern kann.

Die kürzere Variante der Führungen ist primär für kleinere Kinder gedacht (Kindergarten, evt. Volksschulen), da es hierbei keinen Vortrag im Festsaal gibt. Der Rund-

gang durch den Messgarten und die Erläuterung der Messgeräte wird kindgerecht durchgeführt. Ebenso kann die Gruppe versuchen, selber ein Erdbeben „zu verursachen“ welches mit einem Erdbebenmessgerät (mobiler Seismograph) aufgezeichnet wird. Falls die Führung auf den frühen Nachmittag fällt wird der Radiosondenaufstieg („Wetterballon“) beobachtet. Diese Führung dauert ca. 45 Minuten.

Führungen können von Montag bis Freitag (Werktag) zwischen 9 und 16 Uhr gebucht werden. Die Kleidung ist dem Wetter entsprechend zu wählen, da der erste Teil der Führung (oder die komplette) im Freien verbracht wird. Der Radiosondenaufstieg („Wetterballon“) startet zur Sommerzeit um 13:30 Uhr und zur Winterzeit um 12:30 Uhr.

Seit 1.1.2014 haben bereits etwa 2.500 Personen an einer Führung an der ZAMG teilgenommen.

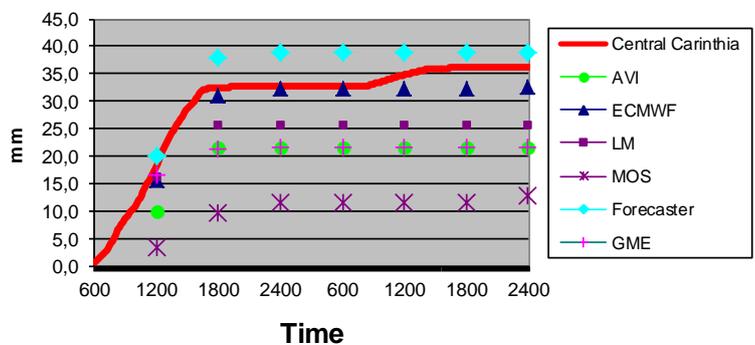
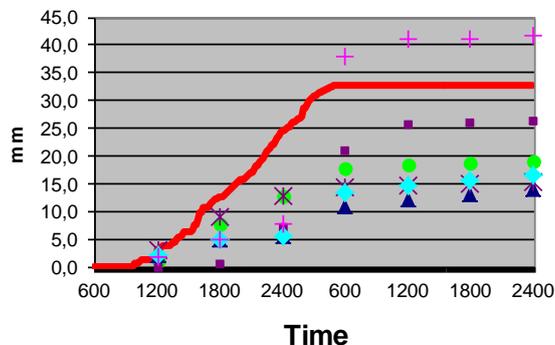
„Basisführung“ Dauer 1.5 Stunden, maximal 35 Personen, Kosten für die ganze Gruppe 60€*

„Kurz und bündig“ Dauer 45 Minuten, maximal 35 Personen, Kosten für die ganze Gruppe 35€*

*Stand Herbst 2014

Austromos: 22 Jahre MOS an der ZAMG

Gerhard Hermann, Matthias Langer



Vergleich mehrerer Niederschlagsmodelle in Mittelkärnten. Links: 05.03.2006, Rechts: 19.05.2006
Quelle: ZAMG

Mit Ende August 2014 ging das MOS-System AUSTROMOS-III-L (L wie Linux) an der ZAMG operationell in Betrieb. Als MOS (Model-Output-Statistics) wird ein statisches Verfahren bezeichnet, welches über ein System multilinearer Regressionsgleichungen die Vorhersageresultate numerischer Wettervorhersagemodelle (z.B. des ECMWF) für bestimmte Standorte anhand von Stationsmesswerten modifiziert, um so die durch die räumliche Auflösung der Modelle bedingten lokalen Ungenauigkeiten nachzubessern. Besonders für räumlich stark variable meteorologische Größen können so die Prognosen deutlich verbessert werden. Die Qualität der MOS-Resultate wird wesentlich beeinflusst durch die Auswahl und Aufbereitung der Prädiktoren (Unabhängige, Modelloutput) und der Prädiktanden (Abhängige, Vorhersageelemente) sowie durch die Qualität einer genügend langen Messreihe für den statistischen Zusammenhang zwischen Prognose- und Messdaten.

