



**ZAMG**  
Zentralanstalt für  
Meteorologie und  
Geodynamik

# newsletter

Frühling/Sommer 2013

Newsletter Nr. 1/2013

## ■ *Gletscherseeausbrüche*

Daniel Binder und sein Team waren heuer im Frühjahr in Grönland am A.P. Olsen Ice Cap unterwegs, um Gletscherseeausbrüche zu studieren. Härtere Granitblöcke als Standorte für die nötigen Pegel findet man allerdings selten.

Bild: © Geo Boffi, ETH Zürich

BM.W\_F<sup>a</sup>



## News von der Hohen Warte

---

Auch der ZAMG Newsletter geht mit der Zeit und hat so wie viele unserer Grafikprodukte ein neues Outfit bekommen. Wie in vielen Betrieben geht das nicht von heute auf morgen, aber geschafft ist geschafft und alle Beteiligten hoffen, dass er in dieser Form gefällt.

Die letzten Monate waren wieder einmal sehr dicht, aber auch erfolgreich für Regionalstellen und Hohe Warte; das Hochwasser Anfang Juni brachte Milliarden Schäden. Frühzeitige und präzise Warnungen haben aber wesentlich dazu beigetragen, dass Einsatzmaßnahmen gut geplant und koordiniert werden konnten. Ein wesentliches Element waren dabei die ZAMG Internetportale, die kundenspezifisch konzipiert eine Vielzahl von Parametern und Funktionen zusammenführen und die Arbeit z.B. an den Landeswarnzentralen wesentlich übersichtlicher machen. Harald Bamberger und Alexander Beck sind die „guten Geister“ hinter dieser Erfolgsgeschichte. Manfred Bauer berichtet wie innovationsfreudige Tiroler Partner an der Landeswarnzentrale dieses System benutzen.

Hochwasserereignisse sind selten, Wettergefährdungen durch zu starke UV-Strahlung, ungünstiges Biowetter, Pollen und schlechte Luftqualität können aber jederzeit auftreten und zu größeren Beschwerden führen. Klaus Stadlbacher und Marcus Hirtl haben hier mit dem neuen Biowetter und einer demnächst auf der Homepage sichtbaren Schadstoffkarte neue Maßstäbe gesetzt.

Damit diese Modelle funktionieren, braucht es ein genaues Verständnis der Vertikalstruktur der Atmosphäre. Die von Kathrin Baumann-Stanzer beschriebenen Messungen in Ungarn dienen zwar in erster Linie der Planung von Windenergieanlagen, sind aber für viele umweltmeteorologische Fragestellungen eine wichtige Bereicherung der reinen Bodenmessungen des herkömmlichen Netzes. Experten von der Abteilung Datenprüfung kooperieren mit der MA22 der Stadt Wien um Messeinrichtungen auf dem Dach des AKH in eine aussagekräftige Position zu bringen.

Dass konventionelle Messungen durch Schadensmeldungen wesentlich aufgewertet werden, zeigt die von Otto Svabik und Team erstellte Hagelgefährdungskarte. Auf der HORA Website des Lebensministeriums ist die Karte bereits ein echter Renner geworden. Wie sehr klimatologisches Wissen Planung von Energie- und Landschaftsressourcen, aber auch konkrete Schutzmaßnahmen ermöglicht, zeigt die Klimatografie Kärntens und der heuer erstmals in Kärnten aktive Hitzeschutzplan, der nach einem Steirer Vorbild eingerichtet wurde. Kommt hoffentlich bald auch in den anderen Bundesländern.

Während Daniel Binder sich in Grönland einen abfriert und dort zum Aufwärmen größeren Granitblöcken zu Leibe rückt, stellt das Team um Gerhard Wotawa in Ostafrika gemeinsam mit der IIASA im Auftrag der ESA ein Dürrefrühwarnsystem auf die Beine. Einmal operationell werden Bauern per Handy gewarnt und können selbst Anbaubedingungen rückmelden.

Auch in der Geophysik werden Warnungen vor möglichen Naturkatastrophen immer wichtiger. Roman Leonhardt ist mit Barbara Leichter in einem Sparkling Science Projekt zusammen mit mehreren Schulen den Änderungen des Erdmagnetfelds auf der Spur. Sonnenstürme mit Auswirkungen auf das Magnetfeld und damit auch der Navigation können so besser erfasst werden. BM Töchterle überzeugte sich in Innsbruck von der Begeisterung der SchülerInnen, bzw. der WissenschaftlerInnen von morgen.

Das Conrad Observatorium ist dabei zentrales Labor, das in den kommenden Monaten schrittweise in den operationellen Betrieb übergehen wird. Richard Mandl kümmert sich hier um viele Details, beschreibt aber auch in seinem Bericht wie wenig von selbst läuft und welchen Aufwand man für einen halbwegs störungsfreien Betrieb man braucht. Ist einmal alles in der Waage, braucht man auf Gäste nicht zu warten: Kollegen aus Ungarn nutzen die weltweit selten gegebene Präzision und kamen zur Kalibrierung ihrer Geräte. Norbert Blaumoser begleitete das Team und erzählt Details in seinem Bericht.

Christa Hammerl hatte Gäste aus der Welt der Kunst, die die Erfahrungen des Erdbebens 2011 in Japan dokumentiert und aufgearbeitet haben. Dass sie auch an der ZAMG beim Erdbebendienst Station machten, zeigt eine weitere Dimension der Wissenschaft, die bei uns noch zu wenig entwickelt ist: der Blick für die Ästhetik der Natur - mit allem zwischen Sonnenuntergang und Erdbeben.

Sportlich sind wir gut drauf, das in Berlin bei einem Freundschaftsspiel (!) mit Kollegen des DWD erreichte 8:0 war dann aber beinahe zu viel des Guten, die von Ernest Rudel organisierte Reise dennoch ein voller Erfolg.

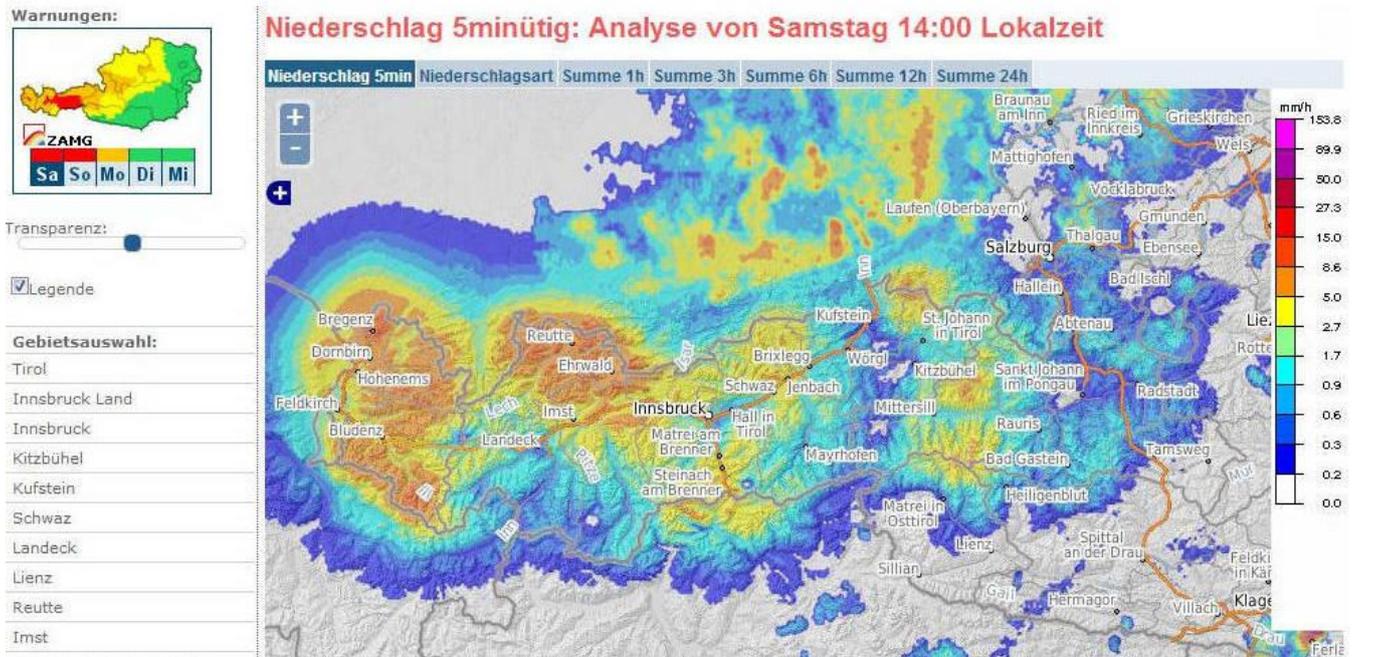
Dass die ZAMG altersweise Erfahrung und jugendliche Frische gut kombiniert, zeigt die Liste der neuen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter - acht neue Kolleginnen und Kollegen: herzlich willkommen!

Michael Staudinger



## Portale NEU und gleich im Doppelpack

Alexander Beck, Harald Bamberger



INCA Niederschlag im neuen Portal für das Land Tirol (Beispiel: 1.6.2013, 12 UTC)

Seit vielen Jahren sind Internetportale eine bewährtes und von Kunden geschätztes Produkt zur übersichtlichen Darstellung meteorologischer Parameter, insbesondere von INCA Daten. Die Portale wurden seit jeher sukzessive erweitert und den neuen Anforderungen angepasst, wobei immer auf eine möglichst ressourcenschonende Implementierung Wert gelegt wurde. Die letzte größere Adaptierung der Portale wurde im Zusammenhang mit der Einführung der neuen Homepage durchgeführt, wobei noch immer eine Vielzahl an „Altlasten“, d.h. nicht adaptierten Portalen besteht. Mit der stetig steigenden Verbreitung von Smartphones nahmen auch die Anfragen nach einer mobilen Version zu, die bisher immer als „Einzellösung“ umgesetzt wurden.

Ziel war es daher eine neue Generation an Portalen zu entwickeln, die möglichst modular aufgebaut ist und sowohl für normale Bildschirme als auch für Smartphones einsetzbar ist. In enger Zusammenarbeit von Produktaufbereitung und IT/APP wurde in den letzten Monaten „hinter den Kulissen“ eine technisch völlig neue Art an Portalen, basierend auf den JavaScript Bibliotheken JQuery und OpenLayers entwickelt. Letztere ermöglicht es über ein, ebenfalls neu eingerichtetes, TileMapService (TMS) Topographiedaten als Basiskarten und Kartendaten aus dem OpenStreetMap Projekt als Overlays zu verwenden und im Portalclient Funktionen wie Zoom und

Pan zu realisieren.

Als Erstkunde fungiert das Land Tirol, das die ZAMG mit der Implementierung eines umfassenden Wetterinformationssystem beauftragt hat. Ein Teil dieses Auftrages ist die Darstellung von Niederschlagsfeldern in „normaler“ und mobiler Version.



