

# Am Puls des Planeten – zum Nutzen der Menschen

Jahresbericht **2012**  
*Annual Report*



**ZAMG**  
Zentralanstalt für  
Meteorologie und  
Geodynamik

eine Forschungseinrichtung des

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

# Reading the Pulse of the Planet – for the Good of Humankind

## Impressum:

Herausgeber: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik  
 1190 Wien, Hohe Warte 38  
 Tel : +43 1 36026-0 Fax: +43 1 369 1233  
 E-Mail: dion@zamg.ac.at, web: www.zamg.at

Konzept & Redaktion: Thomas Wostal  
 Design: Martha Ploder  
 Produktion: Susanne Dressler  
 Lektorat: Gunther Natter  
 Übersetzung: Joanna Sheldon, Karin Hanta-Davis  
 Druck: Robert Winter print&smile e.U.

Fotos/Grafiken: Gernot Weyss (S.3, 6, 7, 17, 18, 19, 20), ZAMG (S.3, 5, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 32, 38), Leonhard Hilzensauer (S.4), Daniel Eggert (S.8, 28), Roland Potzmann (S.9), Walter Zoller/Mc2Alpin.at (S.11), Martin Peace (S.11), Samuel Kainz (S.14), Stift Kremsmünster (S.18), Ingrid und Wilhelm Milik (S.24), Livio Srodic (S. 25), Erol Bayirli (S.26), Andreas Baumgartner (S.26), Gunther Heißel (S.27), Alexander Tuma (S.29,) August Kaiser (S.30), EUMETSAT (S.31), Lidija Bjelic (S.31), Land Salzburg (S.32) Aero Spy Sense & Avoid (S.32), Alexander Orlik (S.34, 35), Rita Meurers/Christiane Freudenthaler (S.36, 37)

## Inhalt Content

Vorwort <i>Preface</i>	4
2012 im Überblick <i>2012 in Review</i>	6
Wetter <i>Weather</i>	8
Klima <i>Climate</i>	14
Erde <i>Earth</i>	22
Umwelt <i>Environment</i>	28
Klimarückblick 2012 <i>2012 Climate in Review</i>	34
Erdbebenrückblick 2012 <i>2012 Earthquakes in Review</i>	36
ZAMG im WEB <i>ZAMG on the WEB</i>	38



Die Observatorien der ZAMG – Poster Heftmitte  
 The ZAMG Observatories – Poster inside



## Vorwort *Preface*

Die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik deckt ein vielfältiges Leistungsspektrum ab: von Wetterprognosen über die Klimaforschung bis hin zum Erdbebendienst. Durch die präzise Arbeit und exzellente Forschung konnte sich die ZAMG über die Landesgrenzen hinweg einen hervorragenden Ruf erarbeiten und ist national und international ein geschätzter Partner für Universitäten und Forschungseinrichtungen. Aber auch bei Großveranstaltungen wie Olympischen Spielen sowie an bekannten Forschungsstätten wie der Ausgrabung in Ephesos ist die Kompetenz der ZAMG gefragt.

Um die Rahmenbedingungen für die Arbeit an der ZAMG weiter zu optimieren, gibt es laufend entsprechende Weiterentwicklungen und Verbesserungen in der Forschungsinfrastruktur. So konnten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der ZAMG 2012 beispielsweise einen neuen leistungsstarken Großrechner in Betrieb nehmen. Weiters werden an der ZAMG noch genauere mathematische und physikalische Methoden für den geografisch sehr komplexen Alpenraum entwickelt, die in der Praxis angewendet werden – ein anschauliches Beispiel, wie eng Forschung und Anwendungen zum Nutzen der Bevölkerung zusammenhängen.

Mein herzlicher Dank gilt ZAMG-Direktor Dr. Michael Staudinger und seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für ihre engagierte Arbeit, die uns allen tagtäglich zugutekommt.

*The Central Institute for Meteorology and Geodynamics (ZAMG) offers a broad range of services, from weather forecasts to climate research and earthquake predictions. Due to its painstaking work and close collaborations with national and international universities and research institutions, ZAMG has garnered an excellent reputation worldwide. ZAMG's expertise also comes into play at major events such as the Olympic Games and well-known research sites such as the Ephesus excavations.*

*To optimise ZAMG's working conditions, we are constantly developing and improving our research infrastructure. In 2012, for example, ZAMG's mainframe computer became operational. In addition, ZAMG is refining mathematical and scientific methods to study geographically complex region of the Alps. This example illustrates how closely related are research and practical applications in the interest of society at large.*

*I would therefore like to express my gratitude to Dr. Michael Staudinger and his team for their outstanding work, from which all of us benefit every day.*

**Univ. Prof. Dr. Karlheinz Töchterle**  
Bundesminister für Wissenschaft und Forschung



## Vorwort *Preface*

Das Jahr 2012 brachte für die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik eine Reihe von Herausforderungen. Mehr als 90 nationale und internationale Forschungsprojekte bildeten die Basis für modernste Verfahren in Meteorologie und Geophysik, die im operationellen Dienst im sehr kritischen Sommer 2012 in überdurchschnittlich vielen Warnungen für Gewitter und Hochwasser dringend gebraucht wurden. Alle Situationen konnten in Kooperation mit den Partnern im Krisenmanagement bewältigt werden. In der Geophysik lief das Conrad Observatorium in der ersten Baustufe im Vollbetrieb, die zweite Baustufe konnte weitgehend fertiggestellt werden.

Die Zukunft der ZAMG wird in einer richtungsweisenden Strategie durch acht gesellschaftswirksame Ziele neu ausgerichtet: Der Bogen spannt sich von einem integrativ verstandenen Monitoringsystem über optimierte Prognosen und Warnungen zu einem auswirkungsorientierten Verständnis der Herausforderungen des Klimawandels. Dass eine Institution wie die ZAMG nachhaltig vorausdenkt und agiert, wird in Zukunft ebenso wichtig sein wie die extrem fruchtbare nationale und internationale Vernetzung mit Universitäten und Forschungseinrichtungen.

Ich bedanke mich bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für das phantastische Engagement, bei Bundesminister Karlheinz Töchterle für die tatkräftige Unterstützung in vielen nicht ganz einfachen Fragen und bei allen Partnern und Nutzern für das Interesse und die produktive Zusammenarbeit in zahlreichen gemeinsamen, innovativen Projekten.

*In 2012 ZAMG faced a number of challenges. In more than 90 national and international research projects, we developed several state-of-the-art meteorological and geophysical methods. They were urgently needed in the critical summer of 2012, during which an above-average number of storm and flood warnings were issued. Together with our crisis management partners, we were able to keep all of these precarious situations under control. In the geophysical realm, the Conrad Observatory became fully operational in its first construction stage and we were also able to largely complete the second construction stage.*

*ZAMG is in the process of reorienting itself towards eight maximum-benefit goals: they range from installing an integrated monitoring system through optimising forecasts and warnings to understanding the challenges and effects of climate change. In the future, it will be as important for organisations such as ZAMG to think ahead and act on a sustained basis as it will be to maintain fruitful collaborations with national and international universities and research institutions.*

*I would like to thank all ZAMG employees for their outstanding commitment to their work. I would also like to express my gratitude to Minister Karlheinz Töchterle for actively helping our institution solve some fairly intricate problems. Special thanks go out to our partners and users for their interest in and productive collaboration on numerous innovative projects.*

**Dr. Michael Staudinger**  
Direktor der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik

# 2012 im Überblick



**Jänner:** Betreuung Hahnenkamm-Rennen +++ **Februar:** Brunnenkogel  $-31,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  +++ **24. Februar:** 40 Jahre Beben Seebenstein +++ **März:** Neue Expeditions-Wetterberatung +++ **27. April:** Lange Nacht der Forschung +++ **28. April:** April-Rekord: Waidhofen/Ybbs  $32,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  +++ **Mai:** Mit ESA Projekte zu Agrarwetter für Ostafrika und weltweite Vulkanascheproggnose +++ **5. Mai:** L'Aquila-Beben bis Österreich spürbar +++ **Mai:** INCA-CE weltweites WMO-Vorzeigeprojekt +++ **Juni:** Sechstwärmster Juni der Messgeschichte +++ **Juli:** 20 Jahre TAWES-Messnetz +++ **Juli:** Teils nassester Juli seit Messbeginn +++ **5. Juli:** Neuer Wettersatellit MSG-3 +++ **August:** Einer der wärmsten Sommer der Messgeschichte +++ **17. September:** Neuer Wettersatellit Metop-B +++ **September:** „Naturgefahren ohne Grenzen“ mit Slowenien +++ **19./20. Oktober:** Teils wärmster Tag seit Messbeginn +++ **Oktober:** Gletscherbilanz erneut negativ +++ **28. Oktober:** Früher Schnee +++ **November:** Start UNO-Projekt zur Erforschung der Eisregionen +++ **12. November:** Präsentation neuer Großrechner +++ **Dezember:** Fortbildungen für Lawinenwarndienste +++ **10. Dezember:** GEO-Workshop für weltweiten Datenaustausch +++ **24. Dezember:** Weihnachts-Rekord: Brand  $18,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  +++ **28. Dezember:** 250 Jahre Klimaaufzeichnung Kremsmünster. +++ **Dezember:** Siebentwärmstes Jahr seit 1768

*January: ZAMG lends assistance at the Hahnenkamm Ski Races +++ February:  $-31.5^{\circ}\text{C}$  at Brunnenkogel +++ 24 February: 40th anniversary of the Seebenstein earthquake +++ March: New weather briefing service for expeditions +++ 27 April: “Long Night of Research” event +++ 28 April: Temperature record for April:  $32^{\circ}\text{C}$  at Waidhofen/Ybbs +++ May: Agrarian weather forecasts in East Africa for ESA and worldwide volcanic ash predictions +++ 5 May: The L'Aquila earthquake is felt in Austria +++ May: WMO declares INCA-CE a worldwide showcase project +++ June: Sixth warmest June on record +++ July: 20th anniversary of the TAWES measuring network +++ July: Some of the wettest summer days on record +++ 5 July: Launch of new weather satellite MSG-3 +++ August: One of the warmest summers on record +++ 17 September: Launch of new weather satellite Metop-B +++ September: “Natural Hazards without Frontiers” event with Slovenian partners +++ 19 and 20 October: Some of the warmest days on record +++ October: Glacier balance negative again +++ 28 October: Early snowfall +++ November: Launch of UN project to research ice regions +++ 12 November: New mainframe computer becomes operational +++ December: Continuing education for avalanche services +++ 10 December: GEO workshop for worldwide data exchange +++ 24 December: Record for Christmas Eve:  $18,2^{\circ}\text{C}$  at Brand +++ 28 December: 250th anniversary of climate record keeping in Kremsmünster +++ December: Seventh warmest year since 1768.*

# 2012 Wetter Weather

Der Bedarf an **immer genaueren Wettervorhersagen und Wetterwarnungen** steigt ständig. So erfordert etwa die **effiziente Produktion von erneuerbarer Energie** aus Wind-, Sonnen- und Wasserkraft ganz neue, **maßgeschneiderte Vorhersageprodukte**. Und in Zusammenarbeit mit dem **Staatlichen Krisen- und Katastrophenmanagement** werden neue **anwendungsorientierte Warnmethoden** entwickelt, um die Bevölkerung noch früher und noch genauer vor extremen Wetterereignissen zu schützen.

