

Am Puls des Planeten – zum Nutzen der Menschen

Jahresbericht **2011**
Annual Report



ZAMG

Zentralanstalt für
Meteorologie und
Geodynamik

eine Forschungseinrichtung des

BM.W.F^a

Taking the Planet's Pulse – For the Benefit of Humankind

Impressum:

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

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

Fotos und Grafiken: Christian Schober (S. 3, 6, 18, 19), Leonhard Hilzensauer (S. 4), ZAMG (S. 5, 8, 10, 11, 13, 17, 21, 23, 26, 28, 34) Christoph Wittmann (S. 6, 9), Gernot Weyss (S. 6, 14, 15, 17), Gerhard Wotawa (S. 7, 22), Wolfgang Lenhardt (S. 7, 30, 31), Karl Wiedenhofer (S. 7) Roland Potzmann (S. 9), ORF (S. 10) Verbund/Petra-Spiola (S. 11), Alexandra Gregor, Johannes Mittendorfer (S. 12), Slawomir Andrzejewski (S. 12), OÖ Tourismus/ Zak (S. 13), Roland Doerffer (S. 15), Andreas Baumgartner (S. 16), Hans Mohnl (S. 16), Ludwig Rasser, Wolfgang Schöner, Gerhard Schauer (S. 19), August Kaiser (S. 20, 23, 25), UBA/Bernhard Gröger (S. 21), AUA (S. 23), TU Graz (S. 24) Klaus Löcker (S. 27) , ÖAI/Foto Wilke (S. 26), Österr. Rotes Kreuz (S. 28) , Barbara Leichter (S. 29), NASA (S. 29) Alexander Orlik (S. 32) Rita Meurers/Christiane Freudenthaler (S. 33), Böhlau Verlag (S.35)



Inhalt

Content

Vorwort
Preface 4

Highlights 2011
Highlights 2011 6

 Wetter
Weather 8

 Klima
Climate 14

 Umwelt
Environment 20

 Erde
Earth 26

Wetterrückblick 2011
Weather in Retrospect 32

Erdbebenrückblick 2011
Seismic Activity in Retrospect 33

ZAMG update
ZAMG update 34

Kontakte und Standorte
Contacts and places 36



125 Jahre Sonnblick-Observatorium – Poster Heftmitte
Sonnblick Observatory: 125 Years of History – Poster inside





Vorwort *Preface*

Zentrum internationaler Forschung, verlässliche Partnerin im Krisenfall, Dienstleisterin für Öffentlichkeit und Wirtschaft – die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) ist mit ihren vielfältigen Tätigkeiten und exzellenten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern eine unverzichtbare Einrichtung und ein wichtiger Faktor für die österreichische Volkswirtschaft.

Die Leistungen reichen von Wettervorhersagen und -warnungen über Klima-, Gletscher- und Erdbebenforschung bis zur ständigen Analyse und Vorhersage von Schadstoffen in der Atmosphäre. Dabei ist die ZAMG nicht nur in Österreich, sondern weltweit eine bedeutende Kooperationspartnerin von Universitäten und Forschungseinrichtungen. Zudem vertritt die ZAMG Österreich in wichtigen internationalen Organisationen, etwa bei der World Meteorological Organization (WMO) und EUMETNET, einem Netzwerk von 26 europäischen Wetterdiensten.

Als Wissenschafts- und Forschungsminister ist es mir ein großes Anliegen, die ZAMG auf ihrem erfolgreichen Weg bestmöglich zu unterstützen, damit sie weiterhin neues Wissen schaffen kann und die daraus entwickelten praktischen Anwendungen direkt den Menschen zugutekommen.

Abschließend danke ich Direktor Dr. Michael Staudinger und seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für ihre engagierte Arbeit im Dienste der Wissenschaft und Forschung.

As an international research center, a reliable partner in times of crisis, and a service provider for the general public and the business world, the Central Institute for Meteorology and Geodynamics (ZAMG) has played an indispensable and varied role in the Austrian economy.

ZAMG's broad range of services include weather forecasts and warnings, research on glaciers and earthquakes, as well as the constant analysis and prediction of atmospheric pollutants. Rather than restricting its activities to Austria, however, ZAMG's outstanding team collaborates with universities and research institutions around the globe. ZAMG also represents Austria in major international organizations such as the World Meteorological Organization (WMO) and EUMETNET, a network of 26 European weather services.

As the Austrian Federal Minister for Science and Research, I am particularly interested in supporting ZAMG in its successful endeavor to create new knowledge and to provide practical applications that directly benefit humankind.

I would therefore like to thank Dr. Michael Staudinger and his team for their commitment to scientific research.

Univ. Prof. Dr. Karlheinz Töchterle

Bundesminister für Wissenschaft und Forschung



Vorwort

Preface

Die Anforderungen der Gesellschaft an einen nationalen Wetter- und geophysikalischen Dienst werden ständig größer. Wie internationale Untersuchungen zeigen, steigt der Bedarf nach höherer räumlicher und zeitlicher Präzision von Wetterprognosen und besonders Wetterwarnungen ständig. Prognosen und Warnungen auf dem neuesten Stand der Wissenschaft sowie eine gute Integration der notwendigen Kommunikationssysteme in die Arbeit des staatlichen Krisen- und Katastrophenmanagements können Schäden in Milliardenhöhe zumindest teilweise minimieren.

Ebenso sind die Auswirkungen von Klimaänderungen ein wirtschaftspolitischer Angelpunkt. Entscheidungen über Kosten und Nutzen von Maßnahmen müssen getroffen werden. Auch in der Geophysik finden sich zahlreiche Elemente eines für Österreich notwendigen Risikomanagements wie die Erdbebensicherheit von kritischen Infrastrukturen oder Verletzlichkeiten von Kommunikationsstrukturen gegenüber Space-Weather-Einflüssen.

Die ZAMG ist in diesen und zahlreichen weiteren Gebieten aktiv und kann durch ihre Leistungen in Forschung und Entwicklung einen sehr wertvollen Beitrag für die österreichische Öffentlichkeit und Wirtschaft leisten. Wie breit und umfassend diese Fragestellungen im Jahr 2011 geworden sind, zeigt in einer Auswahl der Jahresbericht der ZAMG.

The world is making increasing demands on national weather services and geophysical information providers. International studies have shown that the time and location of weather events and particularly warnings need to be predicted with increasing precision. Damage amounting to several billion euros can at least partly be minimized by state-of-the-art prognoses and alerts. Further damage control occurs when all necessary communication systems are integrated into management strategies for national crises and disasters.

Policy-makers and economists are paying increasing attention to climate change as they consider the most cost-effective measures to combat its effects. When tailoring risk management strategies to Austrian conditions, geophysicists have to focus on a wide variety of factors such as the protection of critical infrastructure from earthquakes and of communication systems from space-weather effects.

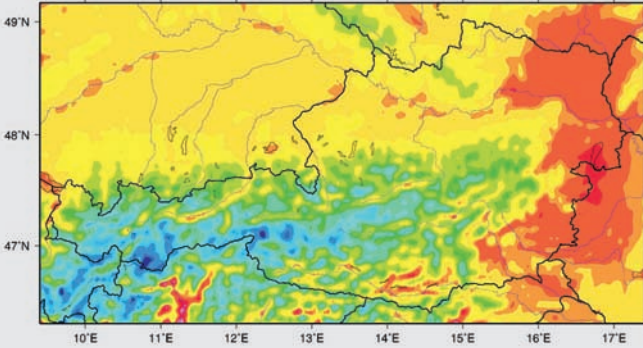
ZAMG has been active in these and many other initiatives. Based on its research and development work, the institute can make a very valuable contribution to Austria's economic and social life. ZAMG's annual report showcases a key selection of the broad range of questions the institute addressed in 2011.

Dr. Michael Staudinger

Direktor der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik



2011



... **eine neue Dimension** der Wettervorhersage ... punktgenaue Warnungen für jeden Ort Österreichs ... individuelle Lösungen vom Life Ball bis zum hochalpinen Windpark ... die ZAMG on Air ... → Seite 8

... *a new dimension* in weather forecasting ... location-specific warnings for every Austrian town ... individualized solutions for the Life Ball and wind farms in the High Alps ... ZAMG on air ... → page 8



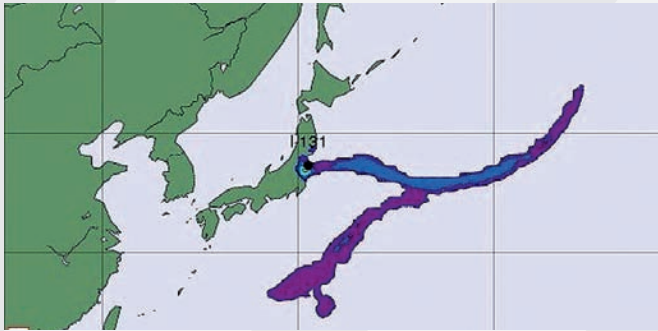
... **neues Netzwerk** extrem genauer Strahlungsmessung ... Mikroklimamodelle für die Stadt der Zukunft ... ein neues Klima-Standardwerk für Tirol ... Ausbau des automatischen Gletscher-Messnetzes ... → Seite 14

... *a new network* of extremely accurate radiation measurements ... micro climate models for the city of the future ... a new climate atlas for Tyrol ... expansion of the automatic glacier measuring network ... → page 14



... **Sonnblick-Observatorium** vor 125 Jahren errichtet ... Zentrum nationaler und internationaler Forschung ... österreichischer Kälte rekord: $-37,4$ Grad ... → Seite 18

... *the Sonnblick Observatory* ... 125 years of history ... a national and international research center ... low-temperature record for Austria at -37.4°C ... → page 18



... **international viel beachtete** Berechnungen bei Fukushima-Katastrophe ... Modellierung von Gefahrenstoff-Wolken in Städten ... über Auswirkungen von Maßnahmen zur Minderung von Schadstoffemissionen ... → Seite 20

... ZAMG's calculations for the Fukushima disaster garner **international recognition** ... modeling of hazardous clouds in cities ... measures to reduce toxic emissions take effect ... → page 20



... **geomagnetischer Teil** des Conrad Observatoriums vor Fertigstellung ... ArcheoProspections von Stonehenge bis Ephesos ... neues Bebenmessnetz in Wien ... europäische Magnetfeld-Messungen koordiniert von der ZAMG ... → Seite 26

... **geomagnetic division** of the Conrad Observatory nears completion ... ArcheoProspections at archaeological digs at Stonehenge and Ephesus ... a new seismic measuring system in Vienna ... ZAMG coordinates Europe-wide measurements of magnetic fields ... → page 26



... **auf Bergen wärmstes Jahr** seit Beginn der Aufzeichnungen ... ungewöhnlich sonnig und trocken ... weltweit 6.800 Erdbeben registriert ... alle 600 Beben in Österreich ohne größere Schäden ... → Seite 30

... **the warmest year in the mountains** in record-keeping history ... unusually sunny and dry ... 6,800 earthquakes recorded worldwide ... none of the 600 quakes in Austria cause any major damage ... → page 30



Wetter Weather

Präzise, schnell, zuverlässig
Precise, Quick, and Reliable



Wie wird's ? Die simple Frage nach dem Wetter, die alle interessiert. Egal ob es um eine Wanderung geht, die Ernte in der Landwirtschaft oder um den Schutz von Menschenleben bei extremen Wetterereignissen.