Mobile Darstellung der INCA Niederschlagsanalyse

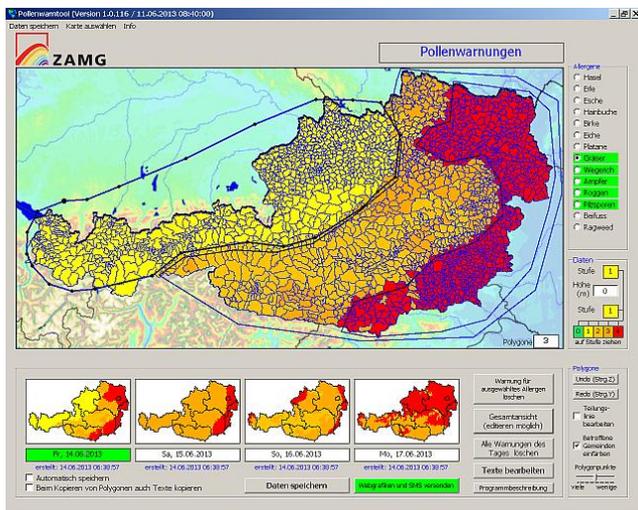
Der Vollständigkeit halber, müssen natürlich auch die „Nachteile“ dieser neuen Portalgeneration erwähnt werden: Der intensive Einsatz von JavaScript bringt klarerweise einen erhöhten Bedarf an Ressourcen mit sich. Auch die Browserabhängigkeit steigt, weshalb nicht auf allen Browsern oder im Zuge von Updates die 100% korrekt Darstellung gewährleistet werden kann.



## Das runderneuerte Biowetter

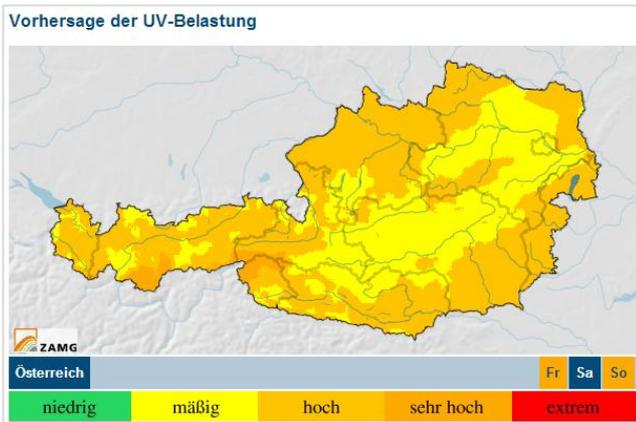
Alexander Beck, Klaus Stadlbacher

Von vielen belächelt, aber von Kunden geschätzt: Die Bio- und Gesundheitswetterprodukte der ZAMG. Im Zuge der Arbeiten für die neue Homepage und für ein Pilotprojekt mit der UNIQA Versicherung, wurde das Spektrum der Produkte deutlich erweitert. Die Biowettertexte auf Bundeslandbasis werden nun für drei Tage erstellt und die zugehörigen Biowetterreize in einem neu geschaffenen Eingabewerkzeug festgelegt. Nach einem vergleichbaren Prozedere wird täglich ein Pollenwetter im Form von Texten und Belastungen für 14 Allergene in Kooperation mit dem Pollenwarndienst der MedUni Wien erstellt.



Eingabewerkzeug für die Pollenbelastung

Ergänzt werden die von den Kolleginnen und Kollegen im Vorhersagedienst erstellten Produkte, durch modellbasierte Vorhersagen der UV-Belastung sowie der Hitze- und Kältebelastung.



Vorhersage der UV-Belastung auf der Homepage

Für die UV-Belastung wird auf Vorhersagen des DWD zurückgegriffen. Die aus ALARO-Vorhersagen abgeleitete gefühlte Temperatur bildet die Grundlage für die Hitze- und Kältebelastung.

Eine Auswahl der Bio- und Gesundheitswetterprodukte ist auf der Homepage unter der Rubrik „Gesundheitswetter“ verfügbar.

Im Rahmen eines Pilotprojektes mit der UNIQA Versicherung werden verschiedene dieser Produkte in Form eines personalisierten Newsletters kompakt zusammengefasst. Die rund 500 Teilnehmer haben im Zuge ihrer Anmeldung zum Pilotprojekt ihre individuelle Zusammenstellung aus fünf Wetterempfindlichkeiten, 9 Pollenarten sowie Hitze- und UV-Belastung ausgewählt. Auf Grundlage dieser Spezifikationen wird beim Erreichen der Belastungsstufe „mäßig“ für zumindest eine gewählte Empfindlichkeit bzw. Belastung am entsprechenden Wohnort ein personalisierter Newsletter in Form eines pdf-Files erstellt und als Link per Email zur Verfügung gestellt. Darin enthalten sind der Biowetter- und Pollentext sowie die gewählten Empfindlichkeiten und Belastungen für den aktuellen Tag und zwei Folgetage.

**UNIQA Biowetter für Frau Mag. Christine Gruber**  
in Kooperation mit der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik  
Ausgabe: 14. Juni 2013, Ort: 5020 Salzburg

**UNIQA Biowetter für heute, Freitag, 14. Juni 2013**

Eine schwache Störungszone überquert heute das Land und darauf reagieren wetterföhliche Personen. Sowohl das Leistungs- als auch das Konzentrationsniveau liegen vielfach unter den individuellen Normen und somit gehen anfallende Arbeiten eher zögerlich von der Hand. Kreislaufirritationen, Beschwerden im Verdauungstrakt, Reizbarkeit und Kopfschmerzen sind ebenfalls recht häufig auf das Wetter zurückzuführen. Generell wirken sich die negativen Biowetterreize im Westen und Norden stärker aus als in den übrigen Landesteilen. Gönnen sie dem Körper Ruhephasen und achten sie auf eine leichte und ausgewogene Ernährung.

Rheuma & Gelenkschmerzen	keine	leicht	mäßig	hoch
Blutniederdruck	keine	leicht	mäßig	hoch
<b>UV-Belastung</b>				
Empfindliche Haut	keine	leicht	mäßig	hoch

**Pollenbelastung**

Meist überwiegen die Wolken, die Sonne zeigt sich maximal zwischendurch. Am Vormittag ist speziell nördlich des Alpenhauptkammes mit zeitweiligen Schauern zu rechnen, tagsüber verlagert sich die Schaueraktivität in Richtung Süden. Am Nachmittag sind entlang und südlich des Alpenhauptkammes mitunter auch einzelne Gewitter dabei. Die Tagesmaxima liegen zwischen 17 und 21 Grad. Die Pollenbelastung ist in den Niederungen vorerst nur schwach, in den höheren Lagen und in Alpennähe allerdings mäßig stark. Allergische Reaktionen können durch Pollen von Ampfer, Wegerich, Gräsern und Roggen sowie durch Pilzsporen ausgelöst werden.

Gräser	keine	leicht	mäßig	hoch
Roggen	keine	leicht	mäßig	hoch
Pilzsporen	keine	leicht	mäßig	hoch

Personalisierter Biowetter-Newsletter im Rahmen des Pilotprojekts mit der UNIQA

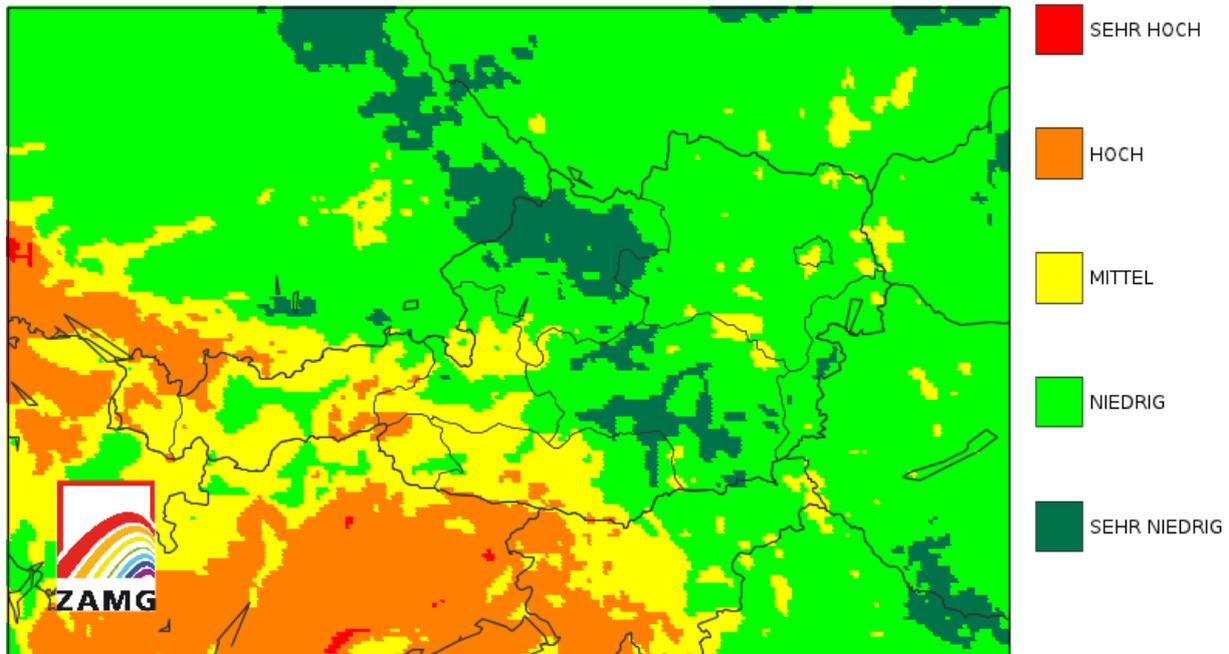
Das Pilotprojekt läuft bis Juni 2013 und wird mit einer telefonischen Befragung der Teilnehmer abgeschlossen. Bei entsprechend positivem Feedback könnte im Herbst 2013 der Echtbetrieb für einen deutlich erweiterten Empfängerkreis an UNIQA Kunden folgen.





# Luftqualitätsvorhersagen

Marcus Hirtl



Die Abbildung zeigt den vorhergesagten Luftqualitätsindex als Maß für die zu erwartende allgemeine Schadstoffbelastung  
Copyright: Marcus Hirtl

Die Luftqualität ist eine Schlüsselgröße für das Wohlbefinden und die Lebensqualität der Bevölkerung. Vorhersagemodelle unterstützen bei der Information der Öffentlichkeit über die aktuelle Luftqualität, bei Vorhersagen der weiteren Entwicklung in Echtzeit sowie bei der Warnung vor möglichen Überschreitungen. Als neues Produkt wird an der ZAMG täglich einer Vorhersage eines Luftqualitätsindex durchgeführt. Die Abbildung zeigt die vorhergesagte Luftqualität, dargestellt als Luftqualitätsindex. In die Berechnungen gehen derzeit die Vorhersagen von Ozon, Stickstoffdioxid und Feinstaub (PM10 und PM2.5) ein. Die Höhe des Luftqualitätsindex richtet sich nach dem jeweiligen Schadstoff, für den die höchsten Konzentrationswerte zu erwarten sind.

Für die Vorhersagen wird das on-line gekoppelte Luftqualitätsvorhersagemodell WRF/Chem verwendet. Dieses verwendet die meteorologischen Vorhersagen des ECMWF und berechnet, basierend auf fein aufgelösten Emissionskatastern, die Ausbreitung und Umwandlung zahlreicher Schadstoffe. Da die Simulationen sehr rechenintensiv sind, werden sie auf der neuen HPCF (High Performance Computing Facility) der ZAMG durchgeführt. Die täglichen Vorhersagen für 2 Tage findet man ab Sommer 2013 auf der Homepage der ZAMG unter der Rubrik Gesundheitswetter.

Um möglichst genaue Schadstoffvorhersagen durchführen zu können, werden so genannte Datenassimilationsverfahren angewendet. Ebenso wie bei meteorologischen Vorhersagen ist auch für Modelle, die die Ausbreitung und chemische Umwandlung von Luftschadstoffen simulieren, der Ausgangszustand (Verteilung der Schadstoffe) der Atmosphäre entscheidend.