Die ersten MOS-Verfahren wurden in der 70er Jahren in den USA entwickelt. Heute werden derartige Verfahren bei nahezu allen Wetterdiensten verwendet, und viele haben - wie auch die ZAMG - für den operationellen Einsatz ein eigenes MOS-System entwickelt.

Die Entwicklung eines eigenen MOS-Systems für Österreich begann 1990 mit einem Forschungsprojekt an der ZAMG. Seit 1992 lieferte dann AUSTROMOS-I, für 75 Stationen in Österreich operationell 20 Prädiktanden, z.B. Bodenparameter, Wahrscheinlichkeiten, Bewölkung und Sichtweite. AUSTROMOS-I basierte auf den 1-mal täglich aktualisierten ECMWF-Prognosen mit einer Gitterauflösung von 1.5 Grad und einer Prognosezeit von 5 Tagen.

AUSTROMOS wurde dann 1998 erweitert und 1999 als AUSTROMOS-II operationell. Während AUSTROMOS-I auf Österreich beschränkt war, bestand AUSTROMOS-II aus 3 MOS-Versionen für die Regionen Mitteleuropa/Alpenraum, Gesamteuropa und die ganze Erde. Auch wurde die Anzahl der Prädiktanden auf 33 erweitert.

Seit 2004 ist die dritte Generation (AUSTROMOS-III) operationell im Einsatz; dieses basiert nun auf 2-mal täglich aktualisierten ECMWF-Prognosen (00utc und 12utc) aus den Jahren 1995-2003, deckt aber nur noch die Region Mitteleuropa ab. Der Satz der Prädiktanden wurde auf 56 erweitert. Als Besonderheit ist auch zu erwähnen, dass in AUSTROMOS-III die beiden statistischen Verfahren MOS (für Prognosen) und PP (Perfect Prog; für Analysen) kombiniert sind.

Wesentliches Design-Merkmal von AUSTROMOS ist die robuste Auswahl der Prädiktoren und daraus resultierend dessen hohe operationelle Stabilität. Mit der anstehenden Ablöse der Solaris-Server, auf denen AUSTROMOS jahrelang gerechnet wurde, musste im Sommer eine Migration auf Linux-Server der ZAMG durchgeführt werden, da AUSTROMOS-Resultate heute unverzichtbare Bestandteile in der Produktpalette der ZAMG sind. Seit August 2014 läuft AUSTROMOS nun als Version III-L (L wie Linux) auf den neuen Servern ebenso stabil wie bisher.





Lenhardt neuer Präsident der ESC

Wolfgang Lenhardt



Der neue ESC-Präsident vor dem alten Wiechert-Seismographen
Quelle: Karin Wasner

Nicht allen ist die European Seismological Commission (ESC) ein Begriff. Die Kommission wurde 1951 gegründet und ist eine der sieben Status-Kommissionen der International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior (IASPEI), die wiederum eine der acht Assoziationen der International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) ist. Die IUGG ist vergleichbar mit der World Meteorological Organisation (WMO), nur dass die IUGG keinen Sitz in der UNO hat. Das wäre auch unangebracht, da wir den Planeten Erde beobachten und untersuchen, aber nicht verändern – mit Ausnahme der induzierten Erdbeben natürlich, deren Auswirkungen aber räumlich meist sehr begrenzt sind.

Was macht diese Kommission nun eigentlich? Nun, die Kommission hat sich zur Aufgabe gestellt, die Wissenschaft der Erdbeben zu fördern, und die Partner zu vernetzen, und die Bevölkerung hinsichtlich der Erdbebengefahr aufzuklären.