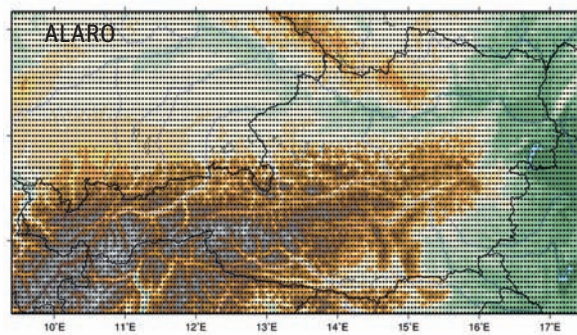
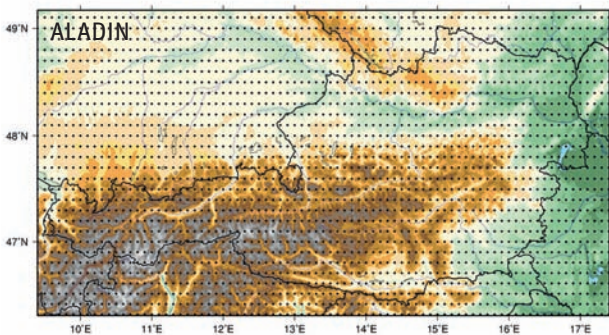
Der Bedarf nach regional und zeitlich immer genaueren Prognosen und Warnungen steigt ständig. Daher arbeitet die ZAMG auch 2011 zum einen intensiv in internationalen Forschungsprojekten und entwickelt zum anderen in enger Abstimmung mit KundInnen maßgeschneiderte Vorhersageprodukte. Damit rund um die Uhr schnell und zuverlässig die bestmöglichen Wetterprognosen zur Verfügung stehen.

What's the weather going to be like? People all over the world ask themselves this question every day, whether they go for a hike, watch over their crops, or protect lives during extreme climatic events.

There is an increasing need for forecasts and warnings to be as accurate as possible, both in terms of their temporal and regional parameters. To achieve these ends, 2011 ZAMG collaborates closely on international research projects and tailors prediction tools to its clients' specific needs. By doing so, the institute can deliver the quickest and most reliable forecasts at all times.

Eine neue Dimension der Wettervorhersage: ALARO

ALARO – A New Dimension in Weather Forecasting



Wettermodelle sind das wichtigste Werkzeug für die tägliche Vorhersage. Die globalen Modelle stoßen allerdings im Alpenraum schnell an ihre Grenzen. Die Lösung sind hochauflösende regionale Modelle. Hier hat im März 2011 an der ZAMG eine neue Ära begonnen. Nach intensiver Entwicklung mit 15 internationalen Wetterdiensten ging das Vorhersagemodell ALARO in den operationellen Dienst.

ALARO ist an das beste derzeit verfügbare globale Modell gekoppelt und erreicht eine bisher nicht da gewesene Vorhersagequalität. Die Auflösung ist doppelt so hoch wie beim Vorgängermodell ALADIN, daher werden die meteorologischen Besonderheiten der stark gegliederten Berge und Täler viel genauer erfasst. Zudem gehen die Daten des extrem dichten TAWES-Messnetzes der ZAMG direkt in die Berechnung ein. Die Auswirkungen in der Praxis: Die Qualität der einzelnen Vorhersageparameter ist markant gestiegen und erstmals können meteorologische „Sorgenkinder“ wie Hochnebel und Gewitter deutlich besser modelliert werden.

Weather models are the most important tools used in daily weather forecasts. In the Alps, global models show their limitations. High-resolution regional models have relieved this problem. For ZAMG, a new era dawned with the launch of ALARO in March of 2011. Designed by 15 international weather services in intense collaboration, this regional forecasting system coordinates with the best global model available to date, thus achieving unparalleled forecasting precision.

Since its resolution is twice as high as that of its predecessor, the ALADIN model, ALARO captures the meteorological characteristics of the Alps' varied mountain and valley profiles in much greater detail. In addition, all data supplied by ZAMG's extremely intricate TAWES measuring network are fed directly into ALARO's calculations. In everyday practice, this means that individual forecasting parameters have a much higher accuracy. For the first time, the modeling of meteorological "problem children" such as high fogs and storms is much improved.



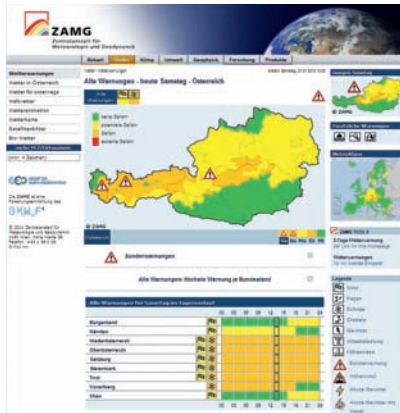
20 Meter hoch über den 40.000 BesucherInnen des Wiener Life Balls war der Deko-Flügel an der Bühne. An seiner Spitze die Spezial-Wettersensoren der ZAMG, die auch 2011 für die zuverlässige meteorologische Betreuung in einer gewittrigen Festnacht sorgte.

During the Viennese 2011 Life Ball, a decorative angel's wing hovered 20 meters above the stage and the heads of 40,000 spectators. ZAMG's special weather sensors were mounted on top of it, providing reliable meteorological data during a memorably stormy ball night 2011.

ZAMG in ZAHLEN



Punktgenau für jeden Ort Österreichs: das neue Warnsystem A New Warning System: Accurate for Every Location in Austria



Neues Design, neues Tool, bewährte Qualität: die Wetterwarnungen der ZAMG auf <http://warnungen.zamg.at>. Die Startseite zeigt auf einen Blick die aktuellen Wettergefahren, zeitlich und regional detailliert, mit Trend für die nächsten Tage und einer Übersicht über ganz Europa. Klickt man auf eine Region, gelangt man zum detaillierten Warnverlauf für jede einzelne Gemeinde. Die 24-Stunden-Betreuung durch die ZAMG mit ihren Regionalstellen in den Bundesländern garantiert verlässliche, schnelle und präzise Warnungen.

ZAMG has launched a new online tool for weather alerts on its newly designed site, <http://warnungen.zamg.at>. In one glance, the homepage communicates any dangers occurring at certain times and in specific regions. It forecasts weather trends for the next few days and provides an overview of the weather situation across all of Europe. Once users click on a region, they are directed to detailed warnings for each and every town. As ZAMG and its regional offices in the Austrian provinces provide 24-hour service, reliable and accurate alerts can be issued quickly.

Und jetzt zum Wetter: perfektes Service für die Medien And Now for the Weather: Perfect Service for the Media



„Steht die Welt noch und wie wird das Wetter?“ – so wird oft augenzwinkernd der Anspruch an Nachrichten definiert. Der wahre Kern dieser Aussage ist, dass in Medienuntersuchungen zum Thema „Welche Inhalte sind wichtig?“ das Wetter immer vorne zu finden ist. Die ZAMG betreut Fernsehen, Radio, Zeitungen und Internet in vielfältiger Weise. So wird der ORF seit mehr als zwei Jahrzehnten mit Daten und Prognosen beliefert. 2011 wurde diese Zusammenarbeit auf die nächsten Jahre verlängert.

“Is the world still standing? And what’s the weather going to be like?” These are the questions nightly news watchers demand to have answered. In basic terms, these demands mean that weather forecasts continue to feature prominently in the list of sought-after content. ZAMG has supplied data and forecasts to the Austrian television network ORF. In 2011, ORF and ZAMG agreed to continue this relationship over the next few years.



Dr. Alexander Wrabetz
ORF-Generaldirektor

“ Für die ORF Wetterredaktion sind das vielfältige Datenmaterial und der fachliche Austausch mit den Expertinnen und Experten der ZAMG elementarer Bestandteil ihrer täglichen Arbeit in Fernsehen, Radio und Internet.

In their daily work on television, the radio, and the internet, the weather team of the Austrian Broadcasting Station ORF heavily relies on a myriad of data supplied by ZAMG experts. “

Power für die Energieversorger: präzise Spezialprognosen Power for Energy Suppliers through Specialized Forecasts

Besonders im Bereich der erneuerbaren Energien spielt das Wetter eine große Rolle. Präzise Prognosen sind bei Windkraftwerken genauso wichtig wie bei solaren Anwendungen und beim Wassermanagement von Speicherkraftwerken. Je besser die meteorologischen Vorhersagen sind, desto besser können die Energieversorger abschätzen, welche Stromleistungen sie in die internationalen Netze einspeisen und vermeiden damit ein Über- oder Unterangebot und somit teure Leerproduktionen oder Strafzahlungen. Hier ist die ZAMG seit Jahren die erfahrenste Ansprechpartnerin für Energieversorger aus Österreich und dem benachbarten Ausland, sowohl bei der Analyse der optimalen Standorte als auch beim täglichen Betrieb.

Weather plays an essential role in the renewable energy industry. Wind, solar, and hydropower plants all rely heavily on accurate forecasts. The more precise the meteorological prediction, the better energy suppliers can assess how much power they need to feed to international networks.