Bisher wurden nur Bodenmessungen (Ozon und PM10) in das operationelle Modellsystem assimiliert. Diese liefern Informationen an diskreten Punkten in hoher zeitlicher Auflösung. Nun werden die Luftqualitätsvorhersagen der ZAMG mit satelliten-gestützten Feinstaubmessungen erweitert. Satellitendaten messen flächendeckende Schadstoffverteilungen, die jedoch zeitlich nicht so gut aufgelöst sind. Als dritte Datenquelle werden Modellberechnungen verwendet, welche die zeitlichen- und räumlichen Lücken zwischen den Boden- und den Satellitenmessungen schließen. Damit ist in naher Zukunft eine deutliche Verbesserung der Luftqualitätsvorhersagen zu erwarten.



# Vertikalprofilmessungen

Kathrin Baumann-Stanzer

Die Messung des vertikalen Wind- und Temperaturprofils wird an Flughäfen zur Erfassung vertikaler Scherungen im Start- und Landebereich benötigt. Nach dem Betrieb eines RadioAcoustic-Sounding-Systems (RASS) der ZAMG am Flughafen Wien war nun ein System über ein Jahr am Flughafen Budapest in Betrieb.

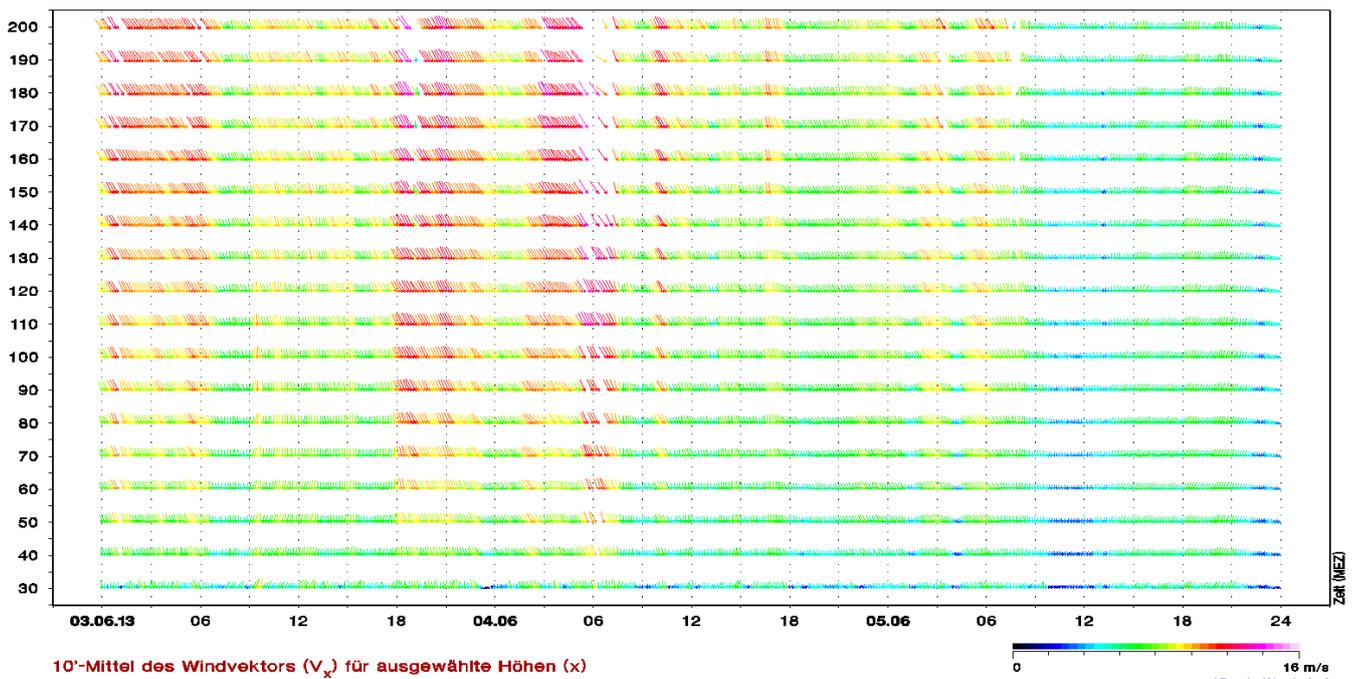
In der Standortbegutachtung für Windkraftanlagen wird bodengestützte Fernerkundung vermehrt eingesetzt, um die Windverhältnisse (Windgeschwindigkeitsverteilung sowie turbulente Schwankungen der Windgeschwindigkeit in Richtung des Windvektors) und das Vereisungspotenzial in Nabenhöhe (heute typischerweise 180 bis 200 m über Grund) und im Rotorflächenbereich abzuschätzen. Vereisung hat einerseits eine Einschränkung des Betriebs der Windkraftanlage dar, ist andererseits auch hinsichtlich des Gefährdungspotenzials durch Eisabwurf von Bedeutung. In der KS Umwelt wird an der Entwicklung neuer Produkte durch Kombination der RASS-Messungen mit Turbulenzmessungen (Ultraschallanemometer) sowie Ceilometerdaten (Wolkenuntergrenze) gearbeitet.

Nach Einsätzen im Wiener Becken und im Marchfeld werden zu diesem Zweck aktuell RASS-Messungen auf einem Höhenrücken in der Steiermark durchgeführt.

Ein 2013 von der ZAMG angekauftes System ermöglicht die stromautarke Erfassung des Windprofils von 10m bis 500m über Grund auch an entlegenen Standorten. Derartige Messeinsätze sind im Rahmen der Standortvermessungen für Windparkprojekte immer mehr gefragt.



SODAR PCS.2000-24/LP Trailer  
Copyright: Metek

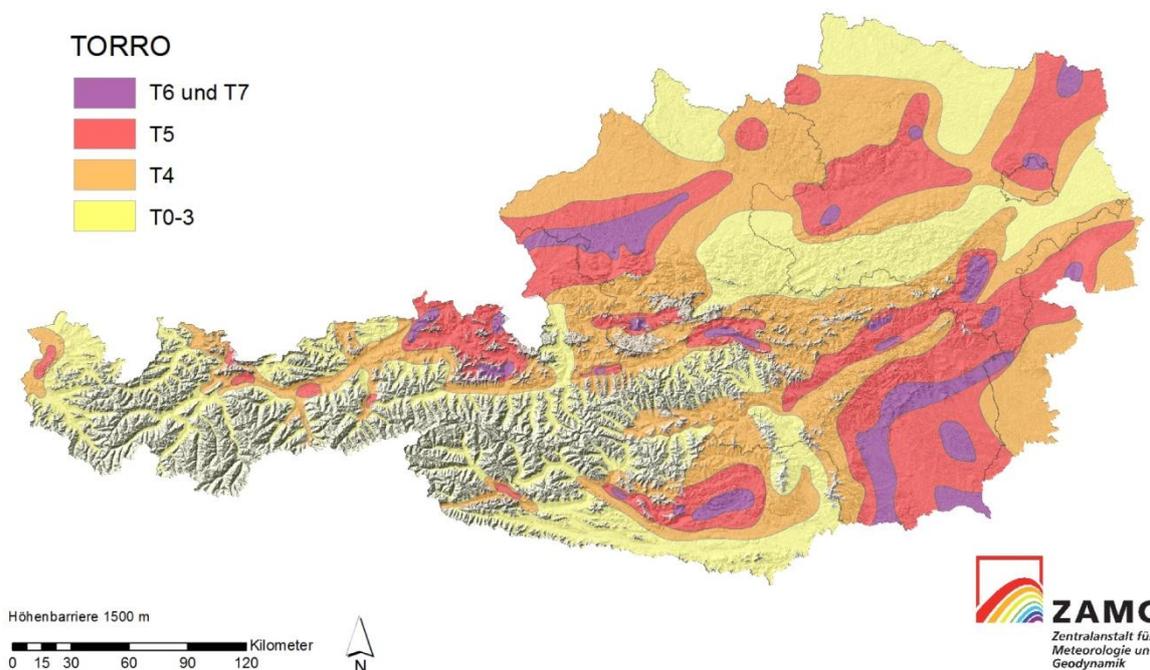


Beispiel eines Zeit-Höhendiagramms der horizontalen Windgeschwindigkeit gemessen mit SODAR (Steiermark, 3.6. – 5.6.2013)  
Copyright: KS Umwelt



# Hagelgefährdungskarte Österreich

Vera Meyer, Otto Svabik, Lukas Tüchler, Gernot Zenkl



Hagelgefährdungskarte Österreich, Meldungen 1971 – 2011 – Radardaten 2002 - 2011  
Copyright: eHORA

Im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft wurde eine Karte über mögliche Gefährdungen durch Hagel ausgearbeitet. Diese Karte ist auf eHORA (Natural Hazard Overview & Risk Management Austria, Lebensministerium) abrufbar (<http://www.hochwasserrisiko.at/>).

Die Abschätzung einer potentiellen Hagelgefahr wurde anhand der Unwetterchronik-Hageldatenbank und archivierten Wetterradarbildern und unter der Berücksichtigung der Topographie Österreichs erarbeitet. Orte mit intensiven Hagelschlägen sind nicht zwingend nur in den gewitterreichen Zonen zu finden. So erscheinen die Alpenvorländer bzw. die Regionen entlang der zu den Ebenen hin auslaufenden Randgebirge am stärksten von Hagelschlägen betroffen zu sein.

Aus der Unwetterchronik- Hageldatenbank wurden zum Zeitraum 1971 bis 2011, 435 Fälle nach der 11stufigen „hail intensity scale“ nach TORRO, Tornado and Storm Research Organisation

(<http://www.torro.org.uk/site/hscale.php>) klassifiziert. Dabei wird ein Hagelschlag aus dem festgehaltenen Schadensbild eingestuft.

Regionale Infrastrukturen, wie die Bevölkerungsdichte, die landwirtschaftlichen Nutzung beeinflussen das Bild der Hagelgefährdung.

Radardaten liegen seit 2002 vor (alle 10 Minuten in einer Auflösung von 2 km x 2 km). Seit 2003 stehen alle

5 Minuten Radar- Kompositbilder in einer Auflösung von 1 km x 1 km zur Verfügung. Nach Sichtung der archivierten Wetterradarbilder wurden für die Jahre 2002 bis inklusive 2011 162 Hagelfälle gefunden, denen Zugbahnen Hagel führender Zellen zugeordnet werden konnten.

Die Chronikdaten, gesicherte Schadensereignisse, werden mit den Ergebnissen aus dem Zelltracking um potentiell gefährdete Hagelgebiete ergänzt. Diese Gebiete beschränken sich nicht auf Bezirke, sondern die tatsächlichen Regionen, die im Radarbild als potentiell von Hagel betroffen identifiziert wurden.