Natürlich war ich von der Wahl zum Präsidenten in der Generalversammlung der ESC in Istanbul am 28. August 2014 sehr überrascht. Entgegen meinen Gepflogenheiten hatte ich noch nicht einmal ein Sakko mit, und so hielt ich meine erste Rede als Präsident zum Abschluss der ESC-Tagung halt im Polohemd.

Seit 20 Jahren vertrete ich nun Österreich in der ESC als sogenanntes „Titular Member“. Daher kenne ich natürlich auch die Landesvertreter relativ gut. Es herrscht immer eine sehr herzliche Atmosphäre, die für viele von uns noch auf die Zeiten vor dem Fall der Mauer zurück geht, als trotz politischer Widrigkeiten die Seismologinnen und Seismologen über die Ostgrenze hinweg zusammen arbeiteten und sich unterstützten.

Seit den 80er-Jahren hat sich einiges in der Erdbebenforschung getan. Auch hier hat die technische Fortentwicklung nicht halt gemacht, und die messtechnische Erfassung von Bodenerschütterungen aller Art hat – man möchte fast sagen – gigantische Ausmaße erreicht. Viele tausende von seismischen Stationen wurden weltweit inzwischen installiert, und es werden täglich mehr. Da stellt sich die berechnete Frage: Brauchen wir das alles? Erdbeben kann man sowieso nicht verhindern. Wozu das Ganze also? Hier muss man etwas langfristiger denken, als dies normalerweise der Fall ist. Wer ein Erdbeben erlebt hat, weiß sehr wohl, was dies bedeuten kann. Und es stimmt, man kann Erdbeben nicht vorhersagen, - aber man kann informieren, wo die Gefahr größer und wo geringer ist, und wie stark dann die Gebäudebelastungen sein werden. Und man kann „Frühwarnen“. Das funktioniert schon sehr gut in Japan und Kalifornien. Allerdings gibt es auch dort immer eine Kernzone, wo eine Warnung einfach zu spät ankommen würde. Um sich ein Bild zu machen, wo wie oft Erdbeben auftreten, dafür sammeln die Seismologinnen und Seismologen auch laufend Indizien historischer Erdbeben. Auch paläoseismologische und archäoseismologische Studien helfen hier mit, den Wissenshorizont zu vergrößern. Wenn man ein Kraftwerk plant, dann möchte man es ja nicht gleich durch ein Erdbeben zerstört wissen.

Was auch inzwischen eine große Wichtigkeit erlangt hat, ist die Detektion heimlicher Atomtests. Die Comprehensive Test Ban Treaty Organization (CTBTO) in Wien hat sich dies zur Aufgabe gemacht, und wir hier an der ZAMG arbeiten als Nationales Datenzentrum unterstützen sie bei dieser Aufgabe.

Das alles funktioniert natürlich nur, wenn alle zusammenarbeiten. Und da sind wir wieder bei der Grundidee der ESC gelangt. Unser Erdbebendienst an der ZAMG hat hier schon seit dem Jahr 2000 eine Vorreiterrolle gespielt, als wir begonnen haben Abkommen zum sofortigen und dauernden Datenaustausch mit den Erdbebendiensten der Nachbarländer zu schließen. Heute ist das ein alter Hut, vor 14 Jahren war er aber noch ganz neu.

Links:

www.esc-web.org

www.iaspei.org

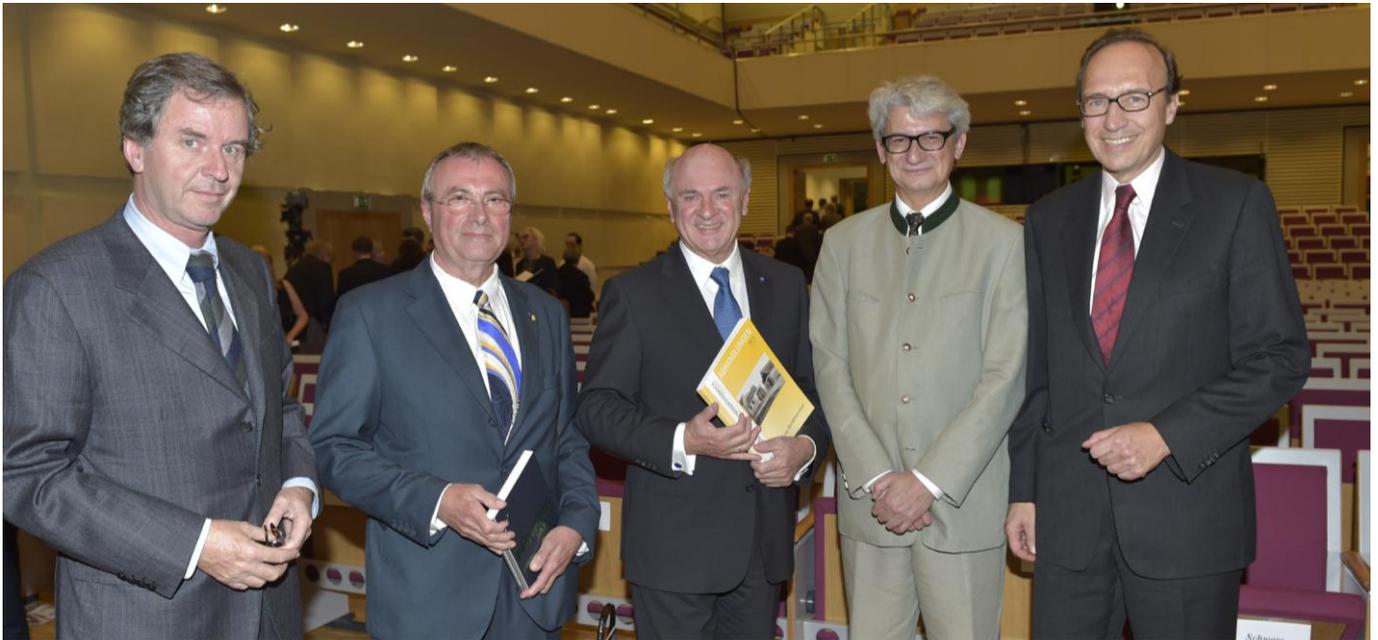
www.iugg.org





Neuer Erdbebenkatalog für NÖ

Christa Hammerl



Der neue niederösterreichische Bebenkatalog wurde im Rahmen der NÖ Wissenschaftsgala 2014 in Grafenegg am 16.10. an Landeshauptmann Erwin Pröll übergeben. Michael Staudinger (Direktor ZAMG), Peter Melichar (ehemaliger Leiter ZAMG Geophysik), Erwin Pröll (Landeshauptmann NÖ), Wolfgang Lenhardt (Leiter ZAMG Geophysik), Peter Seifert (Direktor GBA).
Quelle: NLK Pfeiffer

In einem mehrjährigen Projekt wurde an der ZAMG/Geophysik im Auftrag des Landes NÖ eine Analyse sämtlicher Erdbeben in NÖ der letzten 1.000 Jahre erstellt. Die Auswertungen dienen unter anderem als eine Basis für Baunormen.

Niederösterreich zählt zu jenen Bundesländern, die wiederholt von Erdbeben betroffen sind. Alleine im 20. Jahrhundert haben sich im Wiener Becken 345 fühlbare Erdbeben und 17 Schadensbeben ereignet.

Die Erforschung historischer Erdbeben ist die Basis für das Einschätzen der Erdbebengefährdung einer Region. Insbesondere seit der Einführung des EUROCODE-8 – dem Normenwerk für erdbebengerechtes Bauen in Europa – kommt der Erfassung und der quellenkritischen Beurteilung historischer Erdbeben vermehrt Interesse zu, da der Beurteilungszeitraum für die Festlegung der Erdbebengefährdung von 100 auf über 450 Jahre ausgedehnt wurde.