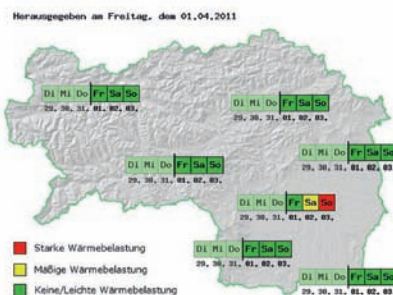
That's how they avoid power over-supplies or shortages as well as expensive zero-production shifts or penalties. When it comes to analyzing optimum locations for power plants and advising them on their daily operation, ZAMG has provided the most outstanding expertise to energy suppliers in Austria and neighboring countries.



Dr. Klaus Hebenstreit
Verbund, Leiter Resource Planning, Dispatching & Scheduling

” Für den Verbund sind im Bereich der Einsatzoptimierung der Wasserkraft hochwertige, regionale Prognosen ein elementarer Bestandteil der Planung. Wir arbeiten in diesem Bereich daher seit mehr als einem Jahrzehnt erfolgreich mit der ZAMG zusammen.

For the Verbund, highly accurate, regional predictions form an integral part of its efforts to optimize the use of hydropower plants. We have collaborated successfully with ZAMG for more than a decade to achieve this goal. “



ZAMG in ZAHLEN

1.100 Institutionen erhalten die Prognosen der ZAMG im Rahmen des Hitzeschutzplanes des Landes Steiermark, z. B. Altersheime und Krankenhäuser. So kann rechtzeitig auf bevorstehenden Hitzestress reagiert werden, um Krankheits- und Todesfälle zu reduzieren.

1,100 institutions such as homes for the elderly and hospitals, receive ZAMG's forecasts for the province of Styria heat protection plan. By forecasting impending heat stress ahead of time, ZAMG's predictions help to reduce the number of medical emergencies and deaths that occur.



Wetter Weather

Mach Dir ein Bild vom Wetter: meteoPICS *meteoPICS Help Visualize the Weather*



Bei meteoPICS können sich Jugendliche mit ExpertInnen austauschen. Sie fotografieren interessante Wetterphänomene, veröffentlichen sie auf www.meteopics.eu und stellen dazu Fragen. Die SpezialistInnen der ZAMG liefern die Erklärungen. Mittlerweile ist eine Sammlung von Tausenden teils spektakulären Fotos entstanden. Sie dient auch als Dokumentation von Extremereignissen und Klimaveränderungen. Bei einer großen Preisverleihung im Dezember 2011 prämierte Bundesminister Töchterle die besten Fotos. Zwei davon sind hier zu sehen.

The website meteoPICS facilitates communication between young people and experts. Young people take pictures of interesting weather phenomena and publish them on www.meteopics.eu. ZAMG specialists then answer all relevant questions. The website now includes thousands of photos, some of which are really spectacular. It also documents extreme weather events and climatic changes. In december 2011, Federal Minister Karlheinz Töchterle gives out awards for the best photographs. We have included two of them on this page.



ZAMG in ZAHLEN

1,87 Millionen Daten täglich liefern die 260 online verfügbaren Wetterstationen der ZAMG. Das ist eines der dichtesten Messnetze in Europa. Diese Daten sind ein wesentlicher Bestandteil zuverlässiger Prognosen und Warnungen.

1.87 million pieces of data are produced every day by ZAMG's 260 online weather stations. The institute thus has one of the densest measuring networks in Europe at its disposal. It plays an integral part in the production of reliable forecasts and alerts.



Österreichisches Know-how für Europa: INCA-CE

INCA-CE: Austrian Know-How for Europe

Verbesserungen in den Bereichen Hochwasserschutz, Zivilschutz und Straßensicherheit sind die Ziele des Projektes INCA-CE. CE steht für Central Europe und INCA (Integrated Nowcasting through Comprehensive Analysis) ist ein von der ZAMG entwickeltes Programm für sehr regionale und sehr kurzfristige Prognosen bis zu 12 Stunden.

Es basiert auf hochaufgelösten Berechnungen mit Hilfe sämtlicher verfügbarer Datenquellen wie Wetterstationen, Radar, Satelliten und Vorhersagemodellen. INCA wird seit einigen Jahren erfolgreich in Österreich eingesetzt, etwa bei Straßendiensten, Landeswarnzentralen und hydrologischen Diensten. In Kooperation mit zahlreichen europäischen Institutionen wird das System derzeit unter der Leitung der ZAMG international erweitert, um dann als direkter Input für beispielsweise Hochwasser- und Straßenwettervorhersagen eingesetzt zu werden.

The INCA-CE project aims to improve flood prevention measures and increase civilian protection and road safety. INCA-CE stands for Integrated Nowcasting through Comprehensive Analysis in Central Europe. ZAMG developed this program to execute regionally targeted, short-term forecasts up to 12 hours in advance. The program relies on high-resolution calculations that make use of all available data sources, inclu-



ding weather stations, radar, satellites, and forecasting models. INCA has been used successfully in Austria for several years in road and hydrological services as well as provincial alert centers. Through collaborations with various European institutions, ZAMG is now spearheading an international expansion of the system so that it can be used directly to predict floods and road conditions, for example.



ZAMG in ZAHLEN

110.095 Anfragen per Telefon wurden seit der Gründung des Alpenvereinswetterdienstes (1997) beantwortet. Er wird von der ZAMG Innsbruck betreut und ist erreichbar unter 0512 291600. Alleine 2011 waren es 8.507 Prognoseanfragen.

110,095 telephone requests have been answered since the weather service of the Austrian Alpine Association was set up in 1997. ZAMG's Innsbruck office handles these questions. It can be reached at 0512 291600. In the year 2011 there have been 8,507 requests.



Klima *Climate*

Seriös, kompetent, erfahren
Reputable, Competent, and Experienced



Das Klima und seine Auswirkungen betreffen alle. Um die Öffentlichkeit und die EntscheidungsträgerInnen seriös zu informieren, forscht die ZAMG auf internationalem Top-Niveau. Die Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Regionen Österreichs sind ebenso ein Thema wie das Bereitstellen bestmöglicher Daten aus dem Alpenraum für weltweite Forschungen. Für viele Branchen sind aktuelle Klimakarten und -statistiken die Basis für die wirtschaftliche Planung, etwa in der Landwirtschaft, im Bauwesen, in der Energiewirtschaft und im Tourismus.

Everybody is affected by the climate to which they are exposed. In order to supply decision-makers and the public with reliable information, ZAMG carries out top-level research on an international scale. Among other things, ZAMG focuses on analyzing the effects of climate change on Austria's different regions as well as supplying the best available data on the Alpine region to an international research community. Industries such as agribusiness, construction, energy management, and tourism plan their short and long-term activities based on up-to-date climate maps and statistics.

Die Sonne im Visier: Strahlungsmonitoring ARAD

ARAD Radiation Monitoring: Zooming in on the Sun



Das Projekt ARAD (Austrian Radiation) untersucht klimarelevante Fragestellungen, hilft aber auch bei der Weiterentwicklung der Wettervorhersagemodelle. Extrem genaue Messgeräte, die automatisch der Sonne nachgeführt werden, messen spezielle Strahlungskomponenten aus dem kurzwelligen (Sonnenlicht) und langwelligen (Wärmestrahlung) Bereich. Das Projekt ist eine österreichweite Forschungskoooperation der ZAMG mit der Universität Innsbruck, der Universität Graz und der Universität für Bodenkultur Wien. Seit dem Jahr 2011 sind alle fünf Messstandorte in Betrieb: Wien Hohe Warte, Sonnblick, Graz, Innsbruck und Kanzelhöhe. Die klimarelevanten Auswertungen befassen sich besonders mit dem Treibhauseffekt, dem Strahlungsantrieb der Wolken und der Verifikation von Klimamodellen. Das Messnetz von ARAD gehört zu einem weltweiten Netzwerk von 50 Stationen, die hochqualitative Strahlungsdaten erheben.

The ARAD (Austrian Radiation) Project examines questions related to climatic occurrences and helps improve forecasting models. Extremely fine-tuned devices automatically track the sun to measure special components of short-wave and long-wave radiation such as sunlight and thermal radiation. Austrian research institutions at the Universities of Innsbruck and Graz and the University of Natural Resources and Life Sciences in Vienna collaborate with ZAMG on this project. Since 2011, all five measuring sites have become operational – at Hohe Warte in Vienna, at the Sonnblick and Kanzelhöhe Observatories, and in Graz and Innsbruck, respectively. In addition to evaluating the greenhouse effect and verifying climate models, these sites examine the clouds' radiative forcing power. ARAD's measuring system is integrated into a worldwide network of 50 stations that are dedicated to the collection of high-quality radiation data.



” Die qualitätsorientierte Arbeit der ZAMG auf dem Gebiet der Datenaufbereitung und Analyse langer Klimazeitreihen im Großraum Alpen ist elementarer Bestandteil für europäische und damit weltweite Klimaforschung.

ZAMG's high-quality work in the field of data processing and the analysis of long-term climate time series in the wider Alpine region is indispensable for European and international climate research.”

“

Prof. Dr. Hans von Storch
Leiter Institut für Küstenforschung, Helmholtz-Zentrum Geesthach



Phänologie: Wie Klima und Biologie zusammenhängen

Phenology: How Climate and Biology Interact

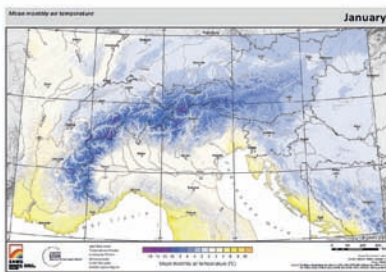


Die Phänologie untersucht, wie Pflanzen und Tiere auf das Klima reagieren. 2011 zeigte ein Projekt der ZAMG, dass etwa Buche und Apfel in den letzten 15 Jahren immer später mit Laubverfärbung und Laubfall beginnen. Das passt gut in das durch Modellexperimente erwartete Bild über den Zusammenhang von Klimaänderung und Vegetationsphasen. Weiters wurde 2011 mit 16 nationalen Wetterdiensten der Aufbau einer europaweiten phänologischen Datenbank vorangetrieben. Sie ermöglicht unter anderem den freien öffentlichen Zugang auf einheitliche europäische Phänologiedaten.