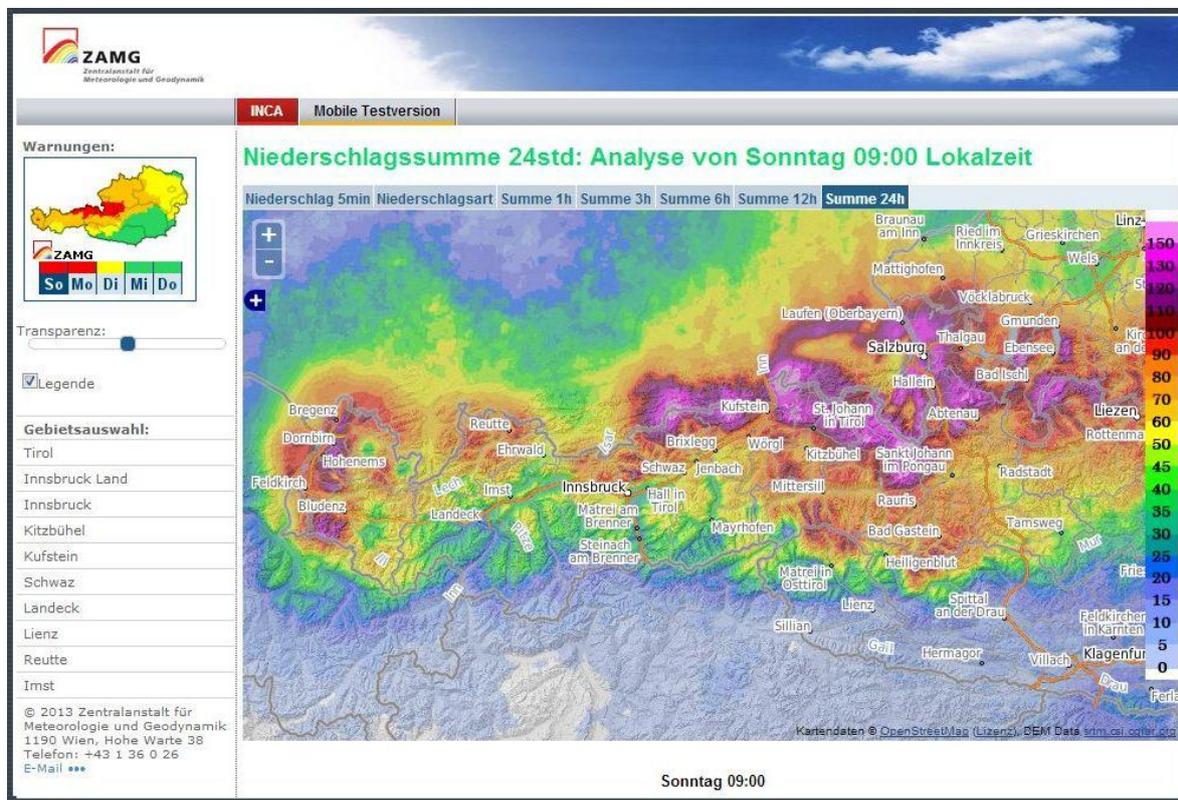
Die Zugbahnen verlaufen nördlich des Alpenhauptkammes mehrheitlich von Südwest nach Nordost. Die zu den südlich und südöstlich des Alpenhauptkammes gelegenen Gemeinden zugehörigen Zugbahnen verlaufen von West nach Ost, beziehungsweise von Nordwest nach Südost. Die Verschneidung der Chronik- und Radardaten erfolgte an der Außenstelle der ZAMG- Steiermark in Graz.

Bei der Darstellung der regionalen Hagelgefährdung innerhalb Österreich sind alle Regionen bis zur Seehöhe von 1500 Meter berücksichtigt.

Gespräche mit der Österreichischen Hagelversicherung zeigten, dass die dort erfassten Schadensmeldungen mit den Ergebnissen dieser Studie gut übereinstimmen.

# Wetterinfos für Tiroler Entscheidungsträger

Manfred Bauer



Regenmengen laut INCA von Samstag, 1.6., bis Sonntag 2.6.2013  
Copyright: ZAMG

2012 war in Tirol ein Jahr mit vielen Murenabgängen, die zum Teil beträchtliche Schäden brachten und sogar Todesopfer forderten. Oftmals standen diese Muren und Hangrutsche mit Starkregenereignissen in Verbindung. Solche Ereignisse, die im schlimmsten Fall wirkliche Naturkatastrophen sein können, sind wohl auch in Zukunft nicht vorhersagbar. Eine rechtzeitige Information vor möglichem Starkregen ist aber sicher eine hilfreiche Unterstützung und dient der Vorbereitung. Das Land Tirol gab deshalb der ZAMG, Kundenservice für Tirol und Vorarlberg, den Auftrag, ein Wetterpaket für Entscheidungsträger auf Gemeindeebene zu schnüren. Lokale Wetterinformationen sollten den BürgermeisterInnen und Feuerwehrkommandanten der Gemeinde sowie ihren StellvertreterInnen oder EinsatzleiterInnen zur Verfügung stehen. Dieses Wetterpaket umfasst ein SMS-Service und ein Niederschlagsportal. SMS werden immer dann verschickt, wenn auf der ZAMG-Homepage eine orange oder rote Wetterwarnung für die jeweilige Gemeinde aktiv ist. Gewarnt wird dabei vor intensivem Dauerregen oder -schneefall ebenso wie vor Sturm oder starken Gewittern mit möglichem Hagel.

Neben dieser Information aufs Handy gibt es für die Entscheidungsträger die Möglichkeit, auf ein Wetterportal zuzugreifen. Hier ist die aktuelle Niederschlagsverteilung ebenso dargestellt wie ein Rückblick über die letzten zwei Stunden und eine Prognose für die nächsten zwei Stunden. Darüber hinaus kann man einen Einblick über die in den letzten ein bis 24 Stunden bereits gefallenen Regenmengen gewinnen. In der Abbildung oben ist als Beispiel die 24-Stunden-Regensumme während der Hochwasserperiode 1.6. bis 2.6.2013, jeweils 9 Uhr, dargestellt. Dabei ist der Schwerpunkt der Niederschläge entlang der Nordalpen vom Tiroler Unterland bis in die Obersteiermark deutlich zu erkennen. Dieses Portal ist nicht nur über PCs zugänglich, sondern es gibt eine eigene mobile Version für Smartphones, um auch bei Einsätzen im Feld stets einen Einblick aufs aktuelle Wettergeschehen haben zu können. Dieses Wetterpaket wurde im Frühjahr 2013 fertig entwickelt und steht der Gemeindeführung und den Leitern der Einsatzorganisationen ab Ende Juni zur Verfügung.



## Kundenservice Kärnten

Christian Stefan



Modell des neuen Aussichtsturms auf dem Pyramidenkogel, für dessen Errichtung Spezialprognosen erstellt wurden.  
Copyright: DI Heimo Kramer

Einer der Schwerpunkte der Aufgaben des Kundenservice Kärnten stellen Prognosen und Warnungen dar. Neben den Standardprognosen für die Allgemeinheit, die über Medien verbreitet werden, besteht immer wieder der Bedarf, Prognosen für spezielle Nutzer und Anwendungen zu erstellen. Zahlreiche Winterdienstkunden wurden nach dem fast nicht enden wollenden Winter bis in den April hinein mit Prognosen versorgt. Energiegesellschaften bekamen Vorhersagen des Temperatur-, Bewölkungs- und Niederschlagsverlaufs, um die Bereitstellung des Energiebedarfs optimal planen zu können. Die unbeständige Witterung im Frühjahr stellte besonders für die Landwirte eine Geduldsprobe dar, die Heuernte verzögerte sich. Daher wurde gemeinsam mit der Landwirtschaftskammer für Kärnten in dieser Saison als neuer Service ein Agrarwetter-Tonbanddienst eingeführt. Eine besondere Herausforderung stellten Spezialprognosen für die Bauarbeiten am Aussichtsturm Pyramidenkogel dar, der höchste Holzaussichtsturm mit der höchsten überdachten Rutsche Europas und einer Aussichtsplattform in über 70 m Höhe. Im Zuge des Aufbaus der vorgefertigten Holzelemente spielte das Wetter eine wichtige Rolle und so wurden täglich Vorhersagen über die Windverhältnisse, die Regen- und Sturmwahrscheinlichkeiten ausgegeben. Auch Veranstalter nutzten den Service umfassender Wetterinformationen, die von schriftlichen Spezialprognosen über telefonischer Wetterberatung bis zu Unwetterwarnungen reichen. Neben dem GTI-Treffen am

Wörthersee, dem traditionellen Vierbergelauf oder einem Gletscherschilaf in den Karnischen Alpen wurde auch der autofreie Tag am Wörthersee mit seinen tausenden Radlern und Skatern mit Wetterinformationen versorgt. Für die Österreichische Wasserrettung wurde der Sturmwarndienst für die Kärntner Seen wieder aufgenommen. Dazu wurde eine Windmessstation in Feistritz im Unteren Gailtal errichtet, um vor Gewitterböen entlang der Zugbahnen in Richtung Villacher Becken rechtzeitig warnen zu können. Ebenso wurde der Hagelwarndienst etwa für Autohäuser wieder eingerichtet. Neu im Warnsektor ist seit heuer die Umsetzung eines Hitzeschutzplanes für Kärnten, der nach Steirischem Vorbild eingerichtet wurde. Stehen zumindest drei Tage in Folge mit sehr hoher Wärmebelastung bevor, werden regionale Hitzewarnungen ergänzt mit empfohlenen Verhaltensmaßnahmen sowie einigen nützlichen Tipps an die von der Landessanitätsdirektion definierten Bedarfsträger verschickt. Das sind vor allem Altersheime, Krankenhäuser, Kinderbetreuungsstätten, mobile Pflegedienste sowie Blaulichtorganisationen. Dieser Informationsvorsprung hilft den Einrichtungen, sich früher in ihrer Planung und Organisation auf die zusätzlichen Anforderungen einzustellen.



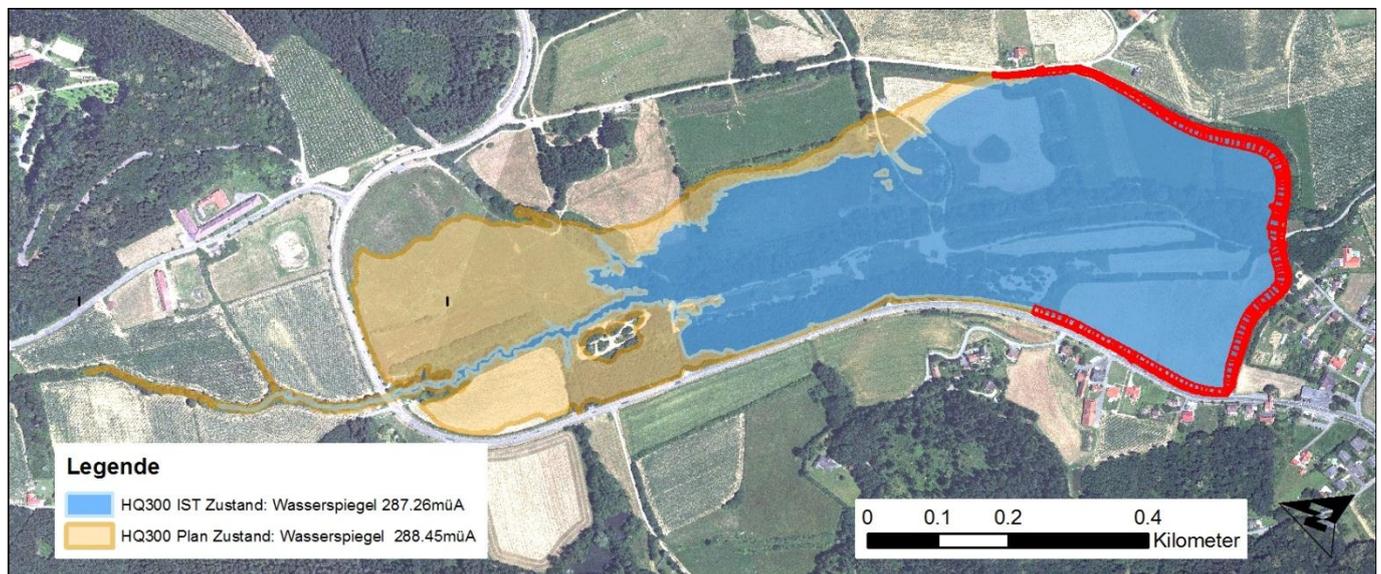
In einer Pressekonferenz wurde neben der Broschüre Klima und Gesundheit der Hitzeschutzplan für Kärnten vorgestellt (v.l. H.-P. Hutter vom Inst. f. Umwelthygiene der Med. Univ. Wien, Gesundheitsreferentin LHStv.in B. Prettnner und C. Stefan).  
Copyright: Büro LHStv.in Prettnner

Im Gutachtenbereich wurden aufgrund des außergewöhnlichen Verlaufs des Winters z. B. für Baufirmen diverse Gutachten über die Jährlichkeiten der Wetterereignisse erstellt oder Beurteilungen über die Schneelasten durchgeführt. Die Betreuung des Stationsnetzes mit Wartung und notwendigen Reparaturen, die Schulung der Wetterbeobachter auch in Hinblick auf ein neues Klimaeingabesystem sowie die Datenprüfung waren weitere wichtige Aufgaben des Kundenservice Kärnten.