Ch. Hammerl und W. Lenhardt (ZAMG/Geophysik) haben erstmals alle für NÖ relevanten Erdbeben vom Jahr 1000 bis zur Gegenwart aufgearbeitet und analysiert. NÖ ist das erste Bundesland mit einer derart umfassenden Analyse.

Das Projekt wurde vom Land NÖ (Baudirektion, Abteilung Allgemeiner Baudienst, Geologischer Dienst) finanziert und wurden in Kooperation mit der Geologischen Bundesanstalt (GBA) publiziert.





Eurofighter gemessen mit Erdbebensensor

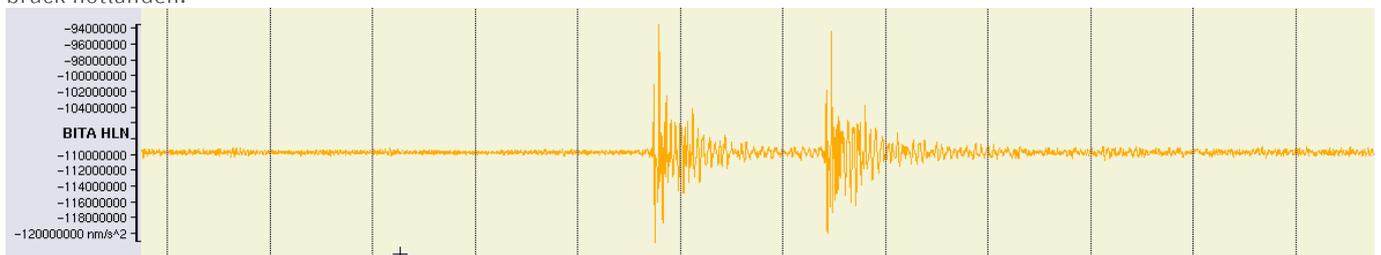
Der Österreichische Erdbebendienst

Zwei laute Knalle verbunden mit heftigen Erschütterungen der Gebäude und Klirren von Geschirr und Gläsern, das berichteten am 2. Oktober 2014 zahlreiche besorgte Anrufer dem Erdbebendienst. Alle Anrufe kamen aus Innsbruck und Umgebung.