Phenologists examine how plants and animals react to the climate to which they are exposed. In 2011, one ZAMG project demonstrated that leaves have started to turn color and fall from beech and apple trees at increasingly later dates within the past 15 years. This finding confirms what experimental models have led us to expect about the relationship between climatic changes and vegetation cycles. In 2011, ZAMG started to collaborate on a phenological database covering all of Europe with 16 national weather services. Among other things, this database provides free public access to uniformly collected data on European phenology.

Generationswechsel: Ein neues Klima-Standardwerk für Tirol

In With The New: A New Climate Atlas for Tyrol



Klimadaten werden zum Beispiel in Bereichen wie Forschung, Umwelt, Energie, Land- und Forstwirtschaft und Tourismus benötigt. Das bisher für Tirol gültige Standardwerk beruht auf Daten vor dem Jahr 1960. 2011 begann die ZAMG mit italienischen Institutionen die Arbeit an einem neuen Klimaatlas für Tirol, Südtirol und Venetien. Neben der Einarbeitung der neuesten Standarddaten kommen erstmals auch Daten aus Blitz- und Niederschlagsradarmessungen und eine einheitliche Behandlung von Gletscherdaten dazu.

Climate data provide essential information to scientists, environmentalists, the energy industry, agriculture, forestry, and tourism. Until 2011, the Austrian province of Tyrol used a climate atlas that relied upon data collected before 1960. ZAMG therefore started to collaborate with Italian research institutions to issue a new atlas for North and South Tyrol, and the Veneto. In addition to new standard data, for the first time this work also includes radar measurements of lightning occurrences and precipitation and a uniform analysis of glacier data.



ZAMG in ZAHLEN

MEHR ALS 2.000 BesucherInnen waren am 1. Oktober 2011 beim Tag der Offenen Tür der ZAMG in Wien. Die Vorträge und Vorführungen sowie die Mitmach-Stationen für Kinder und die Starts der Wetterballone waren ein voller Erfolg.

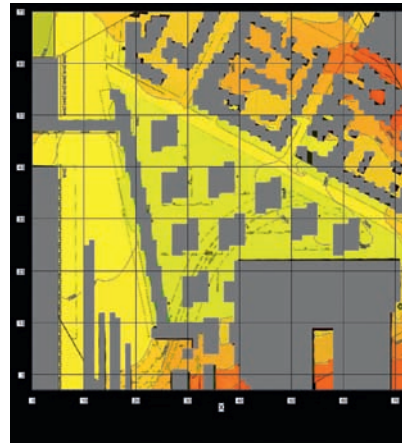
More than 2,000 visitors flocked to ZAMG's open house in Vienna on October 1, 2011. The event included lectures and demonstrations as well as hands-on experiments for kids and weather balloon launches. A full-blown success, as it were!

Die Vision einer Stadt der Zukunft: ZEUS 2020

ZEUS 2020: Future Cities Visualized

Das Leitbild für die Forschungs-kooperation zu ZEUS 2020 (Zero Emission Urban Study) ist die Vision einer möglichst emissionsfreien Stadt. In Linz soll dazu ein realer Stadtteil entstehen. Ein Problemfeld ist die verstärkte Hitzebelastung durch den Klimawandel. Natürliche Kühlpotenziale müssen optimal genutzt werden, etwa durch Bepflanzungen. Die ZAMG liefert mit Hilfe eines Mikroklimamodells Berechnungen für verschiedene Bebauungsszenarien unter Berücksichtigung der klimatischen Besonderheiten der Region.

The collaborative research project Zeus 2020 (Zero Emission Urban Study) envisions a city with as little CO₂ emissions as possible. To this end, scientists and engineers need to combat increased greenhouse-induced thermal charge and put natural cooling sources such as plants to optimum use. In one district in the city of Linz, this vision is to become a reality. For this project, ZAMG has supplied a microclimate model to calculate different building scenarios based on the region's climatic characteristics.



Messnetz in Bewegung: Neue Gletscher-Messstationen

Measurements in Movement: New Glacier Measuring Stations

Das Messnetz auf den Gletschern um den Hohen Sonnblick wurde im Frühjahr 2011 um zwei vollautomatische Stationen erweitert. Sie messen Schneehöhe, Eisabschmelzung und Parameter zur Energiebilanz der Gletscheroberfläche. Die Masten sind zehn Meter hoch ausfahrbar und werden regelmäßig an die Schneehöhe angepasst. 2012 folgt eine Station auf der Pasterze. Sie kann nicht eingebohrt werden, sondern muss frei auf der Oberfläche stehen, da die Pasterze pro Jahr um etwa sieben Meter schmilzt.

In spring 2011, two fully automatic stations were added to the glacier measuring network at the Hoher Sonnblick summit. They measure snow depth and ice melting rates as well as other parameters to establish the energy balance of the glacier's surface. The masts of the stations can be extended to 10 meters and are regularly adjusted to snow depths. In 2012, another station will open on the Pasterze Glacier. Since this glacier's length decreases by an average of 7 meters every year, the new station cannot be drilled into the ground, but must stand freely on the surface.



ZAMG in ZAHLEN

Die 7 Themenfelder

auf www.zamg.at/klima/Klimawandel wurden 2011 ausgebaut. Gut verständlich zeigen sie den Stand der Klimafor-schung. Das Informationsportal Kimawandel hilft, Fakten und Theorien kennen-zulernen und sich selbst eine Meinung zu bilden.

7 sections of ZAMG's website have provided easy-to-read and up-to-date information on climate research since 2011 at www.zamg.at/klima/Klimawandel. This information portal on climate change gives users access to facts and theories so they can form an opinion of their own.



125 Jahre Sonnblick-Observatorium
Sonnblick Observatory:
125 Years of History



Hohe Ziele *High Goals*



Das Observatorium wurde 1886 errichtet, auf Initiative des Direktors der ZAMG, Julius Hann, unterstützt vom Rauriser Bergwerkbesitzer Ignaz Rojacher. Das Ziel: die Erforschung der höheren Luftschichten. Das Material für den Bau wurde einen Großteil des Weges bis zum Gipfel getragen oder mit improvisierten Seilbahnen gezogen.

The Sonnblick Observatory was founded in 1886 on the initiative of ZAMG director Julius Hann. Ignaz Rojacher, a mine proprietor from Rauris, supported Hann in his efforts. The observatory was to investigate the higher strata of the atmosphere. Most of the building materials were carried to the mountaintop or pulled up in makeshift cable-cars.

Observatorium der Rekorde *Record Observatory*



Höchstes ganzjährig besetztes Gipfelobservatorium der Welt (3.106 m). Für Messungen einzigartig, fern von Emissionsquellen. Immer noch österreichischer Kältere rekord: $-37,4$ Grad (1. 1. 1905); aus den damaligen Aufzeichnungen: „(...) bei uns war's nicht gar rar (...) Thermometer zu kurz (...) Hygrometer erkrankt vor Kälte (...)“

Located at 3,106 meters above sea level, it is the highest observatory in the world to be operated year-round. Unfettered by emissions, it is the perfect place for measurements. Since January 1, 1905, Sonnblick has held the record for the coldest temperature in Austria: -37.4°C . Observers noted, "Here, it's quite chilly (...) thermometer is too short (...) and hygro-meter has stopped working."

Zentrum internationaler Forschung *International Research Center*



2011 gab es 35 nationale und internationale Projekte, und in den letzten 20 Jahren 150 wissenschaftlichen Publikationen über den Sonnblick. Er ist auch Teil des weltweiten Global Atmosphere Watch, zur Überwachung der chemischen Zusammensetzung der Atmosphäre.

In 2011, scientists conducted 35 national and international research projects and over the last 20 years, 150 scientific papers were published on Sonnblick. The observatory also is a member of Global Atmosphere Watch, a worldwide network to monitor the chemical composition of the atmosphere.

Wertvoller Beitrag *A Valuable Contribution*



Finanziert wird das Observatorium durch Subventionen des Wissenschaftsministeriums und der Österreichischen Akademie der Wissenschaften sowie Vereins- und Sponsoringbeiträgen. Die Beobachter sind Personal der ZAMG, ein Wissenschaftler wird durch BMWF, BMLF und die Länder Salzburg und Kärnten finanziert.

The observatory receives its funding through grants from the Austrian Ministry for Science and Research and the Austrian Academy of Science as well as through membership fees and sponsorship agreements. Its staff is employed by ZAMG. In addition, one scientist receives funding from BMWF, BMLF and the provinces of Salzburg and Carinthia

Umwelt *Environment*

Für Gesundheit und Sicherheit *For Health and Safety*



Schadstoffe in der Luft, egal ob sie aus der unmittelbaren Umgebung kommen oder aus Tausenden Kilometern Entfernung, sind das Arbeitsgebiet der Umweltmeteorologie. Die ZAMG besitzt große Erfahrung in den sehr speziellen und anspruchsvollen Methoden, Schadstoffkonzentrationen zu messen, zu analysieren und vorherzusagen. Sie ist daher auch 2011 eine kompetente Partnerin für Bund, Länder und verschiedenste nationale und internationale Institutionen. Die Themen reichen von Ozon und Feinstaub über Unfälle im Giftstoff- und Nuklearbereich bis zur weltweiten Zusammenarbeit im Rahmen von Global Atmosphere Watch (GAW).

Environmental meteorology examines the origins and effects of air-borne pollutants. They can stem from one's immediate environment or from a source thousands of kilometers away. ZAMG possesses a wealth of experience in measuring, analyzing, and predicting toxic concentrations with state-of-the-art methods. Federal and provincial governments as well as other national and international institutions rely on ZAMG's expertise in this regard. ZAMG investigates a broad range of issues, from ozone concentrations to particulate loads, nuclear spills as well as accidents involving toxic agents. As a member of Global Atmosphere Watch (GAW), ZAMG collaborates with organizations worldwide.