## Berechnung möglicher Extremstniederschläge

Friedrich Wölfelmaier



Überflutungsflächen bei HQ 300, vor (blau) und nach (braun) der Erweiterung des Rückhaltebeckens  
Copyright: Fa. Lugitsch & Partner

Im Rahmen der Erweiterung eines Rückhaltebeckens zur Reduktion des Hochwasserrisikos im Bereich des Auersbaches bei Feldbach wurden Extremstniederschläge für die Region Feldbach berechnet. Zur Ermittlung dieser Niederschlagsmengen werden oft statistische Verfahren verwendet. Hier kam eine Methode mit einem einfachen physikalischen Ansatz zum Einsatz. Die Ergebnisse der Methode dienen vor allem dazu, den Hochwasserdamm in seiner Belastbarkeit zu dimensionieren.

Dabei wurden die stärksten Niederschläge der Region mit einer Dauer von ein bis acht Stunden untersucht. Die Daten der Stationsnetze der ZAMG und des hydrographischen Dienstes des Landes Steiermark lieferten die Grundlage für die Untersuchungen. Die zeitliche Auflösung dieser Daten von automatischen Wetterstationen beträgt 1 bis 5 Minuten. In Zusammenarbeit mit dem Hydrographischen Dienst sowie unter Zuhilfenahme des ZAMG Extremwertanalyse-Werkzeuges EVA (Extreme Value Analysis) wurden dann die Stundensummen der Niederschläge berechnet.

Zur Ermittlung des „Maximal möglichen Niederschlags“ wurden dann die Luftfeuchtigkeitsverteilungen während dieser Extremereignisse untersucht. Um einen Maximierungsfaktor für die beobachteten Niederschläge zu berechnen, wurden zusätzlich die höchsten je beobachteten Luftfeuchtigkeitswerte in der Region ermittelt.

Mit diesem Maximierungsfaktor wurden dann die höchsten, beobachteten Niederschläge noch beaufschlagt, um einen „Vermutlich Größten Niederschlag“ („Possible Maximum Precipitation“, PMP) abzuschätzen.

Die mit der Planung des Rückhaltebeckens Auersbach beauftragte Fa. Lugitsch und Partner lässt die Ergebnisse in die Dimensionierung des Hochwasserrückhaltebeckens, insbesondere des geplanten Damms einfließen. Das Volumen des Beckens wird dabei von 400.000 m<sup>3</sup> auf über 920.000 m<sup>3</sup> erweitert und kann somit besseren Hochwasserschutz für die Bewohner von Feldbach, Gniebing, Raabau und Kornberg gewährleisten.

## Auszeichnung für ZAMG Praktikanten

Niklas Sieger



Niklas Sieger mit Alexander Podesser (Leiter der KS Steiermark) bei der feierlichen Prämierung  
Copyright: fti\_remixed

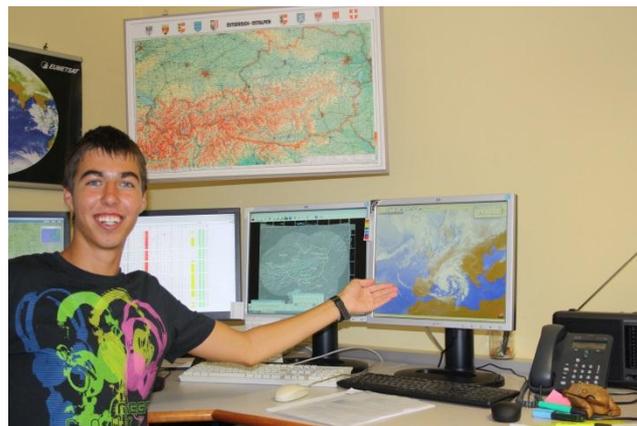
Vier Wochen kein Deutsch, Mathematik oder Englisch, sondern Wetter – bekanntlich ein Fach für sich. Und was für eines! Für mich eines der spannendsten überhaupt! Schließlich kann man sich beim Wetter nie zu 100% sicher sein. Aber genau das war es auch, dass meinem Praktikum so viel Würze in Form von Einzigartigkeit verlieh.

Ich war während der vier Wochen meines Praktikums im Sommer 2012 an der KS Steiermark, welches von der FFG (Forschungsförderungsgesellschaft) gefördert wurde, meistens im Bereich der synoptischen Meteorologie beschäftigt. So unterstützte ich beispielsweise die Meteorologen unter Mithilfe der Daten von ECMWF, ALARO und ALADIN bei der Prognosenerstellung. Gerade in einem so wechselhaften und unwetterreichen Sommer stellte diese Aufgabe eine echte Herausforderung dar. Abseits der Prognosen war das Projekt „Unwetter-Sommer“ in den täglichen Wetterbesprechungen ein Thema und ich arbeitete selbstverständlich intensiv mit. Ich bekam einen eigenen Account im „Witterungsforum“ der ZAMG Graz und durfte in dieses Forum alle besonderen Wetterereignisse (Unwetter) eintragen. Die Informationen wurden mir teilweise in Form von Skywarn-Meldungen aber auch von diversen anderen Quellen bereitgestellt. Außerdem analysierte ich nachmittags alle Hagelfälle (jene Gewitter, in die auch Hagel eingelagert war) vom Juni und Juli 2012 auf diverse Modelldaten wie z. B. den Showalter-Index, Mocon, Cape, Windscherung etc. und zog – um den tatsächlichen Niederschlag zu erfahren – diverse Stationsdaten des ZAMG Messnetzes heran. An manchen Tagen nahm mich der Techniker der ZAMG in Graz, Ing. Richard Gwaltl, mit zu den verschiedensten

Orten der Steiermark, um dort die Wetterstationen gemeinsam zu warten. Auch das hat mir sehr gut gefallen!

Am meisten begeistert war ich jedoch von der Offenheit und Herzlichkeit, mit der mir meine Kollegen schon vom ersten Tag an begegnet sind. Dies nahm mir sofort die Nervosität und erleichterte mir den Einstieg ins Arbeitsleben (es war ja mein allererster Ferialjob).

Ich habe von meinem Praktikum sehr profitiert, da ich erstmals einen genauen Einblick in das Arbeitsleben bei der ZAMG bekommen habe und nun exakt die Aufgaben eines Meteorologen kenne und weiß, dass hinter dem „System Wetter“ viel mehr dahintersteckt als ich je gedacht hatte. Außerdem hat mir die Arbeit viel Spaß gemacht und ich war sogar ein bisschen traurig, als die vier Wochen zu Ende waren. Da wusste ich: Das war der richtige Ferialjob!



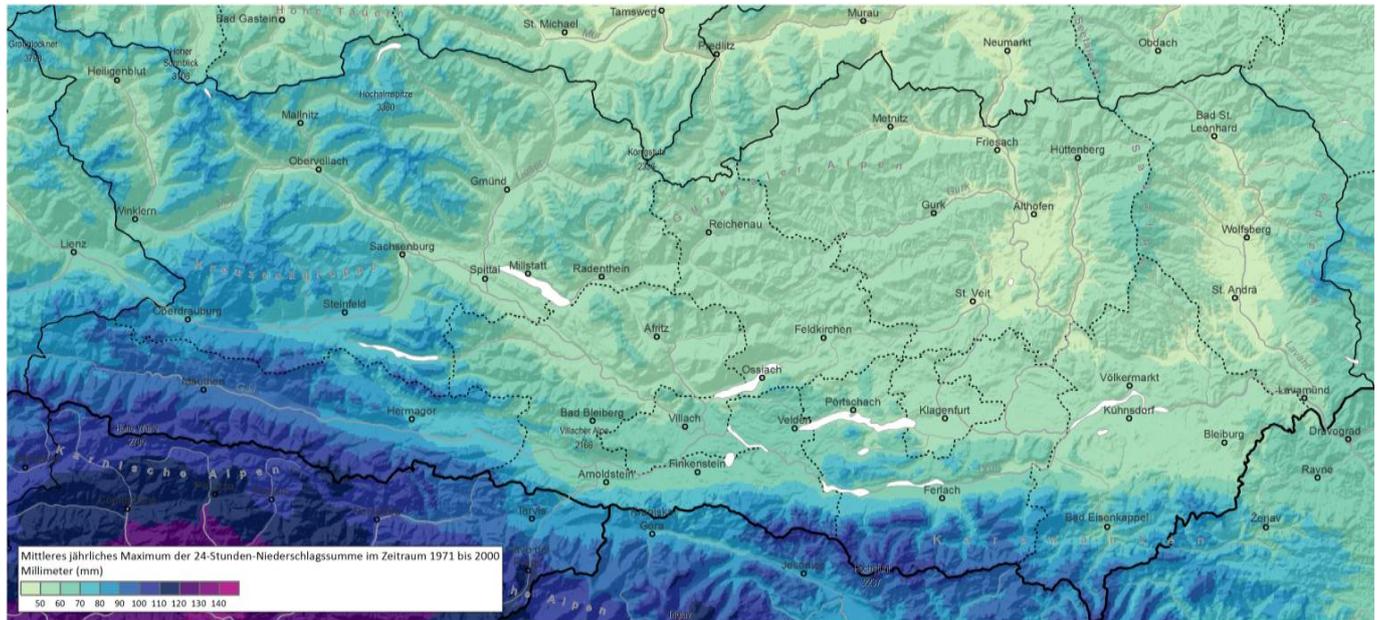
Mit großer Begeisterung beim täglichen Wetterbriefing  
Copyright: ZAMG KS Steiermark

Bestätigt wurde meine Freude am Wetter auch am 13. April 2013. Dr. Alexander Podesser, Chef der ZAMG-Regionalstelle in Graz, und ich waren an diesem Tag nach Wien in die Urania zur Prämierung meines Praktikumsreports eingeladen. In diesem Report konnten alle 1523 Praktikanten von ihren vier Wochen in Naturwissenschaft und Technik berichten. Mein Report wurde von einer Jury unter die besten 20 österreichweit gereiht. Das erfüllte mich mit Freude und Stolz und ich wurde sogar mit einem iPod touch sowie einer Urkunde belohnt.

Nach diesen Erfolgserlebnissen steht für mich definitiv fest, dass ich Meteorologie studieren möchte und ich hoffe auf ein baldiges Wiedersehen bei der ZAMG!