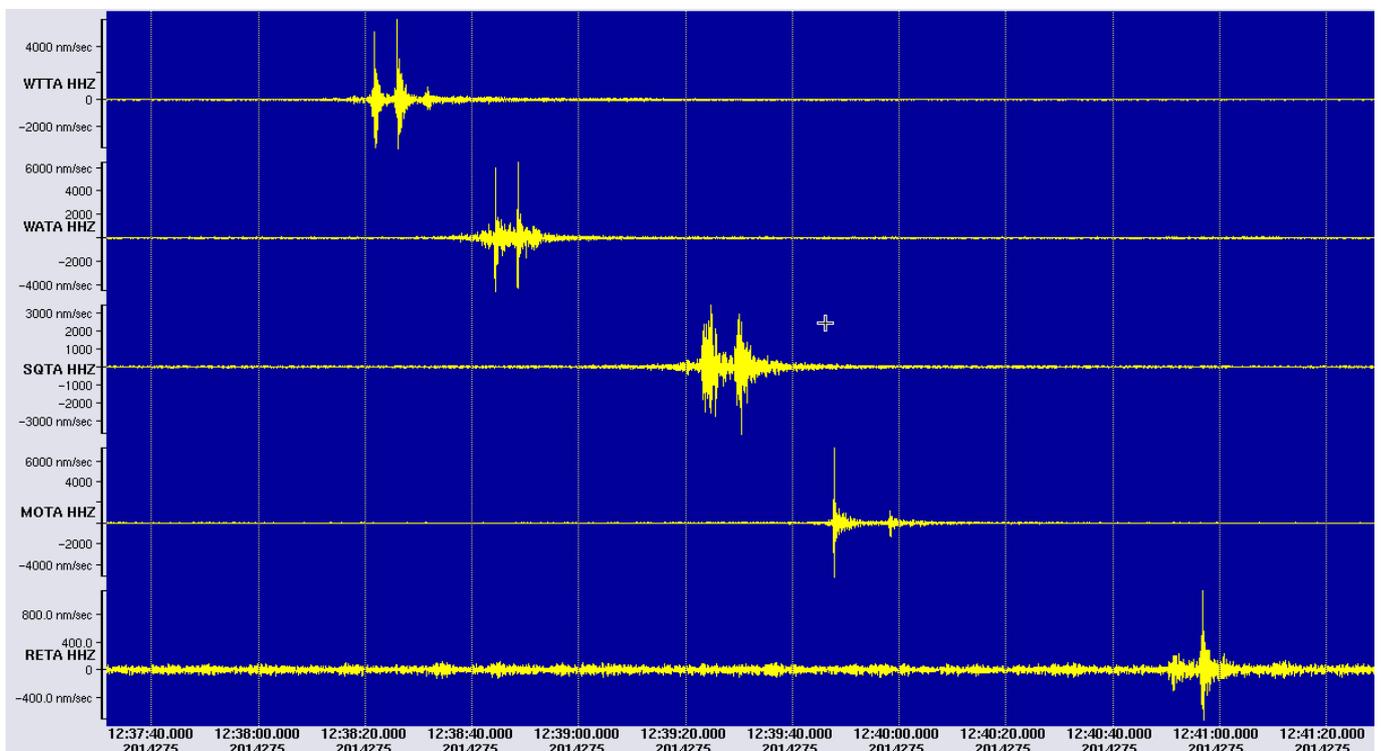
Die Auswertung der seismischen Registrierungen zeigte eindeutig, dass es sich bei dem Signal nicht um ein Erdbeben handelte, sondern dass Luftschall die Ursache war. In einer ersten Aussendung des Verteidigungsministeriums wurden zu diesem Zeitpunkt Überflüge durch zwei Eurofighter bestätigt. Einer der beiden musste dabei in Innsbruck notlanden.

Wie heftig die Erschütterungen in Innsbruck tatsächlich waren, zeigt unser Strong-Motion Messgerät im Keller der Berufsfeuerwehr. 12 cm/s² war die beachtliche Spitzenbeschleunigung.

An fünf weiteren seismischen Stationen in Tirol konnte der Überschallknall der beiden Eurofighter ebenfalls deutlich aufgezeichnet werden. Die Abbildung zeigt die Seismogramme der Knallgeräusche auf den Stationen WTTA, WATA, SQTA, MOTA und RETA.



Die Abbildung zeigt die Bodenbeschleunigung durch den Überschallknall in Innsbruck. Quelle: ZAMG



Die Abbildung zeigt die beiden Überschall-Signale wie sie an fünf Tiroler Bebenstationen aufgezeichnet wurden. Quelle: ZAMG





Feierliche Eröffnung des GMO

Barbara Frasl



Messpfeiler im Absolutstollen mit Blick entlang der Hauptachse nach Süden
Quelle: ZAMG / Lammerhuber

Nach knapp vier Jahren Bauzeit wurde am Mittwoch, 21. Mai 2014, am Trafelberg in Niederösterreich der geomagnetische Teil des Conrad Observatoriums eröffnet. Das Conrad Observatorium ist fast vollständig unterirdisch angelegt und ist eines der modernsten geophysikalischen Observatorien der Welt.

Unter den geladenen Gästen, die dem Ruf des Tunnels folgten, waren unter anderem Bundesminister Reinhold Mitterlehner und Landeshauptmann Erwin Pröll in Vertretung für Bund und Land Niederösterreich. Doch auch Vertreter der ZAMG, der Gemeinde Muggendorf, der BIG, sowie Baupartner und wissenschaftliche Partner und auch viele Freunde des Observatoriums ließen sich durch die Klänge des Theremins, ein elektronisches Musikinstrument bei dem der Künstler mittels berührungsloser Veränderung eines elektromagnetischen Feldes Klänge erzeugt, auf eine erfolgreiche Zukunft einstimmen.