Für ein gezieltes Reagieren bei Unfällen mit Giftstoffen: NOTPLAN

NOTPLAN: Immediate Response to Toxic Emergencies



Die SEVESO-II-Richtlinie dient der Verhütung schwerer Betriebsunfälle mit gefährlichen Stoffen und zur Begrenzung der Unfallfolgen. Um dieser Richtlinie zu entsprechen, werden vermehrt Ausbreitungsrechnungen zur Folgenabschätzung von Störfällen mit Freisetzung giftiger Gase benötigt. Das im Jahr 2011 an der ZAMG laufende Projekt NOTPLAN hatte das Ziel, die Anforderungen an ein Ausbreitungsmodell für die Notfallplanung gemeinsam mit den Bedarfsträgern zu definieren und ein spezielles Ausbreitungsmodell für diesen Einsatzbereich für Österreich zu adaptieren und zu testen. Die Definition der Anforderungen geschah in enger Abstimmung mit Betrieben und Behörden. Daraus wurden Testszenarien konzipiert und mit dem Ausbreitungsmodell simuliert. Die Ergebnisse wurden mit einem ebenfalls in diesem Anwendungsbereich häufig verwendeten Modell verglichen, um Stärken und Optimierungsbedarf zu analysieren.

The SEVESO-II Directive was designed to prevent serious industrial accidents involving hazardous materials and to limit the effects of such emergencies. For this directive to be implemented successfully, scientists and engineers have to carry out calculations to determine dispersion rates and evaluate the effects of emergencies in which toxic gases are released into the atmosphere. Throughout 2011, ZAMG's NOTPLAN project aimed to define with clients what such a dispersion model should look like and adapt and test it for Austria. ZAMG closely collaborated with businesses and governmental agencies to find out what was needed. It then designed test scenarios and carried out simulations with the dispersion model. ZAMG scientists and engineers then compared all results to those gleaned from another frequently used model to analyze NOTPLAN's strengths and optimization potential.



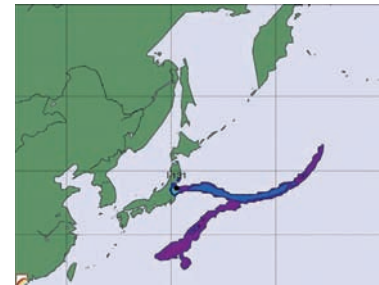
Mehr als 150 Stationen sind im Luftgütemessnetz der Länder und des Umweltbundesamtes im Einsatz. Unter Leitung der ZAMG wurde 2011 die ÖNORM M 9490 (Meteorologische Messungen für Fragen der Luftreinhaltung) komplett überarbeitet und dem neuesten Stand angepasst.

More than 150 stations are actively participating in an air-quality measuring network of the Austrian provinces and the Federal Ministry for the Environment. Under the aegis of ZAMG, ÖNORM M 9490 (Meteorological Measurements to keep the air clean) was updated to meet to newest standards.

ZAMG in ZAHLEN



Schnell und kompetent: Erste Berechnungen für Fukushima *First Calculations for Fukushima: Quick and to the Point*



Einen Tag nach dem heftigen Erdbeben kam es in Japan am 12. März 2011 zu einer Reihe von Explosionen auf dem Gelände der Atomanlage in Fukushima Daiichi und zu einer Kernschmelze in drei Reaktoren. Ein noch nie da gewesenes Unfallszenario in der Geschichte der Nutzung der Kernenergie.

An der ZAMG wurde noch in der Stunde der ersten Explosion die Modellierung begonnen. Kurz darauf waren auf www.zamg.at die weltweit ersten Ausbreitungsrechnungen mit Daten der CTBTO (Comprehensive Test Ban Treaty Organization) öffentlich verfügbar. Es war auch, wie sich herausstellte, die erste realistische Abschätzung der Größenordnung der Strahlung.

Anschließend wurde vom Direktor der ZAMG eine bereichsübergreifende Taskforce eingerichtet. Sie informierte und beriet in den folgenden Tagen in Telefon- und Videokonferenzen unter anderem das Außenministerium, die Außenhandelsstellen der Wirtschaftskammer, die Abteilung Strahlenschutz im Lebensministerium und die Austrian Airlines.

One day after a massive earthquake hit Japan, a number of explosions occurred at the Fukushima Daiichi power plant on March 12, 2011. Three reactor cores experienced a meltdown.

At no time in history had people experienced such a serious nuclear disaster. Within an hour of the first explosion, ZAMG started to work on its first model. Soon thereafter, the first dispersion calculations and CTBTO data in the world were publicly available at www.zamg.at. As it turned out, ZAMG was the first organization to realistically evaluate radiation emissions during the Fukushima crisis.

As a result, ZAMG's director set up an interdisciplinary task force. During the days following the disaster, the task force informed and advised the Austrian Federal Ministry for Foreign Affairs, the foreign trade commissions of the Austrian Chamber of Commerce, the Radiation Protection Division at the Ministry of Life, and Austrian Airlines in telephone and video conferences.

Fukushima und die ZAMG: Internationale Reaktionen

Fukushima and ZAMG: International Reactions

Das schnelle und kompetente Reagieren der ZAMG nach dem Unglück von Fukushima verursachte national und international enormes Interesse. Die Ausbreitungsrechnungen waren weltweit auf den meisten wichtigen Nachrichten-Portalen verlinkt. Für einige Zeit gab es auf www.zamg.at sogar mehr Zugriffe aus Japan und Nordamerika als aus Österreich.

Zahlreiche Fernsehteams interviewten die ExpertInnen der ZAMG, wie ORF, ZDF, CNN und selbst Stationen aus Korea und Russland. Auch internationale Printmedien zitierten die Einschätzungen der ZAMG, wie Neue Zürcher Zeitung, Spiegel und El País, Nature, Science und New Scientist.

ZAMG's quick and expert reaction to the Fukushima disaster aroused great interest in Austria and abroad. Most major news portals published links to the institute's dispersion calculations. For some time, more users in Japan and Northern America accessed www.zamg.at than in Austria. Numerous television teams from networks such as ORF, ZDF, CNN and even stations from Korea and Russia interviewed ZAMG experts. International print media such as Neue Zürcher Zeitung, Spiegel, El País, Nature, Science, and New Scientist published quotes from the organization.



” Nach der Katastrophe galt es, umgehend die Lage in Japan zu beurteilen (...) Die ExpertInnen der ZAMG haben unsere Teams vom ersten Tag an rasch und zuverlässig mit Informationen versorgt (...) rund um die Uhr mit Engagement, Professionalität und Kollegialität.

“ After the disaster, we had to assess the situation in Japan immediately. From day one, ZAMG's experts supplied our teams with reliable information. They are very collegial, highly competent, and committed to their work.

Austrian Airlines Vorstand Dr. Peter Malanik in einem Schreiben an BM Dr. Karlheinz Töchterle



Über 9.100 Kilometer von Österreich entfernt wurden diese Zeilen an die ZAMG-Facebook-Seite verfasst: „I cannot read German, but I am living in Tokyo and checking the animation ‚Aktuelle Lage nach Unfall in Fukushima‘ daily. Thank you very much for updating such an important information.“

9,100 kilometers from Austria, a user wrote the following on ZAMG's Facebook page: “I cannot read German, but I am living in Tokyo and checking the animation ‘Aktuelle Lage nach Unfall in Fukushima’ daily. Thank you very much for updating such important information.”

ZAMG in ZAHLEN



Simulation der Schadstoffausbreitung im Raum Wien: immikat (584)

immikat (584): Simulation of Pollutant Dispersion in the Vienna Metropolitan Region

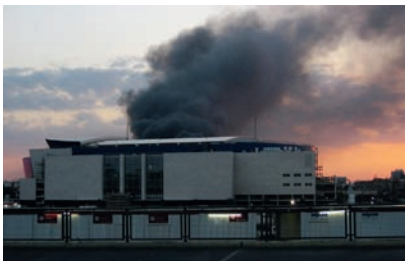


Ende 2011 wurden die Ergebnisse von immikat präsentiert, einem Projekt in Kooperation mit der Technischen Universität Graz im Auftrag des Magistrats für Umweltschutz der Stadt Wien. Mittels eines hochauflösten Ausbreitungsmodells wurden die Auswirkungen von Maßnahmen zur Minderung von Schadstoffemissionen untersucht. Die Aufgaben der ZAMG bestanden speziell in der Auswahl geeigneter meteorologischer Inputdaten, in der Abschätzung der Vorbelastung durch Schadstofftransporte von außerhalb des Untersuchungsgebiets sowie in der Mitwirkung bei der Evaluierung der Modellergebnisse.

In late 2011, ZAMG presented the results of immikat, a collaborative project with the University of Technology in Graz, which was commissioned by the Environmental Department of the City of Vienna. Scientists used a high-resolution dispersion model to analyze the effects of policies aimed at minimizing the emission of pollutants. ZAMG was mainly charged with selecting appropriate meteorological input data, evaluating preexisting pollution levels outside the study area, and helping to assess the results generated by the model.

Vorhersage von Gefahrenstoffen in Städten: ES1006

ES1006: Contaminant Prediction in Urban Areas



Treten nach einem Unfall in einer Stadt giftige Gase aus, ergibt sich wegen der großen Zahl von Betroffenen eine besondere Herausforderung für Einsatzkräfte und Krisenmanagement. Eine verlässliche Berechnung der Verlagerung der Giftwolke ist enorm wichtig zur Abgrenzung des Gebiets für Schutz- und Evaluierungsmaßnahmen. Die ZAMG bringt ihre Erfahrungen in diesem Bereich in die 2011 begonnene COST Aktion ES1006 ein. Ziel ist ein detaillierter Überblick über bestehende Modelle, ihre Anwendbarkeit auf verschiedene Ansätze, Evaluierungen für kleinräumige Unfallszenarien und die Entwicklung von Verbesserungsstrategien.

If toxic gases are emitted in a city after a severe accident affecting a large number of people, emergency and crisis management teams face a special challenge. Scientists need to be able to calculate the exact movements of a toxic cloud so that they can cordon off any affected areas and protect residents. In 2011, ZAMG started to collaborate on the COST Action ES1006 initiative. This project aims to provide a detailed survey of existing models and their applicability as well as to evaluate small-scale emergency scenarios and improve response strategies.