# Klimatographie Kärnten

Inge Auer



Mittleres jährliches Maximum der täglichen Niederschlagssumme  
Copyright: Johann Hiebl

## Erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen dem Land Kärnten und der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik

Die Abbildung zeigt das mittlere jährliche Maximum der täglichen Niederschlagssumme, also die größte 24-Stunden-Niederschlagsmenge des Jahres im Klimadurchschnitt des Zeitraumes 1971 bis 2000. Große räumliche Unterschiede sind erkennbar: In den meisten Niederungen Kärntens bringt der niederschlagsreichste Tag des Jahres üblicherweise zwischen 50 und 70 Liter auf den Quadratmeter. Etwas weniger ist es in den Niederungen beiderseits der Saualpe. Demgegenüber bedeutet ein solches Niederschlagsereignis in den Tallagen des oberen Gailtales Niederschlagsmengen sogar zwischen 90 und 100 mm. Ein deutlicher Nord-Süd-Gradient ist für die Hochlagen Oberkärntens zu beobachten. Während sich auf dem Hohen Sonnblick einmal im Jahr typischerweise 75 mm über 24 Stunden summieren, sind am Nassfeld über 110 mm innerhalb eines Tages nichts Außergewöhnliches.

Die gezeigte Karte ist eine von 116 digitalen Klimakarten, die von der Abteilung Klimaforschung für das Land Kärnten in einer Auflösung von 250×250m erstellt wurden.

Elementspezifisch wurden jeweils am besten geeignete Interpolationsmethoden auf dem aktuellen Stand der Forschung ausgewählt. Sie kamen unter Zuhilfenahme von GIS-Software (geografisches Informationssystem) zur Anwendung, die Klimakarten in Form von digitalen Rasterfeldern liefern.

Die Karten sind nun Bestandteil des modularen hydrologischen und klimatologischen Umweltinformationssystem der Kärntner Landesregierung. Das bedeutet, dass sie im Internet unter der Adresse [www.klimaatlas.ktn.gv.at](http://www.klimaatlas.ktn.gv.at) verfügbar gemacht werden. Eine Aktualisierung des Karteninhalts bzw. Erweiterung des Kartenumfanges ist damit leicht möglich und die Informationen sind für jedermann verfügbar. Daneben wurden als Ergänzung zu den Karten eine Vielzahl von Grafiken und Tabellen auf Stationsbasis berechnet, Klimalangzeitreihen auf Tages- und Monatsbasis homogenisiert.



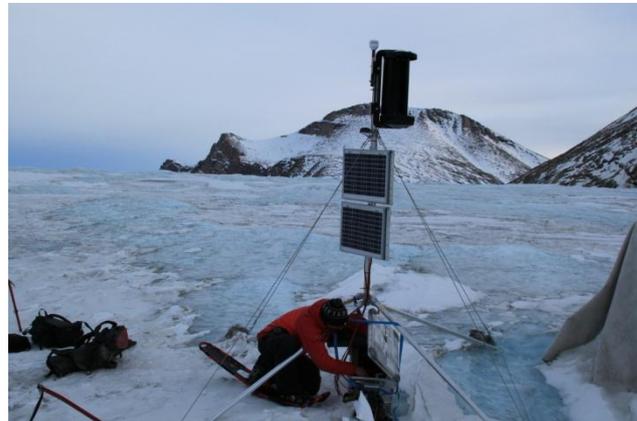
## Frühjahresexpedition Nordost-Grönland

Daniel Binder



Von Schneefleck zu Schneefleck. Der vergangene Winter war für Nordost-Grönland sehr schneearm.  
Copyright: ETH Zürich/ Geo Boffi

Am 22. April 2013 ging es für Daniel Binder (ZAMG) und Geo Boffi (ETH Zürich) wieder nach Nordost-Grönland zur dänischen Forschungsstation Zackenberg ([www.zackenberg.dk](http://www.zackenberg.dk)) um die glaziologischen Frühjahrsarbeiten durchzuführen. Seit dem 4. Internationalen Polarjahr (2007-09) untersucht die Abteilung für Klimaforschung den Freya Gletscher und das A.P. Olsen Ice Cap. Während auf dem ~6km<sup>2</sup> großen Freya Talgletscher ein Massenbilanzmonitoring durchgeführt wird und zusätzlich klimatische Daten von einer permanent eingerichteten Wetterstation erfasst werden, ist das Forschungsthema am A.P. Olsen Ice Cap die dort regelmäßig auftretenden Gletscherseeausbrüche. Der Südost-Ausflussgletscher des A.P. Olsen Ice Caps schneidet ein Seitental ab, in dem sich Schmelzwässer und Niederschläge sammeln. Auf diese Art und Weise bildet sich über die Sommermonate ein ansehnlicher See, der von einem Tag auf den anderen verschwindet und in Form einer Flutwelle an der dänischen Forschungsstation Zackenberg vorbeischießt. Die Gletscherseeausbrüche sind meistens einmal jährlich im Spätsommer/Herbst zu beobachten. Im Frühjahr 2012 wurde ein geophysikalisches und geodätisches Messnetz installiert, das kontinuierlich Daten registriert. Die Frühjahresexpedition 2013 wurde dafür genutzt die installierten Stationen zu warten, sowie die lokal gespeicherten Daten zu sichern. Weiters wurde ein Drucksensor am zurzeit zugänglichen Seeboden installiert und eine automatische Kamera an der Gletscherfront angebracht, um neben den geophysikalischen und geodätischen Daten, auch wichtige hydrologische Informationen zu erhalten.



Arbeiten an einer Messstation am A.P. Olsen Ice Cap.  
Copyright: ETH Zürich/ Geo Boffi

Der gesamte letzte Aufenthalt war von der sehr geringen Schneemächtigkeit geprägt. Das Vorankommen mit den Schneemobilen stellte sich als äußerst schwierig bis unmöglich dar und nahm dementsprechend viel Zeit in Anspruch. Die Akkumulationsmessungen am Freya Gletscher spiegelten dieses Bild wider. Für den vergangenen Winter wurde eine mittlere Schneemächtigkeit von 0.5m festgestellt. Die gleichen Messungen im Frühjahr 2012 ergaben eine mittlere Mächtigkeit von 2.5m. Neben den Akkumulationsmessungen wurde am Freya Gletscher noch die Wetterstation gewartet, sowie zwei automatische Kameras installiert, die wertvolle Informationen zum räumlichen und zeitlichen Verlauf der Ausaperung liefern werden.

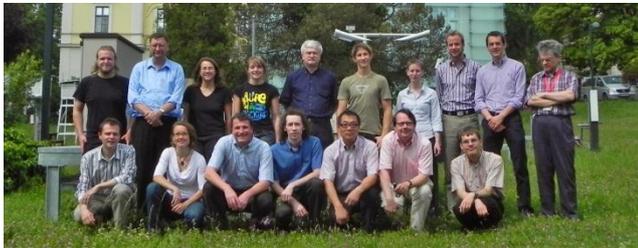
Schlussendlich konnten während dem 3-wöchigen Aufenthalt, trotz der gegebenen Umstände, der Großteil der geplanten Arbeiten erfolgreich durchgeführt werden.



Schneesondierungen am Freya Gletscher. Im Hintergrund ist die permanent eingerichtete Wetterstation zu sehen.  
Copyright: ETH Zürich/ Geo Boffi

# Afrika-Aktivitäten der VHM0D

Theresa Gorgas, Alexander Jann, Stefan Schneider, Gerhard Wotawa, Yong Wang



ZAMG + ESA + IIASA + TU-Wien + Boku + WMO, Sommer 2012, physikalisch im ZAMG-Garten, geistig in Kenia

## Satelliten-gestützte Vorhersage und Monitoring von Bodenfeuchte in Ostafrika

Die Partnerprojekte GEOSAF<sup>1</sup> und FarmSupport<sup>2</sup> haben sich zum Ziel gesetzt, Satellitenmessungen der Bodenfeuchte zu nutzen, um Prognosen von Bodenfeuchte, Wetterbedingungen und Ernteertrag in Ostafrika zu verbessern. Ziel ist auch die Schaffung eines Frühwarnsystems für Überflutungen und Trockenperioden. Diese Informationen sollen Landwirte in der Region hinsichtlich der Aussaat- und Erntezeit unterstützen und damit die Ernährungssicherheit erhöhen und auch internationale, im Bereich der Versorgungssicherheit tätige Organisationen zur Verfügung stehen.

An den Projekten, die seit März bzw. Mai 2012 laufen und sich derzeit in ihrer Endphase befinden, beteiligen sich neben der ZAMG (Projektleitung GEOSAF) das Internationale Institut für Angewandte Systemanalyse in Laxenburg (IIASA, Projektleitung FarmSupport) und das Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung (IPF) der Technischen Universität Wien. Die Finanzierung der Projekte wird größtenteils durch die Europäische Weltraumorganisation ESA (GEOSAF) sowie durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG (FarmSupport) getragen.

Die inhaltlichen Schwerpunkte in GEOSAF liegen bei der Evaluierung der Vorhersagbarkeit von extremen Wetterperioden im Saisonal- und Kurzfristbereich, der Verbesserung der Vorhersagegenauigkeit durch die Assimilation von Bodenfeuchtemessungen und der optimalen Weitergabe der Daten für Nutzer in der Zielregion Ostafrika. Die probabilistischen Saisonalprognosen des ECMWF bilden die Basis des Frühwarnsystems. Wir evaluieren, ob diese brauchbare

Hinweise auf das Auftreten relevanter langfristiger Wetterereignisse liefern und eine Einschätzung ihrer räumlich-zeitlichen Ausdehnung ermöglichen können. Weiters erfolgt für Zielgebiete in Kenia und Äthiopien ein Downscaling von Kurzfristprognosen mit Hilfe des ALADIN-Modells. Dabei wird die durch das Globalmodell verfügbare Information durch Assimilation von satelliten-basierten Bodenfeuchtedaten in ALADIN verfeinert. Die dafür notwendigen Satellitendaten stammen von ASCAT (Advanced Scatterometer).

Das Wissen über die Qualität und die Unsicherheit der Prognosen ist entscheidend für ihre spätere Verwendbarkeit. Für ein Referenzjahr (2009) wird daher die prognostizierte und beobachtete Bodenfeuchte aus verschiedenen Datenquellen verglichen. Die Bodenfeuchteprognosen stammen von dem Pflanzenwachstumsmodell EPIC, das teils mit ECMWF-Daten und teils mit einem meteorologischen Referenzdatensatz angetrieben wird, dem saisonalen ECMWF-Ensemble sowie dem ALADIN-Modell. Die Beobachtungen liefern vor allem speziell aufbereitete ASCAT-Satellitendaten.

Im Rahmen von FarmSupport kommt ein mobiles Anwendungssystem zum Einsatz, das Bauern über – eigens zur Verfügung gestellte – Smartphones die auf sie zugeschnittene Wetterinformation zugänglich macht. Im Gegenzug stellen die ausgewählten Landwirte Informationen über die Anbaupflanzen, Erträge und den Einsatz von Düngemitteln mittels Geo-Wiki zur Verfügung. Die Handhabung des Apps wurde vor Ort im Rahmen eines Trainings geübt und auf seine Tauglichkeit hin getestet. Neben vielen technischen und wissenschaftlichen Herausforderungen wird vor allem im Bereich der Informationsweitergabe und –aufbereitung Neuland betreten. Welche Informationen werden für Entscheidungen benötigt? Wie können sie einfach und verständlich dargestellt werden? Wie können Bauern für das Projekt gewonnen werden und wie funktioniert die technische Umsetzung in der Infrastruktur Kenias? Diese und andere Fragen werden bei den Projekttreffen, die etwa alle 2 Monate stattfinden, erörtert. Die lebendigen Diskussionen, die im Rahmen von GEOSAF durch ein Scientific Advisory Board unterstützt werden, und die Zusammenarbeit von Partnern aus verschiedenen Fachrichtungen werden von den Teilnehmern als sehr bereichernd empfunden. Gerne werden wir an gleicher Stelle darüber berichten, sobald die Endergebnisse der Projekte vorliegen.