*The demand for **accurate weather forecasts and warnings** is constantly increasing. In order for renewable wind, solar and hydraulic energy **to be produced efficiently**, innovative, tailor-made forecasting products are needed. ZAMG is developing novel, **application-oriented warning methods** in close cooperation with governmental **crisis and disaster management services** to protect people from extreme weather in a more **targeted manner** and even earlier than previously possible.*

## Punktgenaue Prognosen für Großveranstaltungen *Spot-on Forecasts for Major Events*



Wetterstation an der Seidlalm für sichere Hahnenkamm-Rennen  
*A weather station at Seidlalm increases safety at the Hahnenkamm races.*



*In 2012, ZAMG continued to lend assistance to organisers of major events such as the Hahnenkamm world cup ski races, Life Ball, and the Salzburg Festival. ZAMG tailored its meteorological consultations to the organisers' needs and to specific locations so that all the events could proceed smoothly and safely.*

*At the Hahnenkamm ski races, ZAMG installed measuring stations at the Mausefalle, Seidlalm, and Hausbergkante locations. As a result, professionals were able to monitor dangerous wind gusts at the jumps as well as the vertical temperature progression, which affects slope conditions. Almost around the clock, ZAMG furnished forecasts in*

Hahnenkamm-Rennen, Life Ball, Salzburger Festspiele etc.: Auch 2012 betreute die ZAMG zahlreiche Großveranstaltungen. Gemeinsam mit den Veranstaltern wurde die meteorologische Beratung maßgeschneidert auf die Anforderungen und die Region entwickelt, um einen sicheren und effizienten Ablauf zu garantieren.

So errichtete die ZAMG für die Hahnenkamm-Rennen in Kitzbühel Messstationen an Mausefalle, Seidlalm und Hausbergkante. Damit wurden unter anderem die an den Sprüngen gefährlichen Windböen und der für den Pistenzustand wichtige vertikale Temperaturverlauf überwacht. Die Prognosen lieferte die ZAMG fast rund um die Uhr in schriftlichen Briefings, persönlichen Telefonaten und im Rahmen der Teamleiter-Besprechungen.

Auch bei den Olympischen Spielen in Sotschi 2014 ist die ZAMG im Betreuungsteam, wie schon in Peking 2008 und in Vancouver 2010. Im April 2012 fand dazu in Moskau ein Vorbereitungstreffen aller Projektpartner statt.

Life Ball: Montage der Messstation an der Bühne  
*A measuring station is hoisted onto the Life Ball stage.*

*written briefings, personal telephone calls, and in discussions with team leaders.*

*A supporter of the 2008 Beijing and 2010 Vancouver Olympics, ZAMG will play an integral part at the 2014 Olympics in Sochi. In April 2012, all support parties met in Moscow for preparatory talks.*

## 20 Jahre TAWES-Messnetz 20th Anniversary of the TAWES Measuring Network

Das teilautomatische Messnetz der ZAMG  
ZAMG's semiautomatic measuring network



Die ZAMG betreibt eines der weltweit dichtesten Messnetze. Rund 270 Messstationen von TAWES (Teilautomatisches Wettererfassungssystem) liefern täglich rund 1,87 Millionen Wetterdaten für Prognosen, Warnungen und Klimaanwendungen. Auch zahlreiche Partnerinstitutionen der ZAMG nutzen die Daten, wie die Landeswarnzentralen, der Katastrophenschutz, die Lawinenkommissionen und die Wetterredaktionen von ORF und ATV.

Begonnen hat alles vor 20 Jahren, im Juli 1992, als die ersten vier Wetterstationen des TAWES-Messnetzes online gingen:

Wien Hohe Warte, Linz Hörsching, Zeltweg und Patscherkofel. Heute ist ganz Österreich abgedeckt. Die am tiefsten gelegene Wetterstation steht in Andau im Seewinkel (B) auf 118 Meter Seehöhe, die am höchsten gelegene am Brunnenkogel (T) in 3440 Meter.

Die nächsten Optimierungen im TAWES-Messnetz betreffen die Infrastruktur. Künftig werden die Daten zusätzlich über GPRS und Satellit übermittelt. So sind auch Wetterdaten verfügbar, wenn bei extremen Ereignissen Strom- und Datenleitungen ausfallen.

ZAMG operates one of the densest weather measuring networks in the world. Every day, 270 measuring stations in the TAWES network supply roughly 1.87 million pieces of meteorological data for forecasts, warnings, and climate applications. Partner institutions such as provincial warning centers, disaster protection agencies, avalanche commissions, and ORF's and ATV's television weather teams rely on this data.

It all started 20 years ago, in July 1992, when the first four weather stations in the TAWES network at Hohe Warte in Vienna, Linz Hörsching, Zeltweg, and Patscherkofel became operational. Today, ZAMG's weather stations cover all of Austria. The lowest-lying weather station is located at 118 meters above sea level at Andau im Seewinkel, Burgenland, the highest one at 3440 meters at Brunnenkogel in Tyrol.

The infrastructure of the TAWES network is presently being overhauled to transmit data by GPRS and satellite as well. This means that meteorological data will be available during power and data outages in extreme weather conditions.

## Zentrum alpiner Wetterkompetenz Center of Excellence for Alpine Weather Forecasts

Beim Wandern und Bergsteigen sind verlässliche Wetterinformationen oft lebenswichtig. Die ZAMG ist seit Jahren ein Kompetenzzentrum für alpine Meteorologie und betreut den Alpenvereinswetterdienst. 2012 wurde an der ZAMG in Innsbruck die Expeditions-Beratung ausgebaut.

Zugeschnitten auf die Region und die gewählte Route werden Prognosen per SMS, Mail oder Telefon an die Alpinistinnen und Alpinisten übermittelt. Unter den 2012 erfolgreich betreuten Expeditionen waren Besteigungen von Mount Everest und Cho Oyu im Himalaja, Mount McKinley in Alaska und Gasherbrum im Karakorum.

Weiters bietet die ZAMG seit 2012 spezielle alpine Vorhersagen als Aushang für Hütten an, mit 4-Tages-Prognosen zu Wind und Temperatur in verschiedenen Höhengniveaus, Niederschlagsmenge und Frostgrenze und einem Bundesland-Überblick.



Expeditions-Wetter: Spezielles Service auf den Dächern der Welt  
Expedition weather: Special service on the roof of the world.

Reliable meteorological information can save the lives of hikers and high-altitude mountaineers. An integral part of the Austrian Alpine Club's weather service, ZAMG has been a center of excellence for Alpine meteorology for many years. In 2012, ZAMG expanded its consultation service for expeditions at its Innsbruck location.

Tailored to specific regions and routes, all forecasts are transmitted to high-altitude mountaineers by text message, email, or telephone. In 2012, ZAMG supported

successful expeditions to Mount Everest and Cho Oyu in the Himalayas, Mount McKinley in Alaska and Gasherbrum in the Karakoram Mountains.

Since 2012, ZAMG has also been providing printouts of Alpine forecasts to be posted at mountain cabins open to the public. These forecasts detail wind conditions and temperatures at different elevations for the following four days, as well as precipitation amounts and frostlines. They also include a weather map for the entire province.



### www.youtube.com/user/ZAMGWebTV

Eine der gesetzlichen Aufgaben der ZAMG ist, das Messnetz auszubauen und zu warten. Das kann ziemlich aufwendig sein, wie dieses Video zeigt: der Tausch des Windmastes am Stift Zwettl mit einem 110 Meter hohen Kran.

By law, ZAMG is charged with maintaining and expanding its measuring network. This can be quite an involved task, as this video of a 110-meter crane exchanging a wind mast at Zwettl Abbey shows.

### WWWeb-Tipp



### ZAMG in ZAHLEN

**Knapp 6000 Einsendungen** in fünf Kategorien gab es für den Fotowettbewerb der von der ZAMG betreuten Lawinenwarndienste Steiermark und Niederösterreich. Hier das Siegerbild der Gesamtwertung von Martin Peace.

**Almost 6,000 photographs** in five categories were entered into a photo contest organised by Styria's and Lower Austria's avalanche services, both partners of ZAMG. On the left is Martin Peace's prize-winning photograph in the general category.

## Spezialwarnungen: sicher am See *Special Warnings: Safety on the Lake*



Windmesser Montage an der Wörtherseebühne  
*Wind measurement installation on the Lake Woerth Stage*

Die ZAMG bietet umfangreiche Warnanwendungen: Auf [www.zamg.at](http://www.zamg.at) findet man Warnungen für jede Gemeinde und auf [www.meteoalarm.eu](http://www.meteoalarm.eu) die von der ZAMG organisierte Warn-Plattform der europäischen Wetterdienste. 2012 wurden auch die Seewarnungen weiter ausgebaut: In Kärnten errichtete die ZAMG neue Messstationen, um die Wasserrettung noch früher über Sturmböen von selbst kleinräumigen Gewittern informieren zu können. Die Standorte: Hohenthurn (westlich des Faaker Sees), Moosburg (nordwestlich des Wörthersees) und die Wörthersee-Bühne.

*ZAMG offers a broad array of warning applications: [www.zamg.at](http://www.zamg.at), for example, lists warnings for every Austrian municipality. ZAMG has also organised a platform for European weather services at [www.meteoalarm.eu](http://www.meteoalarm.eu). In 2012, warning systems for lakes were further improved. In the Austrian province of Carinthia, ZAMG built new measuring stations to inform water rescue services of violent wind gusts even in small-scale thunderstorms earlier than was previously possible. These weather stations are located at Hohenthurn (West of Lake Faak), Moosburg (Northwest of Lake Woerth), and at the Lake Woerthstage.*

## INCA-CE weltweites Vorzeigeprojekt der Meteorologischen Weltorganisation (WMO) *INCA-CE: A WMO Showcase Project*

Die Meteorologische Weltorganisation WMO erklärte Anfang 2012 INCA-CE zum weltweiten Vorzeigeprojekt. INCA-CE wird von der ZAMG koordiniert und verbindet meteorologische Prognosen und Warnungen mit Anwendungen aus Straßensicherheit, Zivil- und Hochwasserschutz von 24 europäischen Organisationen. INCA-CE steht für „Integrated Nowcasting through Comprehensive Analysis Central Europe“ und liefert hochauflösende Analysen und

Vorhersagen mithilfe aller verfügbaren Wetterdaten und detaillierter Gelände-Informationen. INCA ist in Österreich seit Jahren Basis für Anwendungen der Hochwasser- und Straßendienste.

*The World Meteorological Organization (WMO) declared INCA-CE a worldwide showcase project in 2012. Coordinated by ZAMG, INCA-CE connects meteorological forecasts and warnings with practical*

*applications from 24 European organisations in the field of road safety and civil and flood protection. INCA-CE is an abbreviation for “Integrated Nowcasting through Comprehensive Analysis Central Europe.” It supplies high-resolution analyses and forecasts on the basis of all available weather data and detailed terrain information. In Austria, INCA-CE forms the basis of all practical applications for flood and road services.*



**Wetterwarnungen aus 33 Staaten** sind mittlerweile auf [www.meteoalarm.eu](http://www.meteoalarm.eu) verfügbar. Seit 2012 ist auch Montenegro mit allen Warnungen online. Meteoalarm wird von der ZAMG und dem niederländischen Wetterdienst koordiniert.

*Weather advisories from 33 countries* are now available at [www.meteoalarm.eu](http://www.meteoalarm.eu). In 2012, Montenegro also joined the platform. ZAMG is coordinating meteoalarm in cooperation with the National Dutch Weather Service.

### ZAMG in ZAHLEN

## Naturgefahren ohne Grenzen *Natural Hazards without Frontiers*

Muren, Hochwasser, Steinschlag, Lawinen – der zeitweise starke Regen und Schneefall in den Karawanken verursacht einige Gefahren. Um noch besser zu warnen, arbeiten Österreich und Slowenien im Projekt „Naturgefahren ohne Grenzen“ ([www.natural-hazards.eu](http://www.natural-hazards.eu)) zusammen. Die Leitung obliegt der ZAMG, Partner sind der Lawinenwarndienst Kärnten, das Geodätische Institut Sloweniens und das Geografische Institut Anton-Melik.