Herkunft und Verhalten von Schadstoffen: Messungen in Kittsee

Measurements in Kittsee: Origin and Behavior of Pollutants

In den letzten Jahren wurden von der ZAMG an der Luftgütestation Kittsee (Bgl.) umfangreiche Sondermessungen durchgeführt. Ziel war, die Verursacher hoher Schadstoffbelastungen zu finden. Neben konventionellen Parametern wie Temperatur und Wind wurden mittels Sodar-RASS vertikale Wind- und Temperaturprofile bis 500 Meter über Grund gemessen.

Mit einem dreidimensionalen Ultraschallanemometer, welches die Messung kleinster Luftbewegungen ermöglicht, wurde die vertikale Durchmischung erforscht. Die Auswertungen 2011 ließen für Schwefeldioxid auf eine Freisetzung aus einem hohen Schornstein in nicht allzu großer Entfernung schließen, wodurch eine Raffinerie südöstlich von Bratislava als Hauptquelle identifiziert wurde. Für Stickstoffdioxid wurde eine Freisetzung in geringer Höhe über Boden erkannt, wofür der Verkehr im Stadtgebiet von Bratislava die Hauptquelle ist.

Over the last few years, ZAMG has carried out a wide variety of special measurements at the air quality station in Kittsee, Burgenland. Scientists were interested in determining sources of high contamination levels. In addition to known parameters such as temperature and wind, they measured vertical wind and temperature profiles up to 500 meters above ground by using the Sodar-RASS system.

A three-dimensional ultrasound anemometer helped measure the smallest air movements. That is how the vertical mixing rate was determined. Sulphur dioxide emissions were traced to a high smokestack of a refinery southeast of Bratislava, in relatively close vicinity to Burgenland. Nitrogen dioxide emissions were detected above ground not far from Kittsee, which points to traffic in the Bratislava metropolitan area.

Our company is intent on protecting the environment by generating the lowest emission level possible. We rely on the comprehensive expertise of ZAMG and its partners to achieve this goal.



„ Unser Ziel ist der größtmögliche Umweltschutz mit möglichst geringen Emissionen. Für die Ermittlung der Auswirkungen auf die Immissionsituation in der Umgebung ist die umfassende Expertise der ZAMG und ihrer Partner eine wichtige Unterstützung.

Our company is intent on protecting the environment by generating the lowest emission level possible. We rely on the comprehensive expertise of ZAMG and its partners to determine the effects of immissions on the environment.

“

DI Gernot Alfons
Werksleiter EVN Abfallverwertung GmbH



Erde *Earth*

Vom Erdinneren bis zur Sonne *From the Earth's Core to the Sun*



Kriterien für erdbebensicheres Bauen, Auswirkungen von Sonnenstürmen auf Telekommunikationssysteme und spezielle archäologische Suchmethoden sind nur eine kleine Auswahl der Projekte 2011 aus dem Bereich der ZAMG Geophysik. Denn an praktischen Methoden wird hier ebenso intensiv gearbeitet wie in der Erforschung der Grundlagen. In allen Bereichen wie Seismologie, Gravimetrie und Geomagnetik und durch das herausragende Conrad Observatorium ist die ZAMG eine gefragte Partnerin. Ob national als Betreiberin des Österreichischen Erdbebenwarndienstes ÖEW oder international im Netzwerk der Organisation zur Überwachung des Verbots von Atomtests CTBTO.

ZAMG's Geophysics Division is charged with a wide variety of tasks, from establishing criteria for earthquake-proof construction to evaluating the effects of solar storms on telecommunication systems and designing specialized archeological search methods. The department works as intensively on basic research as on finding practical applications. Other research institutions like to partner with ZAMG and its renowned Conrad Observatory in the fields of seismology, gravimetry, and geomagnetics. Nationally, ZAMG operates the Austrian Earthquake Alert Service ÖEW. Internationally, it participates in the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization (CTBTO).



Carnuntum, Stonehenge, Ephesos: ArcheoProspections

ArcheoProspections at Carnuntum, Stonehenge, and Ephesus



ArcheoProspections ist ein international sehr erfolgreicher Bereich der ZAMG Geophysik. Mit präzisen Messungen des Erdmagnetfeldes werden Objekte oder Materialien unter der Erdoberfläche geortet. Daraus entstehen Karten oder 3D-Modelle zur weiteren Analyse. 2011 war die ZAMG gemeinsam mit dem Ludwig Boltzmann Institut an wichtigen archäologischen Ausgrabungsstätten aktiv. In der Türkei erforschte man in Ephesos für das Österreichische Archäologische Institut die griechisch-römische Stadt. In Alinda waren erste Tests in der steilen, stark terrassierten antiken Stadt erfolgreich. In der antiken thrakischen Hafenstadt Ainos fand man ein Gräberfeld und suchte nach dem antiken Hafen. In Stonehenge entdeckte man 2011 mit Geomagnetik und Bodenradar eine Vielzahl bislang unbekannter prähistorischer Monumente. In Österreich erfasste das Prospektions-Team die Gladiatorenschule in Carnuntum mit geophysikalischen Methoden.

ArcheoProspections, a widely successful project of ZAMG's Geophysics Division, has garnered international recognition. It enables archeologists to take precise measurements of the geomagnetic field and thus locate objects and materials below the ground. This system then draws up maps and 3D-models for further analysis. Together with the Ludwig Boltzmann Institute, ZAMG worked at important archeological sites in 2011. In Turkey, its staff carried out research at Ephesus for the Austrian Archeological Institute. First tests at the steep terraces of the ancient city of Alinda proved successful. In its search for an ancient port, ZAMG was able to locate a burial ground at the Thracian city of Aenos. In Stonehenge, scientists discovered a variety of previously unknown prehistoric monuments in 2011 with the help of geomagnetic instruments and ground-penetrating radar equipment. In Austria, a prospection team analyzed the gladiator school at the ancient city of Carnuntum by using geophysical methods.



” ArcheoProspections ist eines der wichtigsten Werkzeuge der Archäologie geworden. Wir nutzen daher in diesem Bereich intensiv die Möglichkeiten und die Erfahrungen der ZAMG-Geophysik

ArcheoProspections is one of archeology's most important tools. The Austrian Archeological Institute relies on the expertise and experience of ZAMG's Geophysics Division. “

Dr. Sabine Ladstätter

Direktorin des Österreichischen Archäologischen Instituts (ÖAI), Grabungsleiterin in Ephesos, Wissenschaftlerin des Jahres 2011



Für die Sicherheit: Neues Bebenmessnetz in Wien

A New Measuring Network Ensures Better Quake Protection for Vienna



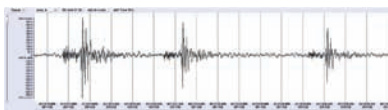
In Wien wurden 2011 die fünf Erdbebenmessstationen im 1., 4., 9., 17. und 22. Bezirk erneuert. Die Daten dieser Stationen dienen der Bewertung der Reaktion von Gebäuden bei Erdbeben und sind wichtig für die erdbebengerechte Konstruktion von Bauwerken aller Art. Die neuen Stationen sind mit den aktuellen Standardmessgeräten des Erdbebendienstes ausgerüstet, die stärkere Bodenbewegungen (strong-motion) aufzeichnen können. Alle Stationen sind online mit der ZAMG verbunden, und die Daten werden im Falle eines Bebens sofort ausgewertet.

Vienna's five earthquake measuring stations in the 1st, 4th, 9th, 17th, and 22nd districts were overhauled in 2011. Based on data collected at these stations, experts can evaluate how buildings react to earthquakes.

In doing so, they can give guidelines for earthquake-safe construction. All stations come equipped with state-of-the-art measuring devices that register strong-motion soil. The stations are all connected with ZAMG online. In case of a quake, their data are immediately evaluated.

Bebenschwarm in Tirol: 111 Erdbeben in zwölf Stunden

111 Minor Quakes Recorded in Tyrol within 12 Hours



Kleinere Erdbeben kommen in Österreich immer wieder vor. Mehrere Beben in kurzer Zeit, sogenannte Bebenschwärme, sind eher selten. Von 30. November bis 3. Dezember wurden bei Hall in Tirol 152 schwache Erdbeben registriert, mit einer Herdtiefe von sechs bis sieben Kilometern. Am 2. Dezember gab es innerhalb von zwölf Stunden 111 Beben. Tektonisch gesehen ereignen sich die Erdbeben im Raum Hall an der Inntal-Störung. Sie ist die aktivste tektonische Störungslinie in Tirol.

From time to time, minor earthquakes occur in Austria. It is rare, however, that several quakes occur within a short period of time. From November 30 to December 3, 2011, 152 minor quakes with a seismic focus depth of six to seven kilometers were recorded in Tyrol. On December 2, 111 quakes occurred within twelve hours. Tectonically speaking, these quakes occurred in the vicinity of the city of Hall, which is located at the Inntal Fault, the most seismic zone in Tyrol.



ZAMG in ZAHLEN

Mit Magnitude 9,0 war das Erdbeben in Sendai/Tohoku (Japan) das weltweit fünfstärkste aufgezeichnete Beben. Ein Tsunami und die Katastrophe im Atomkraftwerk Fukushima waren die Folge. 12 Minuten nach Bebenbeginn wurde die erste Bebenwelle in Österreich von der ZAMG registriert.

Measuring a magnitude of 9.0 points on the Richter scale, the earthquake in Sendai/Tohoku, Japan was the fifth strongest one recorded in history. It triggered a tsunami and wreaked havoc at the Fukushima power plant. Twelve minutes after the onset of the quake, ZAMG recorded the first seismic waves to reach Austria.