<sup>1</sup> Use of global earth observation data to support monitoring and forecasting of water and food security in Eastern Africa

<sup>2</sup> Demonstrating the Potential of EO-derived Soil Moisture and Weather Forecasts in Farmer Decision Support and Crop Modeling



## Neue Datenquellen – MA22 Wien

### Abteilung Datenprüfung

Die ZAMG betreibt mit ihren rund 270 Stationen ein sehr dichtes meteorologisches Boden - Messnetz. Im Durchschnitt deckt eine Station die Fläche von 18 mal 18 km ab. Die daraus gewonnenen Daten werden einer mehrstufigen Qualitätssicherung unterzogen. Für diese Qualitätssicherung werden meteorologische Daten Dritter wie hydrographischer Landesdienste und Privatstationen als Referenz herangezogen. Neu ist, dass die ZAMG für ein Fremdnetz die Qualitätskontrolle übernimmt – als Pilotprojekt wird dies gemeinsam mit der Wiener MA22 – Umweltschutzabteilung des Magistrats der Stadt Wien heuer umgesetzt.



Habsburg Warte mit Windsensor am Hermannskogel, dem höchst gelegenen Punkt Wiens mit 542 Meter über dem Meeresspiegel

Die Messstelle der MA 22 am Hermannskogel wird die am höchst gelegene Boden - Windmessung der ZAMG in Wien sein, sie löst dann die höchst gelegene ZAMG Messstelle auf der Jubiläumswarte (Seehöhe 450 m) ab. Nach den Vorschriften der WMO (World Meteorological Organization) soll die Windmessung 10 Meter über dem Boden erfolgen. Dies ist in einer Stadt- bzw. Waldumgebung schwierig bzw. manchmal nicht machbar, denn die Windmessung soll möglichst ungestört von Hindernissen und Abdeckungen erfolgen. Daher ist der Windsensor am Hermannskogel ca. 20 Meter über Grund und somit über den Bäumen an der Warte befestigt. Auch in den inneren Bezirken Wiens ist es schwer, freie Flächen zu finden. Daher versucht man auf Dächern von Häusern den Windmast zu platzieren. Auch an der ZAMG Messstelle Wien Hohe Warte befindet sich die Windmessung in 35 Meter über Grund auf einem Gitterturm, der auf einem gemauerten Turm steht. Der Gitterturm wurde 1909 eigens errichtet, weil die Messung direkt am gemauerten Turm zu sehr von Turbulenzen gestört wurde.



Windmessung am Dach der ZAMG Wien Hohen Warte

rund 80 Meter über den Grund befindet sich die MA22 Messstelle am Dach des AKH's (Allgemeines Krankenhaus) der Stadt Wien. Die untere Abbildung zeigt nach Westen und gibt die ungefähre Position der ZAMG Messstellen in Wien Mariabrunn und Jubiläumswarte wieder. Der Messplatz des AKH's selbst befindet sich auf einem ca. 6 Meter hohen Dachaufbau.



Aussicht vom Dach des AKH's in Richtung Westen. Die Pfeile markieren die ungefähre Lage der ZAMG Stationen Wien-Mariabrunn (links) und Wien Jubiläumswarte(rechts)

Die ZAMG betreibt in Wien 7 Stationen und erzielt hier eine mittlere Messdichte von 7.7 mal 7.7 km. Die Anzahl der gemessenen Parameter einer MA22 Messstelle entspricht zwar nicht dem vollen Messprogramm einer ZAMG Station, doch bewirken diese zusätzlichen 12 Stationen eine wesentliche Erhöhung der Wiener Messdichte von Wind, Lufttemperatur und Luftfeuchte.

# Sparkling Geomagnetic Field

Roman Leonhardt, Rachel Bailey, Barbara Leichter, Ramon Egli



Einführungsveranstaltung zum „Sparkling Geomagnetic Field“ Projekt.  
Copyright: Rachel Bailey

In den Jahren 2013/2014 ist das nächste solare Maximum zu erwarten. Dies äußert sich in einer steigenden Zahl von Sonnenflecken und solaren Eruptionen. Durch solare Stürme wird das Magnetfeld der Erde „komprimiert“ und als Folge werden dann magnetische Stürme auf der Erdoberfläche beobachtet. Die Folgen solcher Sturmereignisse beinhalten Polarlichtbeobachtungen, Störungen im Funkverkehr und Beeinflussungen von Navigationssystemen. Starke magnetische Stürme können aber auch elektrische Ströme in Überlandleitungen und andere Netzwerke induzieren und diese beschädigen. Neben direkten Beobachtungen der Sonne und deren Strahlungsfeld sind geomagnetische Daten zur Untersuchung zeitlicher und räumlicher Wirkungen von großer Bedeutung, da diese magnetischen Daten die „Goeffektivität“ der Sturmereignisse beschreiben.

Im Rahmen des „Sparkling Geomagnetic Field“ Forschungsprojekts wird ein regionales Stationsnetz von magnetischen Sensoren in enger Zusammenarbeit mit Schulen aufgebaut. Diese Daten bieten die Möglichkeit in einem räumlich begrenzten Gebiet unter exakt kontrollierten Bedingungen den Charakter von Sturmereignissen, die in der Hauptsturmphase enthaltene Unterstürme und deren Längen und Breitenabhängigkeit zu untersuchen. Durch die regionale Verteilung ist es zudem erstmals möglich die Goeffektivität derartiger Ereignisse im Gebiet von Österreich genauer zu hinterfragen.

Auf Grund der Aktualität und des relativ breiten Forschungsinhaltes eignet sich gerade dieses Projekt zur schulischen Vermittlung naturwissenschaftlicher Forschung. Durch Stationsaufbau, Betreuung, Datenanalyse und Visualisierung werden alle naturwissenschaftlichen Grunddisziplinen - Mathematik, Informatik,

Naturwissenschaft und Technik - gleichermaßen angesprochen. Durch ergänzende geologische Feldarbeit, bei der Aufzeichnungen von Feldvariationen der Erdvergangenheit untersucht werden, wird zudem ein Gefühl für die geologische Zeitskala von Abläufen und Funktionen des Systems Erde vermittelt.

Das Forschungsprojekt wurde im Herbst letzten Jahres gestartet. Nach einem Einführungsvortrag an den drei beteiligten Schulen in Graz, Tamsweg und Innsbruck, wurde die Sensorik am Conrad Observatorium optimiert. Gleichzeitig begaben sich die Schüler und Schülerinnen auf Standortsuche für die Stationsaufstellung. „Die Leiter dieses Projekts haben uns verständlich die wichtigsten Informationen erklärt und dargestellt.

Wir haben [...] *unsere* Standorte angeschaut und somit auch die Auswahlkriterien mitbekommen die für diese Messungen notwendig waren. Ich fand es auch sehr schön, dass wir selber auch was machen konnten und somit "mitten im Geschehen" waren!

Bin gespannt wie das ganze Projekt weitergehen wird und was wir alles Neues lernen werden!“ sagt Schülerin Judith Kuhness, Graz.



Besuch von BM Karlheinz Töchterle bei unserer Partnerschule in Innsbruck.  
Copyright: Land Tirol

Auch für den Minister für Wissenschaft und Forschung, Karlheinz Töchterle, zeigt dieses Projekt wie spannend Forschung im Rahmen des Unterrichts sein kann. Sein Besuch bei unserer Partnerschule in Innsbruck war ausschließlich unserem Forschungsprojekt gewidmet.



## Medienkünstler Ueda Satoshi besucht die ZAMG

Christa Hammerl



v.l.n.r.: Johannes Wilhelm (Institut für Ostasienwissenschaften/Abteilung für Japanologie), Etsuko Takanashi und Ueda Satoshi vor den Ausstellungsexponaten an der ZAMG.  
Copyright: ZAMG/Hammerl

Am 16.4.2013 besuchte der Medienkünstler Ueda Satoshi den Österreichischen Erdbebendienst an der ZAMG. Er arbeitet vorwiegend intermedial im Bereich Musik und Computergraphik und zählt zu den gefragtesten Video-Künstlern Japans. Nach dem Tohoku-Erdbeben vom 11. März 2011, das eine Tsunami-Katastrophe auslöste, bei der Uedas Heimatstadt Rikuzentakata fast zur Gänze zerstört wurde und der auch seine Mutter zum Opfer fiel, rief er das Projekt *Tears of the Earth* ins Leben, das die Folgen der Tsunami-Katastrophe sowie den Wiederaufbau der zerstörten Region, an der er aktiv mitwirkt, dokumentiert.

Am 11. März 2013 erschien im Verlag Daisanshokan in Tokyo der Bildband „Tears of Tsunami“ (Original: Tsunami no namida) mit Bildern von Ueda Satoshi, Texten und Übersetzungen von Etsuko Takanashi.

Anlässlich des zweiten Jahrestages des Tohoku-Erdbeben vom 11. März 2011 wurden an der ZAMG in Kooperation mit Johannes Wilhelm und Yuka Tochigi (Institut für Ostasienwissenschaften/ Abteilung für Japanologie), neben Exponaten zur Katastrophenvorsorge in Japan und

Information zu historischen japanischen Beben, Fotografien aus der vom Erdbeben und Tsunami zerstörten Region von Ueda Satoshi ausgestellt und Filme über das Beben gezeigt. Die Ausstellung wurde sowohl zur Information der ZAMG MitarbeiterInnen gestaltet, als auch für die BesucherInnen im Rahmen von Führungen.