INCA, das hochauflösende Vorhersagemodell der ZAMG, wird auf die gesamten Karawanken ausgedehnt und Lücken im Messnetz werden durch neue Stationen gefüllt. Modelle zur Berechnung der Schneedecke und der Schneeverfrachtung werden für die Karawanken adaptiert. Die Informationen über das im Schnee gespeicherte Wasser sind auch ein Beitrag zur Hochwasserwarnung im Zuge der Schneeschmelze.

*The sometimes strong rains and snowfalls in the Karawank Mountains may lead to natural hazards such as landslides, rockslides, floods, and avalanches. In an effort to improve warning systems, Austria and Slovenia have been collaborating on the “Natural Hazards Without Frontiers” Project ([www.natural-hazards.eu](http://www.natural-hazards.eu)). ZAMG is heading the initiative and has enlisted the Carinthian avalanche service, the Geodetic Institute of Slovenia and the Anton-Melik Geographical Institute as partners.*

*INCA, ZAMG’s high-resolution forecasting model, has been expanded to cover the entire Karawank Mountain Range, thus filling gaps in the measuring network by installing new stations. Scientific models to calculate the depth of the snow cover and snow drifts have been adapted for the Karawanks. Information on water amounts stored in the snow plays a key role in determining potential floods during snow melts.*



Gemeinsame Messstation mit Slowenien am Zelenica-Sattel (SLO)  
*Joint measuring station at the Zelenica Saddle in Slovenia*



**2,1 x 1,2 Meter** misst die neue Video-Wand im Prognoseraum der ZAMG in Wien. Sie hilft den Mets (im Bild Ariane Pfleger und Erich Steiner), alle wichtigen Daten im Blick zu haben und bei Fernseh-Interviews das aktuelle Wetter anschaulich zu erklären.

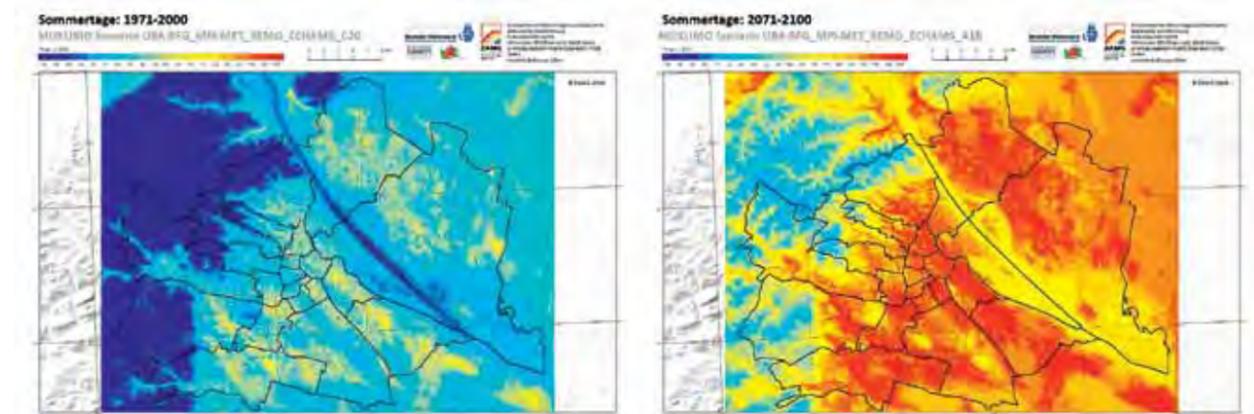
*The new video wall in ZAMG’s forecasting room in Vienna measures 2.1 x 1.2 meters. It gives our meteorologists Ariane Pfleger and Erich Steiner an overview of all essential data. During television interviews, they can explain the current weather situation in a clear and concise way.*

### ZAMG in ZAHLEN



2012  
**Klima**  
*Climate*

**Die Hitze der Stadt: Klimaszenarien**  
*The Heat of the City: Climate Scenarios for Urban Spaces*



Sommertage werden mehr: Tage über 25 °C im Zeitraum 1971–2000 (Abb. links) und 2071–2100 (Abb. rechts)  
*Summer days on the increase: Days with temperatures above 25° C from 1971-2000 (left) and from 2071-2100 (right).*

Der **Klimawandel** bewirkt tiefgreifende ökologische und ökonomische Veränderungen. Die ZAMG arbeitet am **Monitoring**, an der **Modellierung** und an der Beurteilung der **Auswirkungen**. Die weit über 100 Jahre zurückreichenden **Messdaten** werden **homogenisiert** und dokumentieren Klimaänderungen. **Regionale Klimamodelle für den Alpenraum** und **hochauflösende Stadtklimamodelle** entwerfen Szenarien für die Zukunft. Ein traditionell österreichischer Schwerpunkt ist die **Erforschung der Gletscher**.

*Climate change is causing profound ecological and economic changes. By monitoring climate change, ZAMG provides models to illustrate and assess its effects. In order to document changes, ZAMG homogenises past climate data stretching back over more than 100 years. Its regional Alpine climate models and high-resolution urban models highlight future scenarios. ZAMG's research on glaciers is particularly Austrian.*

Will man wissen, wie sich das Klima in den Großstädten entwickelt, benötigt man extrem regionale Informationen. Die ZAMG betreibt das Stadtklimamodell MUKLIMO3 mit einer Auflösung von 100 Metern, um die Auswirkungen möglicher Klimaänderungen (z. B. exzessive Hitze) zu berechnen.

Im Projekt SISSI 2 wurde 2012 die aktuelle und die zukünftige Wärmebelastung in größeren Städten Österreichs untersucht. Dafür wurde die Zahl der mittleren jährlichen Sommertage (25 °C und mehr) berechnet. Die Ausdehnung und die Intensität der urbanen Wärmeinsel wird neben der geografischen Lage im Wesentlichen durch Art und Dichte der Bebauung, durch die Oberflächenversiegelung, den Anteil der Vegetation und die Größe der Stadt beeinflusst. Die Berechnungen lassen für die nächsten Jahrzehnte eine deutliche

Erwärmung in den Städten erwarten. Das Ausmaß unterscheidet sich jedoch je nach Stadt und regionaler Klimaprojektion deutlich.

Als nächster Schritt sollen die besonders belasteten „Hot Spots“ der Städte identifiziert werden und der Städtebau bei der Festlegung von angemessenen Strategien unterstützt werden.

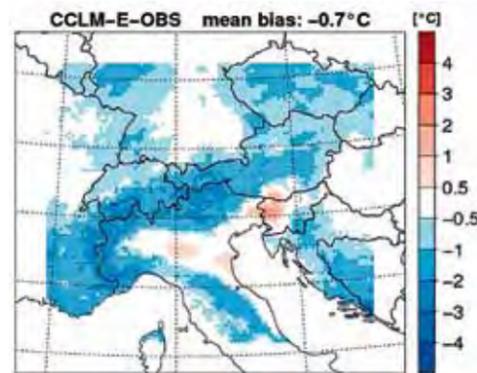
*If we want to find out how climate is going to develop in big cities, we need very precise local information. ZAMG runs the urban climate model MUKLIMO3 at a resolution of 100 meters to calculate the effects of potential climatic changes such as excessive heat.*

*In 2012, the SISSI 2 project analyzed current and future heat loads in Austrian metropolitan centers. For this purpose,*

*the average number of days with temperatures of 25° C and above was calculated. In addition to geographic location, it is mostly building density, construction materials, surface sealing, vegetation ration and city size that influence the spread and intensity of an urban heat island. According to ZAMG's calculations, a marked rise in temperature is to be expected in Austrian cities over the next few decades. Its extent varies from city to city and according to regional climate projections.*

*In a next step, ZAMG aims to identify the worst city „hot spots“ and to develop related strategies for urban development.*

## Die Grenzen regionaler Klimamodelle *The Limits of Regional Climate Models*



Verifikation der Temperatur im regionalen Klimamodell: Stärken am Rand der Alpen, Schwächen inneralpin.  
Temperature verification in regional climate models: highs on the periphery of the Alps, lows in the Alps.

Climate models establish climatic scenarios for the future. Climate researchers are increasingly using regional climate models to trace small-scale changes.

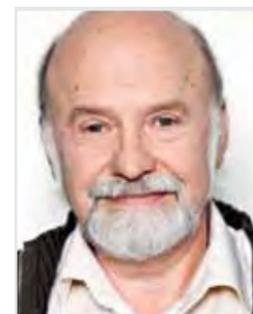
In 2012, ZAMG tested the COSMO-CLM climate model in the Alpine region. This model is frequently used in Europe. In this test, model simulations from the last 40 years were compared with observational data. Calculations for the peripheral regions of the Alps proved to be very reliable. In central Alps, even this high-resolution climate model discovers its limitations.

Overall, the model calculated the temperature of the last few decades as being almost 1° C less than it actually was, which is not a bad result. Bigger differences appeared in the small details. The model calculated winters at an altitude of 1000 meters and more to be 1.5 to 4° C lower than they were. It is therefore not possible to derive statements about future mass balances of the glaciers directly from the model. These types of study help to determine the conclusiveness of individual model parameters and to develop model physics.

Mit Klimamodellen berechnet man Klimaszenarien für die Zukunft. Dabei verwendet die Klimaforschung vermehrt regionale Klimamodelle, um Aussagen über kleinräumige Veränderungen zu erhalten.

An der ZAMG wurde 2012 das in Europa häufig verwendete regionale Klimamodell COSMO-CLM für den Alpenraum getestet. Dazu verglich man Modellsimulationen der letzten 40 Jahre mit Beobachtungsdaten. Das Ergebnis: Die Berechnungen für die Randregionen der Alpen sind sehr zuverlässig. Inneralpin stößt selbst das

hochauflösende Klimamodell an seine Grenzen. Beispiel Temperatur: Insgesamt berechnet das Modell die letzten Jahrzehnte um knapp 1 °C zu kalt, ein prinzipiell guter Wert. Im Detail zeigen sich größere Differenzen. So rechnet das Modell die Winter über 1000 Meter um 1,5 bis 4 °C zu kalt. Damit können zum Beispiel Aussagen über die zukünftige Massenbilanz der Gletscher nicht direkt aus dem Modell abgeleitet werden. Derartige Untersuchungen helfen, die Verlässlichkeit der einzelnen Modellparameter einzuschätzen und die Modellphysik weiterzuentwickeln.



**Reinhard Böhm** ist am 8. Oktober 2012 im 65. Lebensjahr am Sonnblick an einem Herzinfarkt gestorben. Er arbeitete seit 1973 an der ZAMG und war an zahlreichen nationalen und internationalen Projekten zu Hochgebirgsklimatologie, Gletscherforschung, Klimawandel und Klimavariabilität beteiligt. Er war Autor von über 150 wissenschaftlichen Veröffentlichungen und mehreren Büchern.

*Reinhard Böhm passed on the Sonnblick Glacier on October 8, 2012. He was 65 years of age. Employed at ZAMG since 1973, he participated in numerous national and international projects on high-mountain climatology, glacier research, climate change, and climatic variability. He authored more than 150 scientific publications and several books.*

### In memoriam

## Das große Schmelzen: Gletscherbilanz 2012 *The Great Melt: Glacier balance in 2012*

Jedes Jahr im Herbst wird an den Gletschern die Jahresbilanz ermittelt. Die ZAMG untersucht vor allem die Gletscher in den Hohen Tauern, wie die Pasterze, Österreichs größten Gletscher, sowie Goldbergkees und Kleinfleißkees im Bereich des Sonnblicks.