Große Tradition, weiterhin wichtig: Magnetfeld-Messungen

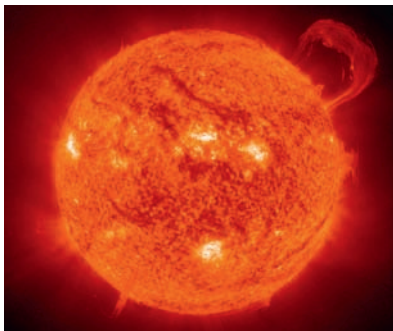
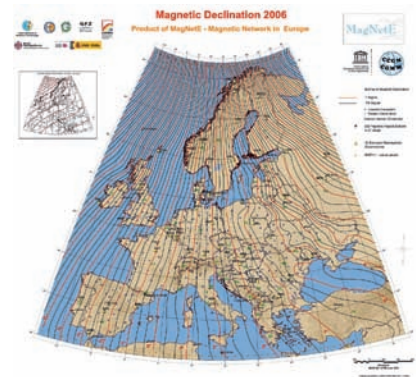
Magnetic Field Measurements: Long Tradition, Still Important

Die Deklination – der Winkel zwischen geografischer und magnetischer Nordrichtung – hat seit jeher eine große praktische Bedeutung für die Navigation, besonders in der Schiff- und Luftfahrt, bei Expeditionen, im Bergtourismus sowie im Bergbau. Unter der Leitung der ZAMG beschlossen im Mai 2011 Vertreter von 21 Staaten die koordinierte geomagnetische Neuvermessung Europas in den nächsten Jahren sowie die Herstellung einer gesamteuropäischen Karte für die magnetische Deklination.

Ein Entwurf der Karte wurde von der ZAMG im Mai 2011 auf einer Tagung in Rom präsentiert. Er basiert auf den Daten von 380 Feldpunkten in Europa und den Daten von 41 geomagnetischen Observatorien. Österreich, als vergleichsweise kleines Land, verfügt aufgrund der langen geomagnetischen Tradition über 14 Messpunkte. Die Karte wird von der Commission for the Geological Map of the World (CGMW) und der UNESCO publiziert.

Declination is defined as the angle between the geographic and magnetic North. It has always been of great practical importance to nautical and air navigation, for expeditions, as well as to mountaineering and mining. Under the aegis of ZAMG, representatives of 21 states in May 2011 decided to conduct a coordinated geomagnetic survey over the next few years to produce a magnetic declination map for all of Europe.

A draft of this map was presented by ZAMG in 2011 in Rome. It is based on data supplied by 380 field positions and 41 geomagnetic observatories in Europe. Even though Austria is a relatively small country, it has 14 field positions thanks to its long-standing experiences with geomagnetic research. The map was published by the Commission for the Geological Map of the World (CGMW) and UNESCO.



2 Tage und 23 Stunden nach dem Ausbruch auf der Sonne, dem stärksten seit vier Jahren, erreichte die Partikelwolke am 15.2.2011 die Erde, und wurde an der ZAMG Messstelle am Cobenzl in Wien registriert. Das Maximum der Sonnenaktivität wird 2013 erwartet.

2 days and 23 hours after the strongest solar eruption in four years took place, a particle cloud hit the earth on February 15, 2011. ZAMG's measuring station on Cobenzl Mountain in Vienna was quick to record it. Solar activity is expected to peak in 2013.

ZAMG in ZAHLEN



Aus dem Stollen in den praktischen Einsatz: mobile Seismometer *Mobile Seismometers: From the Tunnel to the Street*



Einmal mehr wurden die einzigartigen Möglichkeiten des Conrad Observatoriums für den Testbetrieb von Seismometern genutzt. Im Rahmen der Kooperation der ZAMG mit dem Institut für Meteorologie und Geophysik (IMG) der Universität Wien wurden 2011 fünfzehn Seismometer in den Messstollen getestet. Mit den Geräten wurde anschließend im Wiener Becken die lokale Beben­tätigkeit genauer untersucht. Bereits 2000 hatte sich anlässlich eines Bebens in Ebreichsdorf gezeigt, dass der Einsatz mobiler Stationen für den Nachweis der Herdtiefe und des Bruchverlaufs extrem hilfreich ist.

In 2011, the Conrad Observatory's unique capabilities came in handy when seismometers were used in test operations. For a cooperative project between ZAMG and Vienna University's Institute for Meteorology and Geophysics (IMG), fifteen seismometers were tested in measuring tunnels. Scientists then used the devices above ground to further analyze seismic activities in the Vienna metropolitan area. During a quake in Ebreichsdorf in 2000, mobile stations had already proven extremely helpful to determine the seismic focus depth and the fault profile.



” Ob bei der Überwachung des Verbotes von Atomtests für die CTBTO oder in den Tagen der Katastrophe von Fukushima - die ZAMG garantiert schnelle und kompetente Einschätzungen der Lage als Basis zielgerichteter Maßnahmen .

Whether it is monitoring nuclear test bans for CTBTO or assessing the Fukushima nuclear meltdown, ZAMG guarantees quick and reliable evaluations of emergency situations that form the basis of solution-oriented measures.

Gesandter Dr. Willy Kempel
Außenministerium, stv. Abteilungsleiter und Referatsleiter

Unter den besten fünf weltweit: Conrad Observatorium *The Conrad Observatory: Among the Five Best in the World*

Der Bau des geomagnetischen Teils des Conrad Observatoriums ging 2011 in die Endphase. Das Conrad Observatorium befindet sich 50 Kilometer südwestlich von Wien und liegt größtenteils unter der Erdoberfläche. Mittels hochsensibler Messgeräte werden vor allem folgende Aufgaben erfüllt: Die Registrierung der weltweiten Bebenaktivität, die Erfassung von Atomtests für die CTBTO (Comprehensive Test Ban Treaty Organization), die Kalibrierung von Seismometern sowie die Entwicklung neuer und der Vergleich bestehender Messsysteme.

Der geomagnetische Teil, der 2012 in Betrieb geht, dient unter anderem der Erforschung des erdmagnetischen Feldes. Auch Änderungen des Erdmagnetfeldes vor und nach Erdbeben können damit geprüft werden. Von großem Interesse ist auch die Erfassung des Sonnenwinds und von Sonneneruptionen, da sie die Telekommunikation, Navigationssysteme, Stromversorgungseinrichtungen und Sicherheitssysteme beeinflussen.

The construction of the geomagnetic division of the Conrad Observatory entered its final phase in 2011. The observatory is located mainly underground 50 kilometers south of Vienna. Highly sensitive measuring devices help to record seismic activity around the globe. They also monitor the occurrence of nuclear tests for the Comprehensive Test-Ban-Treaty Organization (CTBTO), gauge seismometers, and develop and compare measuring systems.



Inaugurated in 2012, the geomagnetic division of the observatory helps to investigate the earth's magnetic field. Scientists can also measure changes in this field before and after an earthquake on site. The facilities also capture data on solar winds and eruptions as they tend to impact electric power supply and telecommunication facilities and security and navigation systems.



Mehr als 700 Interessierte nutzten den Tag des offenen Observatoriums, um das sonst nicht öffentlich zugängliche Conrad Observatorium zu besichtigen. Auf dem Programm standen Führungen durch die unterirdischen Einrichtungen und die Außenanlagen sowie Messvorführungen.

More than 700 people came to Conrad Observatory's open house to visit its otherwise inaccessible facilities in 2011. They went on tours of subterranean tunnels and open-air sites and observed measurement demonstrations.

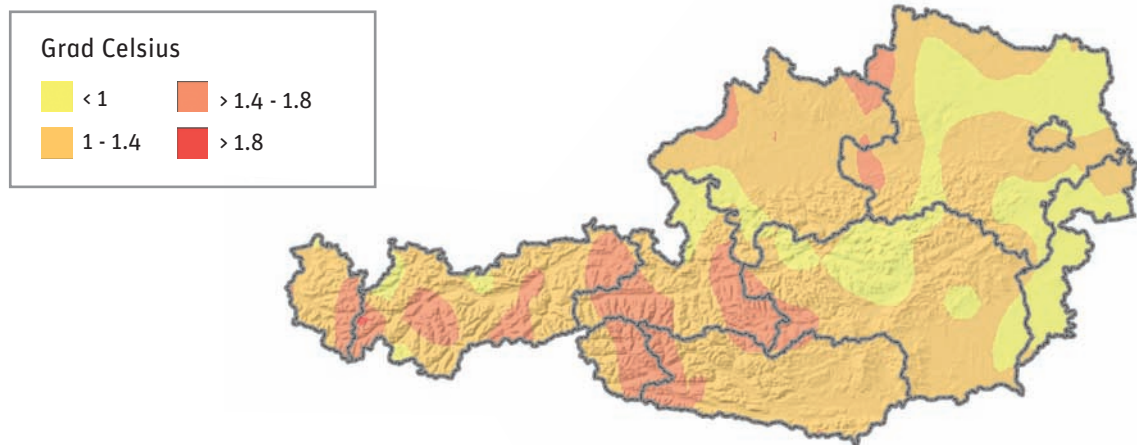
ZAMG in ZAHLEN



Rückblick *Retrospect*

Rückblick 2011 Wetter: Ungewöhnlich warm, sonnig und trocken *The 2011 Weather in Retrospect: Unusually Warm, Sunny, and Dry*

Temperaturabweichung 2011
2011 Temperature Deviations



Auf den Bergen war es seit Beginn der alpinen Temperaturaufzeichnungen der ZAMG (1851) noch nie so warm. Um 1,6 Grad lag die Temperatur über dem klimatologischen Mittel 1971–2000 und somit um 0,3 Grad über dem bisher wärmsten Jahr 1994. Auch abseits der Berge war es österreichweit 2011 deutlich wärmer als im langjährigen Mittel. Eine positive Abweichung von 1,2 Grad zum Mittel (1971–2000) ergab für 2011 Platz sechs der wärmsten Jahre seit dem Messbeginn im Jahr 1760, in Vorarlberg und Nordtirol sogar Platz drei. Für das relativ milde Jahr waren vor allem die ungewöhnlich vielen Sonnenstunden verantwortlich. Auf den Bergen und in den Niederungen gab es nur im Jahr 2003 noch mehr Sonnenschein.

Die Sonnenscheinmessungen der ZAMG begannen in den Niederungen im Jahr 1881, auf den Bergen im Jahr 1884. Im Jahr 2011 schien die Sonne auf den Bergen um ein Viertel, in den Niederungen um ein Fünftel länger als im klimatologischen Mittel. Das entspricht in etwa 430 bzw. 350 Stunden mehr Sonnenschein.

Die Niederschlagsbilanz des gesamten Jahres war mit einem Defizit von 15 Prozent deutlich unter dem klimatologischen Mittel 1971–2000. Nach sieben Jahren in Folge mit ausgeglichenen bzw. deutlich überdurchschnittlichen Niederschlagsmengen war es seit 2003 nicht mehr so trocken. Extrem war der November: In den Aufzeichnungen der ZAMG lässt sich kein anderer Monat entdecken, der in Österreich flächendeckend so trocken war.