# Ostung von Kirchen und das Erdmagnetfeld

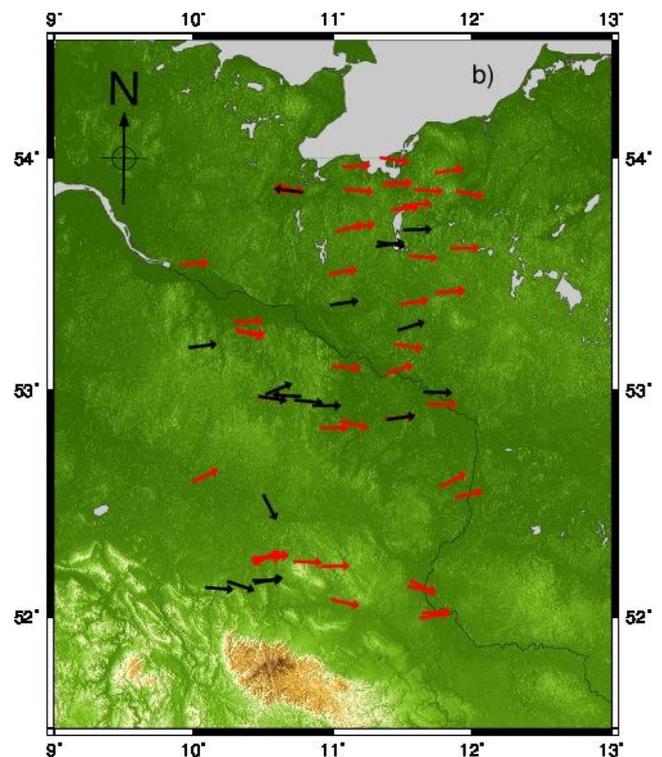
Patrick Arneitz, Andrea Draxler, Roman Rauch, Roman Leonhardt

Veränderungen des Erdmagnetfeldes sind von großer Bedeutung, da dieses ein wichtiges Schutzschild gegen energiereiche kosmische und solare Strahlung darstellt. Um diese Änderungen in der Vergangenheit zu rekonstruieren sind historische Messreihen und Quellen von großem Interesse. In diesem Zusammenhang könnte die Ausrichtung von Gebäuden, sofern diese mit einem Kompass festgelegt wurde, Informationen über die magnetische Deklination für den Zeitpunkt und Ort des Baus liefern. Die Bedeutung des Sonnenaufgangs in der christlichen Religion führte zu einer bevorzugten Ausrichtung des Kirchenchors in Richtung geographisch Ost (Eckstein et al. 1995; Heid, 2006). Um zu überprüfen ob Abweichungen von dieser Kirchenorientierung tatsächlich mit den Erdmagnetfeldvariationen zusammenhängen, wurden 124 Kirchen in Niederösterreich und 68 in Norddeutschland untersucht. Vergleiche mit anerkannten historischen Modellen des Erdmagnetfeldes ergaben, dass beobachtete Abweichungen von geographisch Ost nicht statistisch signifikant mit der Deklination zusammenhängen. Zudem wurde die Hypothese der „Ostung“ der Kirchen in Richtung des Sonnenaufgangs am Patronatsfesttag getestet. Eine allgemeine Bestätigung dieser These konnte dabei nicht erreicht werden, wobei jedoch in ein paar Fällen eine solche Orientierungsabsicht nicht auszuschließen ist.

Die Orientierung der untersuchten Kirchen wurde aus Satellitenbildern (Google Earth) bzw. dem Niederösterreich-Atlas (2007) bestimmt. Als äußerst umfangreich stellte sich die Aufgabe heraus, die essentiellen Metadaten zu sammeln. Umbauten und Neubauten von Kirchen, vor allem durch Zerstörung während der Osmanischen Kriege in Niederösterreich, ließen es oft nicht zu, den genauen Zeitpunkt der Festlegung der jetzigen Kirchengausrichtung zu bestimmen. Im Laufe der Zeit kam es außerdem immer wieder zu Umwidmungen des Patronats. Zudem ist aus den Daten eine Abnahme der Bedeutung der Ostung nach dem Konzil von Trient erkennbar (Reidinger, 2009), weswegen nur noch Kirchen, die vor 1500 errichtet wurden, berücksichtigt wurden. Dadurch reduzierte sich der Datensatz in Niederösterreich und Norddeutschland deutlich.

Der Kompass wurde in Europa zum ersten Mal um 1187 von Neckam erwähnt (Mitchell, 1932). In Dänemark geben romanische Kirchen aus dem 12. Jahrhundert statistisch gesehen Information über die damals vorherrschende Deklination (Abrahamsen, 1990). In den von uns untersuchten Gebieten deutet aber nichts darauf hin, dass

der Kompass bei der Kirchenorientierung eingesetzt wurde. Abweichungen von der geographischen Ostrichtung sind eher den topographischen Gegebenheiten bzw. den Grundstücksverhältnissen zuzuschreiben. Die Topographie spielt natürlich auch bei Sonnenaufgangsberechnungen eine wesentliche Rolle, weswegen Norddeutschland mit seiner flachen Landschaft als zweites Untersuchungsgebiet ausgesucht wurde. Da es hier im Vergleich mit Niederösterreich zu keinen wesentlichen Unterschieden bzgl. des Sonnenaufgangs am Patronatsfesttag kommt, kann man darauf schließen, dass diese Art der Ausrichtung nur in Einzelfällen Anwendung gefunden hat.



Orientierung der Kirchen in Norddeutschland. Rote Pfeile symbolisieren Kirchen, die vor 1500, und schwarze Pfeile jene, die nach 1500 errichtet wurden. (Kupferstich, Hieronymus v. Heubergen 1675, Hauptkirche St. Jacobi Hamburg).

Copyright: Patrick Arneitz



# Ungarische Gravimetriker am Conrad Obs.

Norbert Blaumoser



Die Wissenschaftler beim Aufbau der Gravimeter am Meßsockel. Links im Bild das Gezeitengravimeter der ZAMG. Copyright: Norbert Blaumoser

Vom Dezember 2012 bis Mai 2013 fanden Relativschweremessungen zur Kalibrierung und Driftbestimmung am gravimetrischen Messsockel des Conrad Observatoriums statt. Gravimetriker des Geodetic and Geophysical Institute, Research Centre for Astronomy and Earth Sciences, Hungarian Academy of Sciences (MTA CSFK GGI), Sopron, des Hungarian Geological and Geophysical Institute (MFGI), Budapest und des Institutes für Meteorologie und Geophysik der Universität Wien positionierten ihre Relativgravimeter mit Unterstützung des ZAMG-Gravimetrie-Teams in der Nähe des Gezeitengravimeters GWR SG CT025 der ZAMG. Sie wollen eine mehrmonatige Messreihe erhalten. Auf diesem noisefreien Sockel werden die Gravimeter nur durch schwerere Erdbeben gestört. So wurde auch das Alaska-Beben von den Gravimetern registriert und machte teilweise Neujustierungen notwendig. Nach Ende der Messreihe wurden die Geräte wieder abgebaut und machen einer Absolutgravimetriemesskampagne des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen im Juni 2013 Platz.

Zur Zeit läuft die Datenanalyse und Auswertung. Zum Auftakt der Auswertung lud das MTA CSFK GGI nach Sopron zu einem Workshop ein. Schwerpunkt war die Frage der Vergleichbarkeit der Messdaten, die von unterschiedlichen Messgeräten erzeugt wurden.



Das Auswerteteam in Sopron: Vn.l.n.r.: Dr. András Koppán (MFGI), Dr. Márta Kis (MFGI), Eszter Szűcs (MTA CSFK GGI), Dr. Judit Benedek (MTA CSFK GGI), Dr. Gábor Papp (MTA CSFK GGI), Prof. Dr. Bruno Meurers (Univ. Wien) Copyright: Norbert Blaumoser

## Technische Anlagen im Conrad Observatorium

Richard Mandl

Der neue Teil des Conrad Observatoriums ist noch nicht offiziell von der ZAMG übernommen, da treten schon die ersten Störungen der unzähligen Infrastrukturanlagen auf. Denn wer denkt, es sei damit getan, in einem Magnetobservatorium Magnetometer aufzustellen, der hat weit gefehlt.

In einem modernen Gebäude gibt es Auflagen zu erfüllen, und so gesellt sich neben Alarmanlage zur Brandanlage eine Notlichtanlage, diverse Klimaanlage und Kuriositäten wie eine UV-Entkeimungsanlage.

Als Techniker weiß man, dass jedes Gerät, das eine Funktion hat, auch irgendwann eine Funktionsstörung hat. Und je mehr Features vorhanden sind, umso wahrscheinlicher ist es, dass etwas falsch eingestellt ist. In der Anfangszeit von Baustufe 2 kam es vor, dass man sich beim Betreten des Observatoriums mit Warnmeldungen, blinkenden Anzeigen und Piepsen aus allen Ecken konfrontiert sah. Doch jeder technischen Einrichtung sei eine „Burn In – Phase“ gestattet.

ist die Möglichkeit eigene Erfahrungen mit den Geräten eintragen zu können und somit den Kollegen zur Verfügung zu stellen.

Zur Überwachung der Infrastrukturanlagen steht auch das RCS (Remote Control System) zur Verfügung. Dieses System ist an die wichtigen Anlagen und Stromkreise angeschlossen und ermöglicht die Funktionskontrolle auch aus der Ferne. Störungen werden außerdem per Email versendet.

Das RCS wird derzeit für die Baustufe 2 adaptiert. In der Abbildung sieht man einen Screenshot der grafischen Oberfläche.



Screenshot des RCS Überblicks – alle Knoten im grünen Bereich  
Copyright: Richard Mandl



Beispiele verschiedener Störungen  
Copyright: Richard Mandl

Die Bundesimmobiliengesellschaft (BIG) hat mittlerweile Firmen beauftragt die vorgeschriebenen Wartungen aller Anlagen durchzuführen. Schließlich handelte es sich bei vielen vermeintlichen Störungen nur um „Wartung fällig!“ Die geraume Anzahl an Geräten macht es notwendig systematisch vorzugehen, und so wurde im abteilungsinternen Wiki, einer einfachen Wissensdatenbank, eine Liste aller Anlagen angelegt. Hier kann man per Mausklick Betriebsanleitungen abrufen, und man wird an fällige Wartungstermine erinnert. Wesentlich

Ein Schritt in Richtung Normalität im Betrieb des Observatoriums ist getan, damit die Magnetiker ihren eigentlichen Aufgaben nachgehen und ungestört arbeiten können.



## Reise nach Berlin!

Ernest Rudel



Ankunft in Berlin/Tegel  
Copyright: Andreas Baumgartner

Nach 4 Jahren war es wieder soweit. Nach einer langen und intensiven Vorbereitungs- und Planungszeit starteten 23 ZAMG Angehörige nach Berlin/Tegel wo Wissenschaftspark ‚Albert Einstein‘ in Potsdam wo Deutsches GeoForschungs-Zentrum, Astrophysikalisches Institut Potsdam, Meeresforschung, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung und das Meteorologische Observatorium Potsdam des Deutschen Wetterdienstes besichtigt wurden.



ZAMG und DWD Mannschaften

Der Nachmittag stand ganz im Blickpunkt des Sports. Beginnend mit einem Fußballspiel auf dem Sportgelände des FSV Babelsberg, DWD – ZAMG, das von der ZAMG-Mannschaft (mit einigen Legionären) mit 8:0 gewonnen wurde. Ausschlaggebend für den Sieg der ZAMG war, dass die sehr gut eingespielte jüngere Mannschaft aus Wien und Klagenfurt auf 6 Auswechselspieler zurückgreifen konnte.

Eine anschließende Kajak- und Fahrrad-Tour, sowie einer Wanderung bzw. Busfahrt zum Restaurant ‚Moorlake‘ an der Havel rundeten den Tag ab.

Die Tour führte auf einer 6 km langen Strecke entlang der ehemaligen DDR Grenze über den Griebnitzsee, unter der Glienicker Brücke durch und über den Jungfernsee zum Wirtshaus Moorlake. Ein Guide erzählte viele interessante Details zu den Villen am Ufer des Griebnitzsees und deren Bewohnern. Ein kurzer aber heftiger Regenschauer wurde mit Gelassenheit überstanden und nach ca. 1 ½ Stunden das Ziel erreicht. Im Wirtshaus gab es dann Grillbuffet und anregende Gespräche über unsere mittlerweile 26-jährige freundschaftliche Beziehung.



Kajaktour am Griebnitzsee  
Copyright: Ernest Rudel

Der Samstag zeigt sich trüb und regnerisch. Am Vormittag steht eine Besichtigung von Potsdam mit Schloss und Park Sanssouci auf dem Programm. Danach mit einem Bus eine tolle Rundfahrt durch Berlin mit Ansichten und manch einer ungewohnten Sehenswürdigkeit.



Berliner Mauerrest  
Copyright: Andreas Baumgartner







**ZAMG**  
Zentralanstalt für  
Meteorologie und  
Geodynamik

eine Forschungseinrichtung des

**BM.W.F<sup>a</sup>**