Die Ergebnisse 2012 sind extrem und liegen fast im Bereich der Rekordjahre 2003 und 2011. Viele Gletscher gingen mit einer drei bis vier Meter dicken Schneeschicht aus dem Winter. Dann folgten aber sehr warme und sonnige Frühlings- und Sommermonate.

Die Pasterze am Großglockner verlor im unteren Bereich rund neun Meter Eisdicke und selbst auf 3000 Meter Seehöhe bis zu zwei Meter. In der Sonnblickregion verlor das Goldbergkees fast zwei Meter Eisdicke in einem Jahr, das Kleinfleißkees rund eineinhalb Meter.



Messung der Gletscheränderung: ZAMG-Diplomandin Beate Hauser mit Dampfeisbohrer auf der Pasterze  
Measuring glacial change: Scientist-in-training Beate Hauser uses a steam ice drill at the Pasterze glacier.

Every autumn, ZAMG determines a glacier balance. The organisation focuses on Pasterze, Austria's biggest glacier in the Hohe Tauern mountain range and Goldbergkees and Kleinfleisskees near Sonnblick Mountain.

The results for 2012 are extreme, almost reaching record levels of 2003 and 2011. Though many glaciers came out of the

winter with a three to four-meter snow cover, they were affected by a very warm and sunny spring and summer. Pasterze Glacier on the Grossglockner Mountain lost about nine meters in depth at its lower end and even at 3000 meters it lost up to two meters in depth. In the Sonnblick region, Goldbergkees lost two meters in depth within one year, Kleinfleisskees about 1.5 meters.



[www.youtube.com/user/ZAMGWebTV](http://www.youtube.com/user/ZAMGWebTV)

Zeitraffer mit Blick vom Sonnblick-Observatorium. Das Video zeigt die schnelle Ausaperung am Goldbergkees. 2012 war der zweitwärmste Sommer am Sonnblick seit Messbeginn 1886.

Time-lapse video of a view from Sonnblick Observatory. This video shows the rapid deglaciation at Goldbergkees. The year 2012 was the second warmest summer at Sonnblick since measurements started in 1886.

### WWWeb-Tipp

## ARAD – Teil des hochwertigsten weltweiten Strahlungsmessnetzes ARAD – Part of the Highest-Quality Radiation Measuring Network in the World

Das Projekt ARAD (Austrian RADiation) dient der exakten Messung von Sonnenstrahlung und Wärmestrahlung. Projektpartner der ZAMG sind die Universität Innsbruck, die Karl-Franzens-Universität Graz und die Universität für Bodenkultur in Wien. Die Daten helfen, regionale Wetter- und Klimamodelle zu prüfen und zu verbessern. Mit ARAD sind erstmals auch in sehr hoher regionaler Genauigkeit Standort- und Ertragsanalysen für Solaranlagen möglich sowie Gutachten zur Blendwirkung von großen Glasflächen und Photovoltaik-Modulen.

2012 wurde bekannt gegeben, dass die ARAD-Station am Sonnblick in BSRN aufgenommen wird (Baseline Surface Radiation Network). Das ist ein weltweites, hochqualitatives Strahlungsmessnetz, das Referenzdaten für die bodennahe Strahlung liefert, um Satellitendaten zu kalibrieren.



Gipfelgespräch am Sonnblick: Atsumu Ohmura (BSRN) und Marc Olefs (ZAMG)  
Summit talks on Sonnblick: Atsumu Ohmura (BSRN) in conversation with Marc Olefs (ZAMG)

*The ARAD (Austrian Radiation) Project is designed to provide exact measurements of solar and thermal radiation. ZAMG has partnered with Innsbruck University, Karl-Franzens University in Graz, and the University of Natural Resources and Life Sciences in Vienna on this project. Its data help to examine and improve regional weather and climate models. With the help of this project, location and performance analyses for solar plants can be carried out with high regional*

*precision for the first time. ARAD also enables scientists to give expert opinions on the glare of big glass surfaces and photovoltaic modules.*

*In 2012 it was announced that the ARAD station would be included in the Baseline Surface Radiation Network (BSRN). This is a worldwide high-quality radiation measuring network that supplies reference data for ground-level radiation to calibrate satellite data.*



### ZAMG in ZAHLEN

**28. December 1762**, frigus maximus, Barometer 27° 2': So begann im Stift Kremsmünster vor über 250 Jahren eine der längsten ununterbrochenen meteorologischen Messreihen der Welt.

**28 December 1762**, frigus maximus, barometer 27° 2': That is how Kremsmünster Abbey started one of the world's longest uninterrupted meteorological series of measurements 250 years ago.

## Ausbruch eines Gletschersees in Grönland Outbreak of a Glacial Lake in Greenland

Querung des Flusses nach Ausbruch des Gletschersees  
A scientist crosses the river after the outbreak of a glacial lake.



Die ZAMG errichtete im Frühjahr 2012 ein umfangreiches Netzwerk von Beobachtungsstationen in Nordost-Grönland am A. P. Olsen Ice Cap. Das Ziel ist, gemeinsam mit dänischen und britischen Kolleginnen und Kollegen die Ursachen von Gletschersee-Ausbrüchen zu erforschen. Es wird vermutet, dass kleine Risse und Sprünge im Gletschereis sich innerhalb weniger Stunden zu riesigen Abflusskanälen ausweiten.

Während einer Kontrolle der Messgeräte erlebte die Forscher-Gruppe plötzlich direkt, wie der See seine natürliche Staumauer durchbrach und geschätzte 5 bis 10 Millionen Kubikmeter Wasser mit einer Flutwelle durch das Store Sødal Richtung Zackenberg schossen. Bei der über 38 Kilometer entfernten Forschungsstation wurden alle Messeinrichtungen im Flussbett mitgerissen. Diese Ausbrüche finden durchschnittlich ein Mal pro Jahr statt und dauern ein bis zwei Tage.

*In spring 2012, ZAMG established an extensive network of observation stations at the A. P. Olsen Ice Cap in Northeastern Greenland. In cooperation with Danish and British colleagues, ZAMG is trying to determine the causes for glacial lake outbreaks. Researchers estimate that small cracks and fissures in glacial ice expand into huge drainage channels within a few hours. While checking its measuring*

*devices, a group of researchers suddenly witnessed the lake break through its natural dam, shooting a tidal wave of 5 to 10 million cubic meters of water through Store Sødal towards Zackenberg. All measuring equipment at the research station 38 kilometers from the outbreak was swept away along the river bed. These outbreaks occur once a year on average and last for one to two days.*



### ZAMG in ZAHLEN

**30 internationale Expertinnen und Experten** erarbeiteten im November 2012 an der ZAMG Wien „Global Cryosphere Watch“, ein neues Programm der UNO zur Erforschung von Gletschern, Permafrost, Meereis und Eis von Arktis und Antarktis.

**30 international experts** designed the “Global Cryosphere Watch” Program at ZAMG’s headquarters in Vienna. This new UN program studies glaciers, permafrost, oceanic ice, and the polar ice caps.

## Die Observatorien der ZAMG: von 3106 Meter Seehöhe bis 200 Meter in der Erde

*The ZAMG Observatories: From 3106 Meters above Sea Level to 200 Meters below Ground*



**Sonnblick-Observatorium** auf 3106 Meter Seehöhe in den Hohen Tauern (S) +++ höchstes ganzjährig besetztes Gipfelobservatorium der Welt +++ 1886 errichtet +++ Kompetenzzentrum zur Erforschung von Atmosphäre, Eis und Biosphäre +++ 35 nationale und internationale Forschungsprojekte im Jahr 2012.

*The Sonnblick Observatory sits 3106 meters above sea level in the Hohe Tauern mountains +++ The world's highest summit observatory is operated year round +++ Built in 1886 +++ Centre of excellence for the analysis of the atmosphere, ice conditions, and the biosphere +++ Conducted 35 national and international research projects in 2012.*



**Conrad-Observatorium** am Trafelberg (NÖ) +++ fast zur Gänze unterirdisch mit zwei Kilometer Stollen und Schächten +++ Messung und Erforschung von Erdbeben, Erdschwere, Erdmasse, Magnetfeld, geodätischen Parametern, atmosphärischen Wellen und meteorologischen Daten +++ seismisch-gravimetrischer Teil seit 2002 in Betrieb, 2013 Eröffnung geomagnetischer Teil

*Conrad Observatory at Trafelberg in Lower Austria +++ Operations almost completely below ground +++ two kilometers of ducts and shafts +++ Measurements of and research on earthquakes, the earth's gravity, mass, and magnetic field, geodetic parameters, atmospheric waves and meteorological data +++ seismic-gravimetric observatory in operation since 2002; geomagnetic observatory to will open in 2013.*



2012  
 Erde  
 Earth



## Conrad-Observatorium: Forschung mit Tiefgang *The Conrad Observatory: In-depth Research*

Die **Geophysik** erforscht Grundlagen und entwickelt Anwendungen: Der **Österreichische Erdbebendienst** der ZAMG ist die nationale seismische Informations- und Beratungsstelle. Die **Geomagnetik** untersucht Änderungen im **Magnetfeld der Erde und Sonnenstürme**. Archeo Prospections dient der **zerstörungsfreien Archäologie**. Nicht zuletzt durch das herausragende **Conrad-Observatorium** ist die ZAMG international gefragt, etwa in der Organisation zur **Überwachung von Atomtests (CTBTO)**.

*Geophysicists have been turning their fundamental research into practical applications. The Austrian Seismological Service of ZAMG is the national seismic information and consultation centre. In geomagnetic research projects scientists analyse changes in the earth's magnetic field as well as solar storms. ZAMG's Archeo Prospections project safeguards destruction-free archeological excavations. ZAMG's outstanding Conrad Observatory is in international demand with clients such as the Comprehensive Test Ban Treaty Organisation (CTBTO).*



Messgerät-Test im 100 Meter tiefen Schacht: Observatorium-Leiter Roman Leonhardt mit Team. Observatory director Roman Leonhardt oversees the testing of a measuring device 100 meters below the ground.

Das Conrad-Observatorium am Trafelberg in Niederösterreich zählt zu den weltweit modernsten seiner Art. 2012 lag ein Schwerpunkt in der Fertigstellung des geomagnetischen Teiles, der 2013 eröffnet wird.

Grundlegende Aufgabe des Conrad-Observatoriums ist die Beobachtung einer Vielzahl physikalischer Parameter auf und unter der Erde. Das Observatorium garantiert durch seine abgeschiedene und weitgehend unterirdische Lage eine optimale Messumgebung. Zusätzlich zur Beobachtungstätigkeit stehen am Conrad-Observatorium meh-

re Messplätze, Sockel und Bohrlöcher für die Entwicklung von Geräten, Kalibrierungen und Forschungsprojekten zur Verfügung.

Gemessen werden am Conrad-Observatorium unter anderem Erdbeben und Änderungen im Schwere- und Magnetfeld der Erde sowie geodätische und meteorologische Parameter. Das Conrad-Observatorium ist ein wichtiger Teil zahlreicher nationaler und internationaler Projekte von Partnern der ZAMG aus Universitäten, Behörden, Wirtschaft und Forschungszentren.