Ever since ZAMG started measuring temperatures in the Alps in 1851, it had never been as warm in the mountains as it was in 2011. Temperatures were 1.6°C higher than the climatological average established between 1971 and 2000, and an additional 0.3°C higher than in 1994, the warmest year to date. In 2011, Austria also recorded a higher national average in non-mountainous regions. With a positive deviation of 1.2°C from the 1971 to 2000 average, 2011 went down in history as the sixth warmest year since first measurements were taken in 1760 and as the third warmest year in the provinces of Vorarlberg and North Tyrol.

This unusually warm year was the result of an extraordinary amount of sunshine. Only in 2003 was this amount surpassed in the mountains and low-lying lands. ZAMG started to measure sunshine in low-lying areas in 1881 and in the mountains in 1884. In 2011, the sun shone one quarter longer than the national average in the mountains and one fifth longer in the low-lying areas. This corresponds to 430 and 350 added hours of sunshine, respectively.

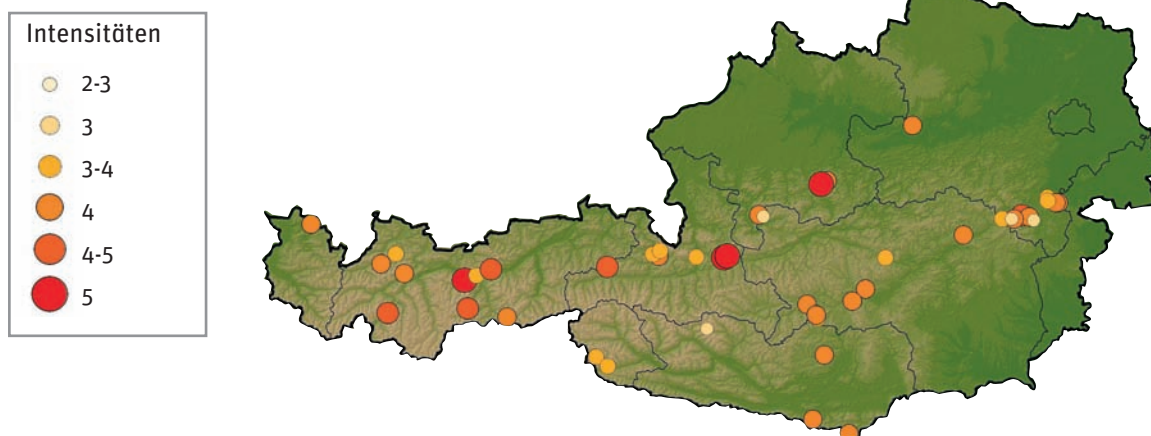
With a 15 percent deficit, the 2011 precipitation balance was markedly below the climatological average established between 1971 and 2000. After seven consecutive years of balanced and above-average precipitation, Austria had not experienced such dryness since 2003. The month of November was especially extreme: ZAMG's records do not point to any other month in which the entire Austrian territory experienced such dry conditions.

Rückblick 2011 Erdbeben: 600 Beben in Österreich

2011 Seismic Activity in Retrospect: 600 Earthquakes Hit Austria

Verspürte Erdbeben in Österreich im Jahr 2011

Perceptible Earthquakes in Austria in 2011



Im Jahr 2011 wurden mit dem seismischen Stationsnetz des Österreichischen Erdbebendienstes der ZAMG weltweit über 6.800 seismische Ereignisse registriert. Bei 600 Erschütterungen handelte es sich um Erdbeben in Österreich.

Über das Internet-Wahrnehmungsformular langten im Jahr 2011 über 1.100 Berichte der betroffenen Bevölkerung über die Auswirkungen von Erdbeben an der ZAMG ein.

Das stärkste österreichische Erdbeben des Jahres 2011 ereignete sich am 14. Dezember um 13:37 Uhr MEZ bei Radstadt in Salzburg mit einer Magnitude von 3,8 nach Richter. Zahlreiche Menschen konnten die starken Erschütterungen verspüren, Gegenstände fielen um und einzelne Verputzrisse wurden gemeldet. In manchen Regionen machten sich im Jahr 2011 gleich mehrere Erdbeben bemerkbar. Im Gebiet von Murau in der Steiermark wurde am 5. Februar um 02:06 Uhr MEZ ein deutlich fühlbares Erdbeben der Magnitude 2,5 nach Richter registriert, es folgten dann vier weitere Beben zwischen dem 23. Oktober und dem 3. November mit einer maximalen Magnitude von 2,0. Im Zeitraum vom 30. November bis 3. Dezember wurde bei Hall in Tirol ein Bebenschwarm registriert, der insgesamt 152 schwache Erdbeben umfasste. Sie konnten nur instrumentell erfasst werden. Einige Tage später, am 11. Dezember, folgte ein deutlich fühlbares Erdbeben östlich von Innsbruck.

In 2011, the seismic station network of the Austrian Earthquake Service recorded more than 6,800 seismic events worldwide. 600 of them occurred in Austria. Users posted 1,100 reports of seismic activities on forms provided by ZAMG's homepage. The strongest earthquake to occur in Austria in 2011 took place near Salzburg in Radstadt at 1:37 p.m. on December 14. It measured 3.8 points on the Richter scale.

Many people felt strong tremors that caused objects to fall and building façades to crack. Several towns experienced a number of earthquakes in 2011. The city of Murau in the Austrian province of Styria recorded a 2.5 quake at 2:06 a.m. on February 5. Four additional quakes at a maximum magnitude of 2.0 occurred between October 23 and November 3. Between November 30 and December 3, a series of 152 tremors were recorded in the Tyrolean city of Hall, albeit only by measuring devices. A few days later, on December 11, a clearly perceptible earthquake occurred east of Innsbruck.



ZAMG update

Internet

Die ZAMG im Web
www.zamg.at

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

Das Sonnblick-Observatorium
www.sonnblick.net

Das Conrad Observatorium
www.conrad-observatory.at

Wetterwarnungen für Europa
www.meteoalarm.eu

Fotos hochladen,
 ExpertInnen antworten
www.meteopics.eu

ZAMG website
www.zamg.at

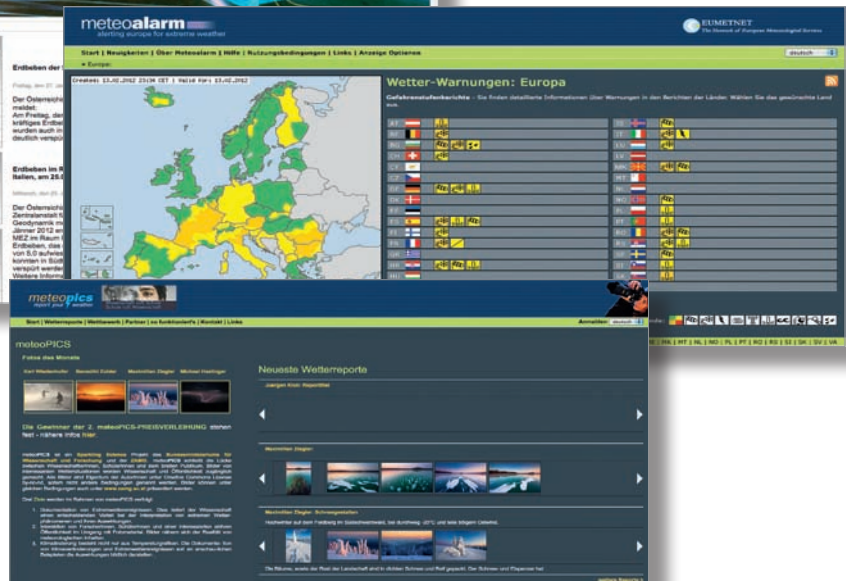
ZAMG on Facebook
www.facebook.com/zamg.at

The Sonnblick Observatory
www.sonnblick.net

The Conrad Observatory
www.conrad-observatory.at

Weather alerts for Europe
www.meteoalarm.eu/

Upload photographs, contact experts
www.meteopics.eu



Bücher



Neu erschienen:

Labor über den Wolken.

Die Geschichte des Sonnblick-Observatoriums

350 Seiten mit vielen Fotos, vielen Infos rund um Klima- und Gletscherforschung und einem Blick auf die weltweit wichtigsten Hochgebirgs-Observatorien. (Reinhard Böhm, Ingeborg Auer, Wolfgang Schöner – Verlag Böhlau)

Neu erschienen:

Ökosystem Wien

Die Naturgeschichte einer Stadt

Mit einem eigenen Kapitel zu „Wetter und Klima in Wien – Vielfalt auf engstem Raum“, geschrieben von Ingeborg Auer und Reinhard Böhm (ZAMG Klimaforschung) Verlag Böhlau



Die ZAMG – in ganz Österreich für Sie da

Kontakt /Contacts

Kundenservice Wien, Niederösterreich, Burgenland

1190 Wien, Hohe Warte 38

Tel.: +43 1 36026-0

24-h-Wetterhotline auch für ganz Österreich:

0900 530 111

Kundenservice Salzburg und Oberösterreich

5020 Salzburg, Freisaalweg 16

Tel.: +43 662 626301

Wetterhotline für Salzburg und Oberösterreich

8.00–16.00Uhr: 0900 530 155

Kundenservice Steiermark

8053 Graz, Klusemannstr 21

Tel.: +43 316 242200

Wetterhotline für die Steiermark

8.00–16.00Uhr: 0900 530 188

Kundenservice Tirol und Vorarlberg

6020 Innsbruck, Fürstenweg 180

Tel.: +43 512 285598

Wetterhotline für Tirol und Vorarlberg

8.00–16.00Uhr: 0900 530 166

Kundenservice Kärnten

9020 Klagenfurt, Flughafen

Tel.: +43 463 41443

Wetterhotline für Kärnten

8.00–16.00Uhr: 0900 530 177

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



© Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik
1190 Wien, Hohe Warte 38
www.zamg.at



ZAMG
Zentralanstalt für
Meteorologie und
Geodynamik

eine Forschungseinrichtung des
BM.W.F^a