Nach den Eröffnungsworten, Interviews, der Segnung und Stärkung gab es natürlich auch noch die Möglichkeit die Anlage hautnah zu erleben.

Hier soll noch einmal ein besonderer Dank an Monika Korte für die festlichen Eröffnungsworte gehen, und an Peter Melichar für seinen unermüdlichen Einsatz während der Fertigstellung dieser erstklassigen Infrastruktur.



Übergabe des GMO Schlüssels, von links nach rechts: Hans-Peter Weiss (Geschäftsführer der BIG), Reinhold Mitterlehner (Bundesminister für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft), Michael Staudinger (Direktor ZAMG), Erwin Pröll (Landeshauptmann von Niederösterreich)
Quelle: ZAMG



Tag der offenen Tür 2014 am COBS

Barbara Frasl

Das Conrad Observatorium der ZAMG öffnete am 20. September 2014 seine Türen für interessierte Besucherinnen und Besucher.

An diesem Tag konnten die unterirdischen Einrichtungen und Außenanlagen dieser geowissenschaftlichen Forschungsstätte besichtigt werden. Ein besonderer Höhepunkt war das neueröffnete geomagnetische Observatorium. Führungen der Mitarbeiter gaben Einblicke in das Forschungs- und Beobachtungsspektrum des Observatoriums.

Zu den vorgestellten Themen gehörten Erdbebenforschung, GPS, Atomtest-Sperrvertrags-Überwachung, Variationen im Erdmagnetfeld aber auch magnetische Stürme, Erdzeiten, und technische Neuentwicklungen von Messsystemen.



Rachel Bailey bei der Führung in den Absolutstollen im geomagnetischen Observatorium
Quelle: Conrad Observatory / ZAMG

Mehr als 300 Besucherinnen und Besucher nahmen die Möglichkeit wahr sich über diese Einrichtung zu informieren. Während des Tages wurden vier Führungen von jeweils einer halben Stunde, meist zeitgleich, durchgehend von Mitarbeitern der ZAMG durchgeführt. Die thematischen Schwerpunkte dabei waren:

- (1) das Gebäude des geomagnetischen Observatoriums mit paläomagnetischen Labor,
- (2) der geomagnetische Messtunnel,
- (3) das seismo-gravimetrische Observatorium,

und (4) die Außenanlage des Observatoriums, inklusive Infrarotschalltestanlage der CTBTO und Metlift der Uni Wien.

Zusätzlich gab es auch die Möglichkeit die Sensibilität einiger Messgeräte hautnah zu erleben: Wie zum Beispiel den magnetischen Effekt von Personen und Gegenständen auf die Messungen am Observatorium anhand der eigens dafür aufgestellten Magnetometern in einem der Laborräume des Observatoriums. Dies demonstrierte äußerst eindrucksvoll warum die abgelegene Lage des Standorts eines Observatoriums eine kritische Rolle spielt.

Besonders die Vielfalt der Forschungsgebiete und Messmethoden beeindruckte die Besucherinnen und Besucher, und auch Aussagen wie „Ich wusste gar nicht, dass es so etwas in Österreich gibt bzw. gemacht wird.“, wurden manchmal erstaunt geäußert.

Für das leibliche Wohl mit Speis und Trank sowie logistische Einweisungen sorgte sich die Feuerwehr Thal mit Unterstützung der Gemeinde Muggendorf, während den Besuchern im Stundentakt mit einem Shuttlebus des Transportunternehmens Postl die An- und Abreise vom Conrad Observatorium ermöglicht wurde.



Wolfgang Lenhardt bei der Führung ins seismo-gravimetrische Observatorium
Quelle: Geophysik / ZAMG

© Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik
1190 Wien, Hohe Warte 38
Tel.: +43 1/36026-0
E-Mail: dion@zamg.ac.at
Web: www.zamg.at



ZAMG
Zentralanstalt für
Meteorologie und
Geodynamik

eine Forschungseinrichtung des

bmwfw