*The Conrad Observatory at Trafelberg in Lower Austria is one of the most sophisticated of its kind. Completed in 2012, its geomagnetic observatory will open in 2013.*

*The Conrad Observatory focuses on observing a wide variety of physical parameters on and below the ground. Because of its remote and largely underground location, it provides an ideal measuring environment. In addition to conducting observations, the Conrad Observatory makes various measuring units, tool pods, and drill holes available for the development of new instruments, calibrations, and work on their research projects.*

*Among other things, the Conrad Observatory measures earthquakes and changes in the earth's gravity and magnetic field as well as geodetic and meteorological parameters. The Conrad Observatory plays an integral part in numerous national and international projects where it partners with universities, governmental organisations, businesses, and other research centres.*



Erde  
Earth

## 40 Jahre Erdbeben von Seebeinstein/Pitten 40th Anniversary of the Seebeinstein/Pitten Earthquake



Kronenzeitung vom 17. April 1972  
Kronenzeitung cover from April 17, 1972

Am 16. April 1972 war das letzte starke Erdbeben in Teilen von Niederösterreich und Wien. Die Feuerwehr rückte Hunderte Male aus, um eingestürzte Kamine, herabgefallene Dachziegel und Ähnliches zu beseitigen. Vom Universitätsgebäude an der Wiener Ringstraße fielen zwanzig Meter der Balustrade herab.

Anlässlich des 40. Jahrestages des sogenannten Bebens von Seebeinstein/Pitten veranstaltete die ZAMG einen Workshop zum Thema „Erdbeben im Großraum



Wien“ und ersuchte die Bevölkerung zu Forschungszwecken um Bildmaterial von damals.

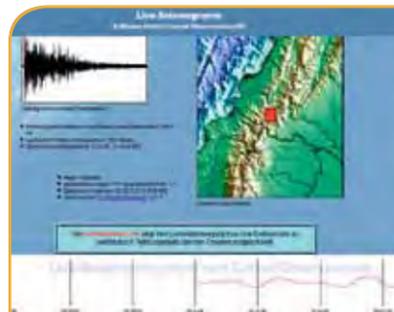
Der Workshop brachte eine angeregte Diskussion unter Fachleuten und Zeitzeugen. Anwesend waren unter anderem die Bürgermeister der betroffenen Gemeinden, Vertreterinnen und Vertreter der NÖ Landesregierung, des Wiener Magistrats, der Wiener Berufsfeuerwehr, der freiwilligen Feuerwehr Niederösterreich, des Zivilschutzes und der ZAMG Geophysik.

Massiver Schaden nach Beben 1972 in Pitten, Wiener Neustädter Straße 248. Einsendung von Ingrid und Wilhelm Milik.

Massive damage at Wiener Neustädterstrasse 248 in Pitten. Photograph submitted by Ingrid and Wilhelm Milik.

*The last strong earthquake in Lower Austria and Vienna occurred on 16 April, 1972. Firefighters rushed to hundreds of incidents to clear fallen chimneys and other debris. Twenty meters of Vienna University's balustrade on the Ringstrasse collapsed.*

*For the 40th anniversary of the Seebeinstein/Pitten Earthquake, ZAMG organised a workshop entitled "An earthquake in the Viennese metropolitan area." For research purposes, ZAMG asked visitors to bring in photographs of the incident. The workshop hosted a lively discussion among experts and earthquake witnesses. Participants included mayors from communities affected by the earthquake, representatives of the Lower Austrian and Viennese governments, the Viennese Professional Fire Brigade, the Lower Austrian Voluntary Fire Fighters, the Civil Protection Agency, and ZAMG's Geophysical Service.*



<http://geoweb.zamg.ac.at/>

Die Bewegung der Erdoberfläche beobachten: Unter diesem Link finden Sie ein Live-Seismogramm der Erdbebenstation im Conrad-Observatorium.

*This link leads to a live seismogram of the earthquake station at the Conrad Observatory. Viewers can watch the movement of the earth's surface.*

WWWeb-Tipp

## Neues Bodenradarsystem für archäologische Anwendungen New Ground Radar System for Archeological Applications

Am 20. April 2012 gab es die seltene Möglichkeit, eine der wichtigsten Technologien von Archeo Prospections® an der ZAMG zu besichtigen. Wissenschaftsminister Töchterle, ZAMG-Direktor Staudinger und Wolfgang Neubauer vom LBI Arch Pro präsentierten das neue Georadar im Rahmen eines Pressegesprächs.

Mit Hilfe des Bodenradars und der entsprechenden Software sind dreidimensionale Bilder des Untergrundes bis in mehrere Meter Tiefe in ungeahnter Detailtreue möglich. Eine Anwendung, die besonders in der Archäologie eingesetzt wird, von Stonehenge über Carnuntum bis Ephesus.

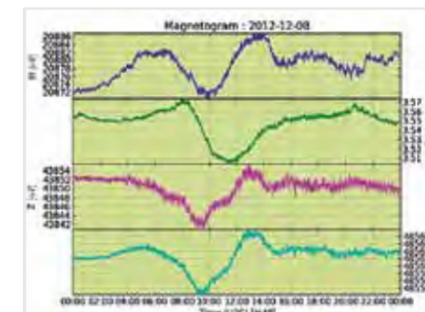
Das neue Bodenradarsystem ermöglicht die Messung von bis zu vier Hektar pro Tag mit einer Auflösung von 8 mal 8 Zentimeter. Wobei die archäologische Schichtenfolge bis zu drei Meter Bodentiefe erkundet werden kann.



Von Stonehenge bis Ephesus im Einsatz: das neue Bodenradar von Archeo Prospections®  
From Stonehenge to Ephesus: Archeo Prospections®'s new ground radar at work.

*On April 20, 2012, visitors were given the rare opportunity to inspect one of Archeo Prospections®'s most important technologies at the ZAMG headquarters. Minister of Science Karlheinz Töchterle, ZAMG Director Michael Staudinger and Wolfgang Neubauer, director of LBI Arch Pro, presented the new georadar device during a press conference. Equipped with a sophisticated software,*

*this ground radar produces highly detailed three-dimensional images of terrain several meters below the ground. This technology comes in handy at archeological digs at Stonehenge, Carnuntum, and Ephesus. This novel ground radar system helps measure up to four hectares per day at a resolution of 8 x 8 centimeters. It further helps explore archeological layers lying maximally three meters below the ground.*



ZAMG in ZAHLEN

**1000 Kilometer pro Sekunde** erreichen die geladenen Partikel nach Ausbrüchen an der Sonne. Derartige Sonnenstürme werden von der ZAMG gemessen. Sie können Polarlichter auslösen, in Extremfällen auch Störungen an Telekommunikation und Stromnetzen.

*Charged solar particles travel at a speed of 1000 kilometers per second during eruptions. ZAMG measures these kinds of solar storm. They can trigger polar lights, and in extreme cases, telecommunication and power outages.*



Erde  
Earth

## Archeo Prospections: angewandte Geophysik an historischen Stätten *Archeo Prospections: Applied Geophysics at Historic Sites*

Auch 2012 war das Team von ZAMG Archeo Prospections® international im Einsatz. So wurden großflächige Messungen zur Erkundung von Ephesos (TR), des gesamten Stadtgebietes des römischen Carnuntum (A) und des Umfeldes des wikingerzeitlichen Grabhügels in Gokstad (N), in dem eines der am besten erhaltenen Wikingerschiffe geborgen wurde, vorgenommen. In Zusammenarbeit mit dem Ludwig Boltzmann Institut ArchPro wurden auch ganze Landschaften prospektiert, wie rund um das Steinmonument in Stonehenge und die wikingerzeitliche Stadt Birka bei Stockholm (S). Bei Archeo Prospections® werden mit Messungen des Magnetfeldes, des elektrischen Bodenwiderstandes oder durch Bodenradaruntersuchungen ohne Bodeneingriffe Kartenbilder erzeugt, welche vom Menschen verursachte Strukturen im Untergrund zeigen.



Magnetfeld-Analyse in Ephesos: Team um Sirri Seren, ZAMG Archeo Prospections®  
*Sirri Seren's team from ZAMG Archeo Prospections® carries out a magnetic field analysis at Ephesus.*

*As in previous years, ZAMG's Archeo Prospections® team conducted international fieldwork in 2012. Scientists carried out large-scale measurements at Ephesus in Turkey, in Carnuntum's entire urban area; and again at the Viking burial mound of Gokstad in Norway, where one of the best preserved ships from the era was un-earthed. In collaboration with the Ludwig Boltzmann*

*Institute's ArchPro program, ZAMG prospected entire landscapes such as the area around Stonehenge and the Viking city of Birka near Stockholm. Archeo Prospections® helps scientists measure the magnetic field and electric soil resistance at a site. Ground radar analyses produce maps of man-made structures below the ground in a non-invasive manner.*

## Historische Bebenforschung für moderne Raumplanung *Historical Earthquake Research for Modern-Day Development*



Recherche historischer Beben im Archiv der Erzdiözese Brixen: ZAMG-Historikerin Christa Hammerl  
*ZAMG historian Christa Hammerl studies historical earthquake documents at the Brixen archdiocese*

Zur genaueren Einschätzung der Erdbebengefährdung wurde in Tirol, Südtirol, Veneto und Friaul-Julisch Venetien das INTEREG IV-Projekt HAREIA (Historical And Recent Earthquakes in Italy and Austria) durchgeführt und 2012 abgeschlossen. Im Auftrag des Landes Tirol übernahm die ZAMG die Neubewertung der stärksten Erdbeben bis 1900 und die Errichtung von drei zusätzlichen Bebenstationen. Für die Beben in Tirol der Jahre 1571,

1572, 1670 und 1689 wurden die historischen Originalquellen recherchiert, transkribiert und quellenkritisch beurteilt. So konnten makroseismische Intensitäten für alle Orte bestimmt werden, an denen die Beben gespürt wurden. Das Ereignis von 1571 entpuppte sich als „fake“. Tektonische Modelle lassen annehmen, dass die nördliche Fortsetzung der Brenner-Abschiebung jene Bruchfläche darstellt, an der sich die untersuchten Erdbeben ereigneten.

*The INTEREG IV Project HAREIA (Historical and Recent Earthquakes in Italy and Austria) was completed in 2012 to better assess earthquake hazards in Tyrol, South Tyrol, Veneto, and Friuli-Venezia Giulia. The Tyrolean government commissioned ZAMG with assessing the strongest earthquakes that occurred until 1900 and with setting up three additional earthquake stations.*

*Historians researched, transcribed, and assessed earthquakes that occurred in Tyrol in 1571, 1572, 1670, and 1689. Scientists were thus able to determine macroseismic intensities for all locations where quakes were felt. The 1571 incident turned out to be a fake one. Tectonic models suggest that the earthquakes occurred at the Northern continuation of the Brenner Fault.*



**Rund 2000 Besucherinnen und Besucher** waren 2012 bei Veranstaltungen der ZAMG, wie „Tag der offenen Tür Conrad-Observatorium“, „Lange Nacht der Forschung Wien, Salzburg, Graz“ und „Flughafenfest Innsbruck“.

*About 2000 visitors* flocked to ZAMG's 2012 Open House at the Conrad Observatory, the „Long Night of Research: Vienna, Salzburg, Graz“, and the Innsbruck Airport Fest.

### ZAMG in ZAHLEN



**700.000 Kubikmeter Fels** stürzten am 22. März 2012 in Tirol nahe der Alplcharte ins Alpltal. Die Erdbeben-Messgeräte der ZAMG registrierten Erschütterungen mit Magnitude 1,4. Ursache dürften die Schneeschmelze und Wechsel von Frost und Tau gewesen sein.

*700,000 cubic meters* of rock collapsed from a location near the Alplcharte gap into Alpl valley on March 22, 2012. ZAMG's earthquake measuring devices registered a 1.4 magnitude tremor. This incident was probably provoked by the snowmelt and the seasonal change from frost to thaw.

### ZAMG in ZAHLEN



2012  
Umwelt  
Environment

Die ZAMG besitzt große Erfahrung im **Messen, Analysieren und Vorhersagen von Schadstoffkonzentrationen** in der Luft. Die Themen reichen von **Ozon und Feinstaub** über Unfälle im **Giftstoff- und Nuklearbereich** bis zur Ausbreitung der **Aschewolke** nach einem Vulkanausbruch und zur **weltweiten Zusammenarbeit im Rahmen von Global Atmosphere Watch (GAW)**. Für den **Krisenfall** werden in **enger Zusammenarbeit mit den Behörden** Ausbreitungsmodelle entwickelt und operationell betrieben.

ZAMG has acquired a wealth of expertise in **measuring, analysing, and forecasting pollutant concentrations** in the air. The organisation investigates issues such as **ozone and particulate matter pollution**, toxic and nuclear accidents, as well as the spread of an **ash cloud** after a volcanic eruption. It also works together with other organisations in the **Global Atmosphere Watch (GAW) Program**. In crisis situations, ZAMG develops and operates dispersal models in close collaboration with **governmental authorities**.

## Neuer Großrechner: 82 Billionen Rechenoperationen pro Sekunde *New Mainframe Computers: 82 Trillion Calculations per Second*



Präsentation des neuen Großrechners für Vorhersage, Krise und Klimaforschung: BM Johanna Mikl-Leitner, BM Karlheinz Töchterle und ZAMG-Direktor Michael Staudinger  
*Ministers Karlheinz Töchterle and Johanna Mikl-Leitner and ZAMG Director Michael Staudinger present a new mainframe computer for forecasting, crisis management, and climate research.*

Am 12. November 2012 präsentierten Innenministerin Johanna Mikl-Leitner, Wissenschaftsminister Karlheinz Töchterle und der Direktor der ZAMG, Michael Staudinger, den neuen Großrechner der ZAMG. Der Rechner kommt in den Bereichen Wettervorhersage, Krisenmanagement und Klimaforschung zum Einsatz.

Eine wichtige Rolle spielt der neue Großrechner in der Zusammenarbeit mit dem staatlichen Krisenmanagement. Um auf Krisen und Katastrophen richtig reagieren zu können, benötigen die staatlichen Stellen schnelle und präzise Entscheidungsgrundlagen. Die Anwendungen reichen von Warnun-

gen vor extremen Wetterereignissen bis zu Ausbreitungsvorhersagen nach Unfällen mit gefährlichen Substanzen, wie etwa bei Bränden mit Chemikalien oder bei Störfällen in Atomkraftwerken. Durch die Anbindung des Rechners an das stärkste weltweite Vorhersagemodell im Europäischen Zentrum für mittelfristige Wettervorhersagen kann auch auf Zwischenfälle mit internationalem Ausmaß schnell reagiert werden, wie im Fall der Vulkanasche-Wolke im Jahr 2010 oder bei Fukushima im Jahr 2011.

Die maximale Rechenkapazität beträgt 82 Billionen (82.000 Milliarden) Rechenoperationen pro Sekunde.

*On 12 November 2012 Minister of the Interior Johanna Mikl-Leitner, Minister of Science Karlheinz Töchterle, and ZAMG Director Michael Staudinger presented ZAMG's new mainframe computer. It is being used for forecasts, crisis management, and climate research.*

*The new mainframe plays an important role in public crisis management. In order to react to disasters and crises correctly, governmental authorities need to have a basis for rapid and precise decisions.*

*Applications range from warnings of extreme weather conditions to dispersion forecasts after accidents with toxic materials such the burning of chemical substances and hazardous incidents at nuclear power plants. Since the mainframe is connected to the most potent forecasting model worldwide at the European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, ZAMG and its partners can react to international incidents quickly, as was the case with the volcanic cloud in 2010 or the Fukushima nuclear disaster in 2011.*

*The mainframe's maximum computing capacity amounts to 82 trillion calculations per second.*

## Erneuerbare Energie effizient nutzen Efficient Use of Renewable Energy



Analyse mit Schall- und Radarwellen: Aufbau des RASS durch die Fachabteilung Umwelt mit Techniker Franz Traher  
Technician Franz Traher at ZAMG's Environmental Department sets up a RASS system to analyze sound and radar waves.

Für Windkraftbetreiber liefert die ZAMG alle relevanten Daten, von Standort-Gutachten bis zu maßgeschneiderten, regionalen Windprognosen. Die Ansprüche steigen ständig und die Methoden werden immer komplexer. Beispielsweise entstehen immer höhere Anlagen, um auch in windschwachen Regionen eine rentable Nutzung zu ermöglichen. Vor einigen Jahren lag die typische Nabenhöhe bei 100 Meter, derzeit liegt sie bei 135 Meter, und es gibt bereits Projekte mit 143 Meter. Messungen in dieser Höhe für Standortgutachten sind mit Masten extrem aufwendig.

Die ZAMG nutzt daher eine Methode der Fernerkundung, die seit Jahren für die Analyse von Schadstoffen erfolgreich verwendet wird. Mit dem sogenannten RASS (Radio Acoustic Sounding System) werden mit Schall- und Radarwellen vertikale Windprofile bis 1000 Meter über Grund und Temperatur-Profile bis 500 Meter gemessen. Die ZAMG erstellte in den letzten Jahren Standortgutachten für rund 1500 Windkraftanlagen in zehn Ländern, neben Österreich unter anderem in Deutschland, Ungarn, Polen, Kroatien, Rumänien und auch in Vietnam und China.

*ZAMG supplies all relevant data to wind power plant operators, from expert opinions on locations to tailor-made, regional wind forecasts. Demands increase constantly and methods become more and more complex.*

*Taller and taller masts have also been built to guarantee efficient use in regions with little wind. A few years ago, hub heights would have been set at 100 meters. They are now typically set at 135 meters, with some projects even using 143 meters. At these heights, it becomes extremely work-intensive to provide an expert opinion on masts.*

*ZAMG therefore employs a method of remote detection that has been successfully used for years to analyze pollutants. RASS (Radio Acoustic Sounding System) measures vertical wind profiles at a maximum height of 1000 meters and temperature profiles of up to 500 meters above ground. Over the last few years, ZAMG has issued expert opinions on 1500 wind power plants in ten countries including Austria, Germany, Hungary, Poland, Croatia, Romania, Vietnam, and China.*



**Seit 20 Jahren** werden am Sonnblick-Observatorium auch luftchemische Untersuchungen durchgeführt. Sie sind ein Beitrag zu „Global Atmosphere Watch“, einem weltweiten Programm zur Überwachung der chemischen Zusammensetzung der Atmosphäre.

*For the past 20 years, the Sonnblick Observatory has also conducted analyses of the air's chemical composition. They are ZAMG's contribution to the "Global Atmosphere Watch" project, a worldwide initiative to monitor the atmosphere's chemical composition.*

### ZAMG in ZAHLEN

## Feinstaub mit dem Satelliten messen Measuring Particulate Matter by Satellite

Satelliten messen flächendeckend auch Schadstoffe wie Feinstaub.  
Satellites cover wide areas to measure pollutants such as particulate matter.



Seit 2005 betreibt die ZAMG in Zusammenarbeit mit der Universität für Bodenkultur Wien und im Auftrag der Bundesländer ein Luftqualitätsvorhersagemodell für Österreich. Dieses Modell liefert täglich Vorhersagen für Luftschadstoffe (wie Ozon und Feinstaub). Um die Ausbreitung und chemische Umwandlungen optimal simulieren zu können, muss der Anfangszustand der Berechnung möglichst exakt gemessen sein, also die aktuelle Verteilung der Schadstoffe. Bisher wurden dafür nur Messungen von Bodenstationen verwendet. Diese liefern an den Messpunkten sehr gute Daten, aber keine flächendeckenden Informationen. Die ZAMG hat daher 2012 ein Projekt gestartet, Feinstaubmessungen von Satelliten in das Vorhersagemodell zu integrieren.

*Since 2005, ZAMG has been collaborating with the University of Natural Resources and Life Sciences in Vienna and provincial governments to provide an air-quality forecasting model for Austria. This model predicts air pollutant emissions such as ozone and particulate matter every day. In order to optimally simulate dispersal and chemical conversion, measurements of*

*emissions need to be as accurate as possible at the onset of calculations. So far, only ground stations have been used for measurements. Although these stations supply very good data at measuring points, they do not provide blanket coverage. As a result, ZAMG started a project in 2012 to integrate particulate matter measurements from satellites into the forecasting model.*



### WWWeb-Tipp

[www.zamg.ac.at/cms/de/umwelt/luftqualitaetsvorhersagen](http://www.zamg.ac.at/cms/de/umwelt/luftqualitaetsvorhersagen)

Ob Ozon, Feinstaub oder andere Schadstoffe – hier finden Sie Links zu allen Daten der Umweltmessnetze aus den Bundesländern sowie Analysen und Vorhersagen der Luftmassen über Österreich.

*Whether it be ozone, particulate matter or other pollutants, this site lists links to all the data supplied by environmental measuring networks in the Austrian provinces as well as analyses and forecasts of air masses in the atmosphere covering Austria.*

## Bundesweite Strahlenschutzübung Austria-Wide Radiation Protection Drills



INTREX 12: bundesweite Übung aller Organisationen im Strahlenschutz  
INTREX 12: Austria-wide drill of all radiation protection agencies.

Innenministerium und Lebensministerium haben den gesetzlichen Auftrag, Notfallübungen im Strahlenschutz abzuhalten. Bei der bundesweiten Übung INTREX 12 (Integrated Radiation Exercise) im Oktober 2012 stand das Zusammenwirken der zuständigen Stellen auf Bundes- und Landesebene im Vordergrund. Annahme war ein Zwischenfall in einem Kernkraftwerk nördlich von

Österreich. Wie im Realfall vorgesehen, berechnete die ZAMG die Verlagerung der radioaktiv verseuchten Luftmassen und lieferte dem staatlichen Krisenmanagement weitere Angaben zur voraussichtlichen Wetterentwicklung. Diese Informationen bilden mit den Messungen des Strahlenfrühwarnnetzes die Grundlagen für die Maßnahmen gemäß Strahlenalarmplan.

*The Ministries of the Interior and Life are legally required to carry out radiation protection drills. During INTREX 12 (Integrated Radiation Exercise), an Austria-wide drill in October 2012, all the federal and provincial agencies cooperated. The hypothetical scenario was an incident at a nuclear power plant north of Austria.*

*As it would in a real situation, ZAMG computed the dispersal of radioactive air masses and also supplied the federal crisis management agency with immediate weather forecasts. In conjunction with the early warning network on radiation, this information provides the basis for relief measures in case of a radiation emergency.*

### ZAMG in ZAHLEN

**240 Mikrogramm Ozon** pro Kubikmeter Luft ist die gesetzliche Alarmschwelle. Die ZAMG rechnet im Auftrag von Wien, Niederösterreich und Burgenland täglich Ozon-Vorhersagen. So können die Behörden bei einer drohenden Gefährdung rechtzeitig Maßnahmen einleiten.

*240 micrograms of ozone per cubic meter of air is the legal alert threshold. Commissioned by the provincial governments of Vienna, Lower Austria, and Burgenland, ZAMG issues daily ozone forecasts. This allows governments to take timely countermeasures in cases of emergency.*

## Drohnen und Ausbreitungsmodelle für gefährliche Einsätze Drones and Dispersal Models for Hazardous Deployments



Drohne mit Sensoren liefert Daten für Ausbreitungsberechnung (links)  
Drone with sensors delivers data on the spread of hazardous substances (left).

Kontrollierte Rauchentwicklung durch Feuerwehr für SkyObserver-Test (rechts)  
Firefighters monitor smoke dispersal during a SkyObserver Test (right).



Das 2012 abgeschlossene Projekt „SkyObserver“ (gefördert durch BMVIT, im Sicherheitsforschungsprogramm KIRAS) hatte das Ziel, die Lagerdarstellung bei Unfällen mit gefährlichen Stoffen zu optimieren für eine effiziente Koordination und Arbeit der Einsatzkräfte. Unter der Leitung des Austrian Institute of Technology (AIT) wurden unbemannte Flugobjekte mit Sensoren zur Rauchdetektion und Kameras zur Detektion von flüchtenden Personen entwickelt und für ein Brandszenario mit Unterstützung der Berufsfeuerwehr Linz getestet. Die ZAMG lieferte Ausbreitungssimulationen zur Missionsplanung und demonstrierte erweiterte Nutzungsmöglichkeiten in der Kombination von Ausbreitungsmodell und Messdaten aus der Befliegung der Schadstoffwolke.

*Completed in 2012 and supported by the KIRAS program on safety research at the Ministry for Transport, Innovation and Technology, the “SkyObserver Project” aims to optimise situational reports during accidents with hazardous materials so that relief efforts can be coordinated efficiently. Under the direction of the Austrian Institute of Technology (AIT), unmanned flying objects were equipped with sensors and cameras to detect smoke and locate disaster survivors. Professional firefighters from Linz helped test these devices during a fire scenario. ZAMG prepared dispersion simulations to plan the mission. The organisation also demonstrated expanded models of use in combination with dispersal models and measurement results gleaned during a flight over the toxic cloud.*



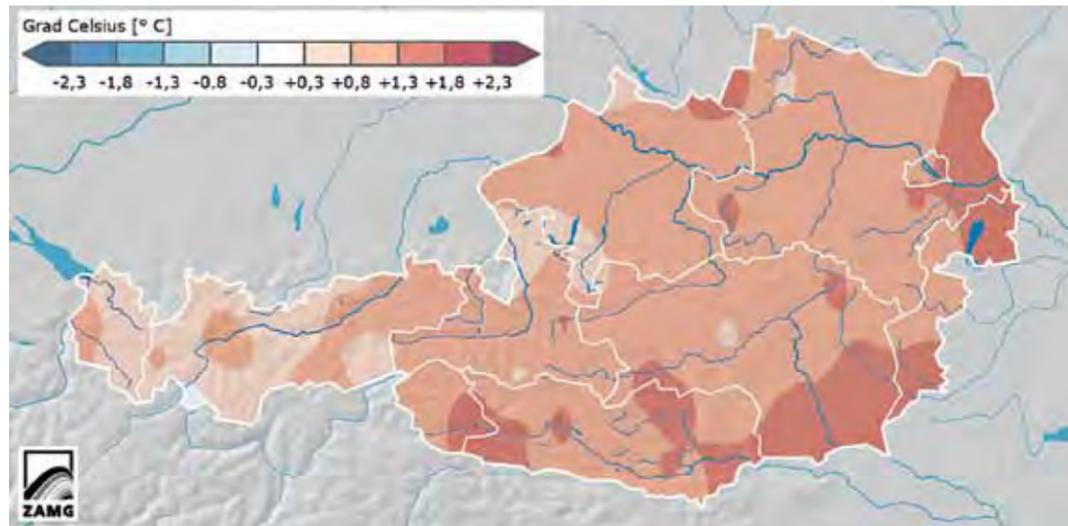
**5 Milliarden Euro** volkswirtschaftlichen Schaden verursachte der Vulkan Eyjafjallajökull 2010. Die ESA startete 2012 ein Projekt zur besseren Vorhersage von Vulkanasche und anderen Partikeln für jede Region der Erde. Die ZAMG leitet die Vorhersageberechnungen.

*The Eyjafjallajökull Volcano caused EURO 5 billion of damage to Iceland's economy in 2010. In 2012, ESA launched a project to improve forecasts of volcanic ash and other particles for every region on earth. ZAMG is heading forecasting calculation efforts.*

### ZAMG in ZAHLEN

# Rückblick 2012 Klima

## 2012 Climate in Review



Temperatur 2012: Abweichung vom vieljährigen Mittel 1971–2000  
2012 temperatures: a deviation from the 1971 to 2000 average

2012 war österreichweit das siebentwärmste Jahr seit 1768 (plus 1,1 °C zum vieljährigen Mittel) und bestätigte den Trend der letzten Jahrzehnte zu immer höheren Temperaturen. Besonders warm waren März, Juni, August und November. Der Februar war der kälteste Februar seit 1986.

Am Sonnblick-Observatorium wurde am 30. Juni 2012 mit 15,3 °C ein neuer Stationsrekord verzeichnet (Messbeginn 1886). Heißester Ort war 2012 Bad Deutsch-Altenburg (NÖ) am 3. Juli mit 38,3 °C, kältester Ort der Sonnblick am 10. Februar mit minus 29,3 °C.

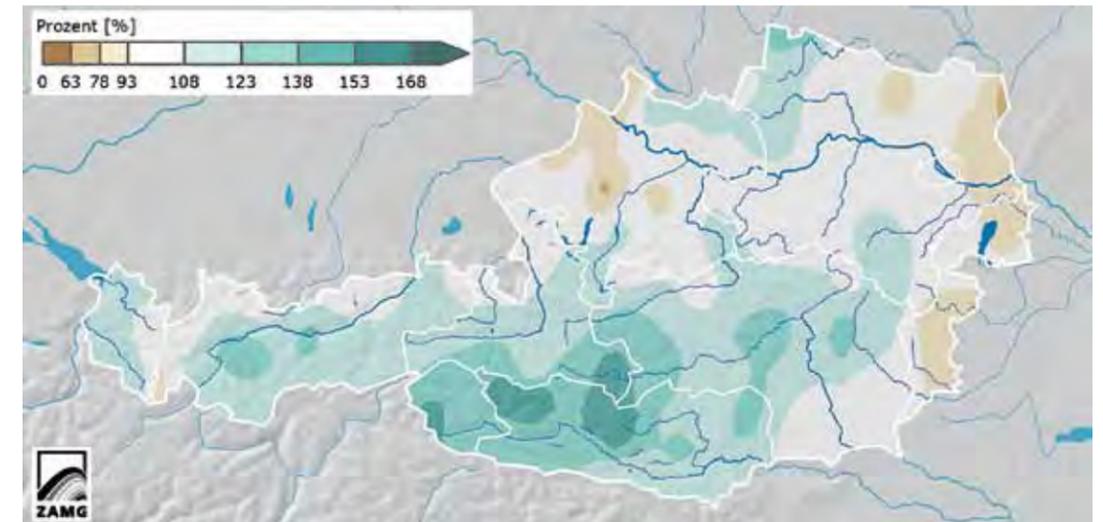
2012 war im Westen und Süden ungewöhnlich nass und brachte in Vorarlberg und Nordtirol 10 bis 20 Prozent mehr Niederschlag als im Mittel. In Osttirol, Kärnten, im südlichen Salzburg und in Teilen der Steiermark war es um 20 bis 50 Prozent mehr als im Mittel.

Extrem regnete es vom 19. bis 21. Juli in der Obersteiermark, was unter anderem zur verheerenden Mure in St. Lorenzen im Paltenal führte. Am 20. Juli regnete es in 24 Stunden von den Schladminger Tauern bis zu den Fischbacher Alpen flächendeckend 50 bis 100 Millimeter.

Sehr trocken waren 2012 das östliche Weinviertel sowie Teile des Mühl-, Inn- und Hausruckviertels (10 bis 30 Prozent unter dem Mittel). Trockenster Ort war Gänserndorf (NÖ) mit 380 Millimeter Jahresniederschlag. Den absolut meisten Niederschlag gab es 2012 an der Wetterstation Rudolfshütte (S) mit 2480 Millimeter (1 Prozent weniger als im Mittel).

2012 brachte österreichweit um neun Prozent mehr Sonnenschein als im Mittel. Am relativ sonnigsten dabei Unterkärnten, das Oststeirische Hügelland und das Südburgenland, mit einem Plus von 15 bis 28 Prozent. Am längsten zeigte sich die Sonne 2012 in Güssing (B) mit insgesamt 2433 Stunden.

Der niederschlagsreiche Jänner und der kalte Februar brachten in Vorarlberg, Tirol und Salzburg überdurchschnittliche Schneeverhältnisse. In Langen am Arlberg summierten sich im Jänner 357 cm Neuschnee (plus 100 Prozent zum Mittel). Am 28. Oktober lag unüblich früh im Großteil Österreichs eine Schneedecke. Am 12. Dezember wurde in Bregenz mit 60 Zentimeter eine neue Dezember-Rekordschneehöhe erreicht.



Niederschlag 2012: Abweichung vom vieljährigen Mittel 1971–2000  
2012 precipitations: a deviation from the 1971 to 2000 average

2012 was the seventh warmest year on record in Austria since 1768. Temperatures rose by 1.1°C over the multi-year average. This confirms the trend towards higher temperatures of the last few decades. March, June, August, and November were particularly warm months. February was the coldest month since 1986. The Sonnblick Observatory measured a new station record in its 126-year history (15.3°C on 30 June 2012). Registering 38.3°C on July 3, Bad Deutschaltenburg in Lower Austria was the “hottest spot” in Austria in 2012. Sonnblick recorded the lowest temperature of minus 29.3°C on 10 February.

In 2012, the western and southern regions of Austria were unusually wet, with 10 to 20 percent more precipitation in Vorarlberg and Northern Tyrol on average. In East Tyrol, Carinthia, Southern Salzburg, and parts of Styria, precipitation was 20 to 50 percent higher than average.

Extreme rainfalls were recorded in Upper Styria from July 19 to 21, which led to a devastating landslide at St. Lorenzen in the Palten Valley. On July 20, 50 to 100 millimeters of rain covered the area from the Schladming Tauern mountain range to the Fischbach Alps. The Eastern Weinviertel region as well as parts of the Mühlviertel,

Innviertel and Hausruckviertel experienced very dry spells, with 10 to 30 percent less precipitation than average. The driest location in 2012 was Gänserndorf in Lower Austria with a precipitation of only 380 millimeters. The Rudolfshütte weather station in Salzburg recorded 2480 millimeters of precipitation, the highest amount in 2012 (1 percent less than average).

In 2012, Austria saw nine percent more sunshine than average. Lower Carinthia, the Eastern Styrian Hill Country and Southern Burgenland recorded a plus of 15 to 28 percent, making them the sunniest regions. The sun shone longest in Güssing, Burgenland, i.e. for a total of 2433 hours.

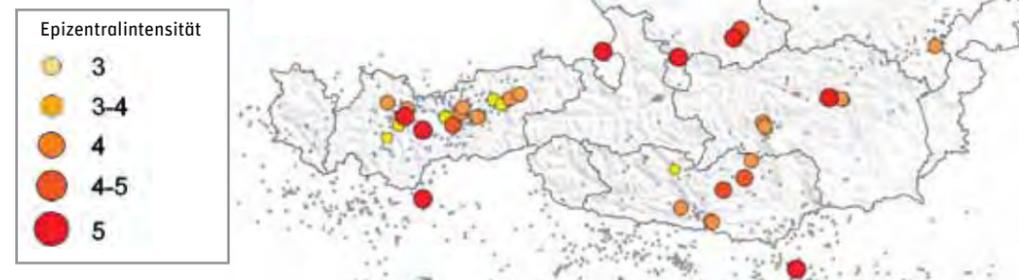
High precipitations in January and a cold spell in February brought above-average snowfalls to Vorarlberg, Tyrol, and Salzburg. The town of Langen on the Arlberg Mountain saw 357 centimeters of fresh snow in January 2012 (plus 100 percent compared to the average). On 28 October, unusually early snowfalls covered broad segments of Austria. On 12 December, Bregenz reached a new December snow record of 60 centimeters.

# Rückblick 2012 Erdbeben

## 2012 Earthquakes in Review

### Verspürte Erdbeben in Österreich im Jahr 2012

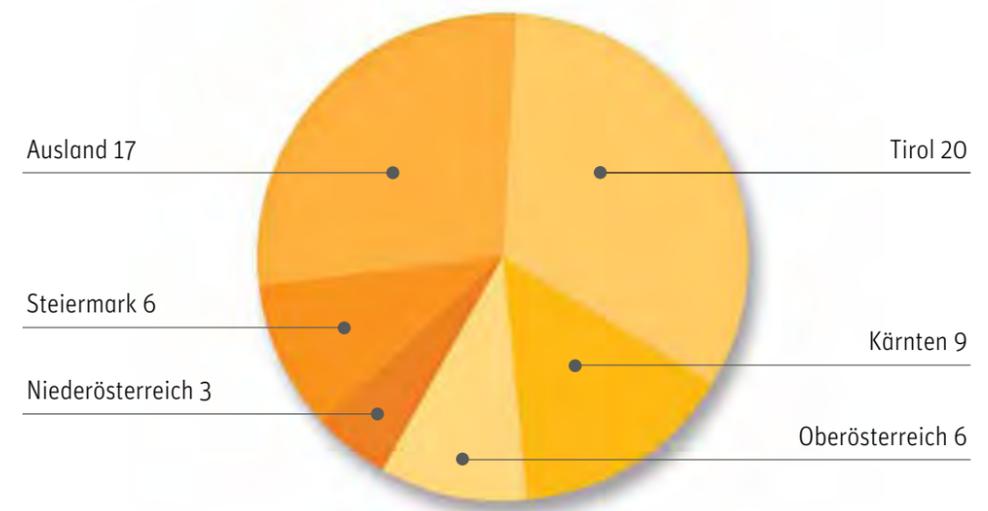
Earthquakes felt in Austria in 2012



Epizentralintensitäten (Intensität an der Erdoberfläche über dem Bebenherd) aller Beben, die von der Bevölkerung im Jahr 2012 verspürt wurden. Zusätzlich die Epizentren der instrumentell registrierten Beben (graue Symbole).  
Intensities at epicenters of all the earthquakes felt by the Austrian population in 2012. Grey symbols: The Epicenters of all earthquakes measured by seismic instruments.

2012 wurden vom Österreichischen Erdbebendienst der ZAMG weltweit rund 7500 seismische Ereignisse registriert. Davon waren 623 Erdbeben in Österreich. Von der Bevölkerung verspürt wurden in Österreich 61 Erdbeben. 17 davon ereigneten sich im benachbarten Ausland. Es gab im Jahr 2012 in Österreich keine nennenswerten Gebäudeschäden durch Erdbeben. Die stärksten Beben in Österreich:  
Molln (OÖ): Am 16. Jänner um 12:01 Uhr und am 17. Jänner um 12:41 Uhr ereigneten sich zwei starke Erdbeben der Magnituden 3,1 und 3,2. Vereinzelt wurden Verputzrisse gemeldet. Die Intensität betrug 4 bis 5 bzw. 5 Grad auf der zwölfstufigen EMS-98-Skala. Die EMS-98 ist eine Weiterentwicklung der Mercalli-Sieberg-Skala und beschreibt die Auswirkungen von Beben auf Gebäude und Landschaft.  
Knapp 700 Wahrnehmungsberichte sind zum Erdbeben am 6. Februar um 03:27 Uhr bei Niklasdorf (ST) eingetroffen. Besonders in den Städten Leoben und Bruck an der Mur waren die Erschütterungen stark zu spüren (Magnitude 2,9; makroseismische Intensität 5 Grad auf der EMS-98).  
Ein Erdbeben der Magnitude 3,0 ereignete sich nahe der österreichischen Grenze in Bad Reichenhall, Bayern, am 24. April um 20:46 Uhr. Die Bevölkerung berichtete von umgefallenen Gegenständen, stark schwingenden Lampenschirmen und Rütteln von Möbeln, vereinzelt von feinen Haarrissen im Verputz. Es wurde bis St. Johann in Tirol und in den Norden Salzburgs verspürt. Die Maximalintensität betrug 5 Grad auf der EMS-98. Im Salzkammergut wurden am 13. Mai viele Personen von zwei

Erdbeben erschreckt, die sich bei Bad Ischl (OÖ) um 20:54 und um 21:47 Uhr mit Magnituden von 2,5 und 2,8 ereigneten. Die Intensitäten betrug 4–5 Grad und 5 Grad (EMS-98).  
In Haiming (T) wurde am 27. September um 20:33 ein Erdbeben sehr deutlich wahrgenommen (Intensität 5, Magnitude von 2,1). Aufgrund der geringen Herdtiefe wurden die Erschütterungen fast ausschließlich in Haiming verspürt, Fenster und Türen rüttelten und zahlreiche Gegenstände fielen um.  
Ebenfalls Intensität 5 erreichte ein Erdbeben der Magnitude 4,3 aus Slowenien, das am 3. Dezember um 05:36 Uhr in Kärnten und der südlich von Kamnik (20 km von der österreichischen Grenze). In den Stubaier Alpen (T) ereignete sich am 6. Dezember um 20:21 Uhr ein kräftiges Erdbeben der Magnitude 3,2 (5 Grad auf der EMS-98). Die Erschütterungen waren im Inntal und im Ötztal sehr stark zu spüren. Gebäude wurden erschüttert und ins Wanken versetzt, viele Menschen erschrocken, Gegenstände und Möbel gerieten in Bewegung (500 Wahrnehmungsberichte).  
Zur Erdbebenserie in der Region Emilia-Romagna, Italien: Die Bebenserie westlich von Ferrara begann am 20. Mai um 01:13 Uhr mit einem Vorbeben der Magnitude 4,0. Um 04:03 Uhr ereignete sich das Hauptbeben der Magnitude 6,1, mit sieben Toten und schweren Schäden. Die Erschütterungen wurden auch in Österreich deutlich wahrgenommen (920 Meldungen aus allen Bundesländern). Am 29. Mai ereignete sich ein schweres Folgebeben der Magnitude 5,8, mit abermals Todesopfern und Verletzten (1540 Wahrnehmungsberichte aus Österreich).



Verspürten Beben pro Bundesland bzw. im angrenzenden Ausland  
Number of earthquakes perceived by province and in neighboring countries

In 2012, ZAMG's Austrian Earthquake Service recorded roughly 7500 seismic activities. Of these, 623 were earthquakes that occurred in Austria proper. The Austrian population perceived 61 earthquakes; 17 of them occurred in neighboring countries. In 2012, buildings in Austria sustained almost no earthquake damage. The strongest earthquakes occurred in the following Austrian locations: In the Upper Austrian town of Molln, two strong earthquakes of a magnitude of 3.1 and 3.2 occurred at 12:01 p.m. on 16 January and at 12:41 p.m. on 17 January. In a few locations, façades sustained cracks. The quakes measured 4 to 5 and 5 degrees on the 12-stage EMS-98 scale. This scale expands on the Mercalli Sieberg scale, describing earthquake effects on buildings and landscapes.  
ZAMG received roughly 700 reports on perceived seismic activity at Niklasdorf, Styria at 3:37 a.m. on 6 February. The tremors were especially perceptible in the cities of Leoben and Bruck an der Mur (2.9 magnitude; 5 degrees of macroseismic intensity on the EMS-98 scale).  
An earthquake of a magnitude of 3.0 occurred in the Bavarian town of Bad Reichenhall near the Austrian border at 8:46 p.m. on April 24. Residents reported that objects had fallen and lampshades and furniture had moved. In a few cases, façades cracked. Tremors were felt as far as St. Johann in Tyrol and Northern Salzburg. The maximum intensity amounted to 5 degrees on the EMS-98 scale.  
In the Salzkammergut region, two earthquakes startled many people on 13 May. They had occurred near the Upper Austrian town of

Bad Ischl at 8:54 p.m. and 9:47 p.m. and reached a magnitude of 2.5 and 2.8, with intensities amounting to 4 to 5 degrees and 5 degrees (EMS-98).  
In the Tyrolean town of Haiming, an earthquake was felt widely at 8:33 p.m. on 27 September (intensity: 5, magnitude: 2.1). Because of its low source depth, tremors were felt almost exclusively in Haiming. Windows and doors started to shake and numerous objects fell to the ground.  
An earthquake of a magnitude of 4.3 and an intensity of 5 occurred in Slovenia and was felt strongly in Southern Styria and Carinthia at 5:36 a.m. on 3 December. Its epicenter was located South of Kamnik, 20 kilometers from the Austrian border. A strong earthquake of a magnitude of 3.2 (5 degrees of the EMS-98 scale) occurred in the Tyrolean Stubai Alps at 8:21 p.m. on 6 December. Its tremors were felt strongly in the Inn and Oetz Valleys. Buildings received shocks and started to shake. Many people were frightened. ZAMG received 500 reports of objects and furniture moving. A series of earthquakes in the Italian Emilia-Romagna region West of Ferrara started at 1:13 a.m. on 20 May with a 4.0 magnitude foreshock. At 4:03 a.m. the mainshock reached a magnitude of 6.1, causing seven fatalities and severe damage. The tremors were felt very strongly in Austria (920 reports from all the provinces). On 29 May another earthquake of a magnitude of 5.8 occurred, causing more fatalities and injuries (1540 reports in Austria).

# ZAMG im Web

Website ZAMG  
www.zamg.at

ZAMG bei Facebook  
www.facebook.com/zamg.at

Sonnblick-Observatorium  
www.sonnblick.net

Conrad-Observatorium  
www.conrad-observatory.at

Wetterwarnungen für Europa  
www.meteoalarm.eu

GEO/GEOSS  
www.zamg.at/geo-sekretariat

Fotos hochladen  
www.meteopics.eu



## Internationale Partner der ZAMG

World Meteorological Organisation  
www.wmo.int

European Centre for Medium-Range Weather Forecasts  
www.ecmwf.int

European Organisation for the Exploitation of  
Meteorological Satellites  
www.eumetsat.int

European Meteorological Network  
www.eumetnet.eu

European Seismological Commission  
www.esc-web.org

International Association of Seismology and Physics of the  
Earth Interior  
www.iaspei.org

Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization  
www.ctbto.org



## Die ZAMG – in ganz Österreich für Sie da

Kundenservice Wien, Niederösterreich, Burgenland  
1190 Wien, Hohe Warte 38  
Tel : +43 (0)1/36026-2303  
24h-Wetterhotline auch für ganz Österreich:  
0900 530 111

Kundenservice Salzburg und Oberösterreich  
5020 Salzburg, Freisaalweg 16  
Tel : +43 (0)662/626301  
Wetterhotline für Salzburg und Oberösterreich  
(08:00 –16:00Uhr): 0900 530 155

Kundenservice Steiermark  
8053 Graz, Klusemannstr 21  
Tel : +43 (0)316/242200  
Wetterhotline für die Steiermark  
(08:00 –16:00Uhr): 0900 530 188

## Kontakte /contact

Kundenservice Tirol und Vorarlberg  
6020 Innsbruck, Fürstenweg 180  
Tel : +43 (0)512/285598  
Wetterhotline für Tirol und Vorarlberg  
(08:00 –16:00Uhr): 0900 530 166

Kundenservice Kärnten  
9020 Klagenfurt, Flughafen  
Tel : +43 (0)463/41443  
Wetterhotline für Kärnten  
(08:00 –16:00Uhr): 0900 530 177

Wetterhotlines Preis: max. EUR 2,17 / min.



**ZAMG**  
Zentralanstalt für  
Meteorologie und  
Geodynamik

eine Forschungseinrichtung des

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