

# ÖGM

bulletin

2013/1



Österreichische Gesellschaft für Meteorologie

**Zum Titelbild:**

Wettergarten im Konventgarten des Stifts Kremsmünster. Foto: P. Amand Kraml

## Impressum

### Herausgeber und Medieninhaber:

Österreichische Gesellschaft für Meteorologie  
 1190 Wien, Hohe Warte 38  
<http://www.meteorologie.at>

### Redaktion:

Fritz Neuwirth  
 Österreichische Gesellschaft für Meteorologie  
 1190 Wien, Hohe Warte 38  
[fritz.neuwirth@gmx.at](mailto:fritz.neuwirth@gmx.at)  
 Michael Kuhn  
 Institut für Meteorologie und Geophysik,  
 Universität Innsbruck  
 6020 Innsbruck, Innrain 52  
 Ernst Rudel  
 Zentralanstalt für Meteorologie und  
 Geodynamik  
 1190 Wien, Hohe Warte 38

### Technische Umsetzung:

Christian Maurer  
[christian.maurer@zamg.ac.at](mailto:christian.maurer@zamg.ac.at)

Redaktionsschluss für das ÖGM Bulletin  
 2013/2 ist 31. Oktober 2013. Um Beiträge  
 wird gebeten.

# INHALT

Vorwort .....	3
250 Jahre Wetterbeobachtung an der Sternwar- te Kremsmünster .....	5
P. Amand Kraml	
250 Jahre meteorologische Messungen in Kremsmünster und ihre Bedeutung für die Klimaforschung in Österreich .....	13
Ingeborg Auer	
INCA-CE: Weltweites Vorzeigeprojekt zur Kooperation zwischen Wettermodellentwicklern und Anwendern .....	21
Franziska Strauss, Benedikt Bica, Alexander Kann, Ingo Meirold-Mautner und Yong Wang	
GCOS .....	28
Ernest Rudel	
Revitalisierung des Max-Margules-Preises ..	31
Fritz Neuwirth	
Vorhersagen von Bodenfeuchte in Ostafrika: Die Projekte GEOSAF und FarmSupport ...	32
Theresa Gorgas, Gerhard Wotawa, Yong Wang, Stefan Schneider und Alexander Jann	
Tagungskalender 2013 .....	35
Hinweis in eigener Sache .....	36
Abgeschlossene Dissertationen 2012 .....	37
Abgeschlossene Diplomarbeiten 2012 .....	37
Abgeschlossene Bachelorarbeiten 2012 .....	40
Geburtstage 2013 .....	41

Wien, im Juni 2013

# Ausschussmitglieder der ÖGM

## Vorstand

<b>1. Vorsitzender</b>	Fritz NEUWIRTH (ZAMG <sup>a</sup> )
<b>2. Vorsitzender</b>	Michael KUHN (IMGI <sup>b</sup> )
<b>Generalsekretär</b>	Ernest RUDEL (ZAMG)
<b>Kassier</b>	Markus KOTTEK (KIKS <sup>c</sup> )
<b>Schriftführer</b>	Andreas GOBIET (Wegener Center <sup>d</sup> , Graz)

## Sonstige Ausschussmitglieder

Michael ABLEIDINGER (ACG<sup>e</sup>)  
Ingeborg AUER (ZAMG)  
Gottfried KIRCHENGAST (IGAM<sup>f</sup> Graz)  
Helga KROMP-KOLB (BOKU-Met<sup>g</sup>)  
Manfred SPAZIERER (UBIMET<sup>h</sup> GmbH)  
Reinhold STEINACKER (IMGW<sup>i</sup>)  
Leopold HAIMBERGER (IMGW)  
Viktor WEILGUNI (HZB<sup>j</sup>)  
Mathias ROTACH (IMGI)

<sup>a</sup>Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik

<sup>b</sup>Institut für Meteorologie und Geophysik Innsbruck

<sup>c</sup>Kärntner Institut für Klimaschutz

<sup>d</sup>Wegener Center for Climate and Global Change

<sup>e</sup>Austro Control Gesellschaft

<sup>f</sup>Institutsbereich Geophysik, Astrophysik und Meteorologie

<sup>g</sup>Universität für Bodenkultur Wien-Institut für Meteorologie

<sup>h</sup>Institut für ubiquitäre Meteorologie

<sup>i</sup>Institut für Meteorologie und Geophysik Wien

<sup>j</sup>Hydrographisches Zentralbüro



## Vorwort

---



**Fritz Neuwirth**

1. Vorsitzender der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie (ÖGM)

Sehr geehrte Mitglieder der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie!

1762 werden im siebenjährigen Krieg mit mehreren Siegen der Preußen gegen die Österreicher die letzten Schlachten geschlagen. Katharina II. wird Zarin von Russland. Jean-Jacques Rousseau veröffentlicht sein Schlüsselwerk für die Aufklärung „Von Gesellschaftsvertrag oder Prinzipien des Staatsrechts“, das sofort in Frankreich, den Niederlanden, in Genf und Bern verboten wurde. Der Angriff Frankreichs auf Neufundland wird von den Briten zurückgeschlagen. In Rom wird nach mehrjähriger Bauzeit der Trevi-Brunnen fertig gestellt. Maria Theresia führt in Wien mit Blancozetteln erstmals Papiergeld in Wien ein. Leopold Mozart arrangiert eine erste Konzertreise durch Europa für den sechsjährigen Wolfgang und die zehnjährige Nannerl. Am 28. Dezember 1762 beginnen aber auch die Wetterbeobachtungen der Stifts Sternwarte Kremsmünster. Stellt man dies in Relation zu dem, was sonst noch 1762 in der Welt geschah, so bekommt man ein Gefühl, was 250 Jahre Wetterbeobachtungen im Stift Kremsmünster bedeuten. Es ist wirklich einzigartig, dass nunmehr bereits mehr als 250 Jahre in einem weitgehend unveränderten Umfeld die Beobachtungen und Messungen durch Generationen von Patres und ihren Helfern in dem Stift durchgeführt wurden und werden. Aus diesem besonderen Anlass berichtet P.Amand Kraml, Direktor der Stifts Sternwarte, im vorliegenden ÖGM-Bulletin über die Geschichte der 250 Jahre Wetterbeobachtung

an der Sternwarte Kremsmünster. Inge Auer, ZAMG, stellt die wissenschaftliche Bedeutung der langen Messreihen für die Klimaforschung dar. In Würdigung der außerordentlichen, jahrhundertelangen Leistungen der Stifts Sternwarte Kremsmünster für die österreichische und weltweite Meteorologie und Klimatologie, insbesondere in Zeiten des Klimawandels von Bedeutung, hat die Österreichische Gesellschaft für Meteorologie der Stifts Sternwarte die Silberne Julius Hann Medaille verliehen, die beim am 13. Juni 2013 stattgefundenen Festkolloquium „250 Jahre Wetter- und Klimabeobachtung in der Stifts Sternwarte Kremsmünster“ übergeben werden konnte.

In einem Beitrag der ZAMG wird das EU-finanzierte Nowcasting Projekt INCA-CE vorgestellt. Das Projekt, das mit einer Reihe von Partnern in den Nachbarländern durchgeführt wird, wird seit drei Jahren von Yong Wang, ZAMG, geleitet. Weiters berichtet die ZAMG über die Projekte GEOSAF und Farm-Support, die sich mit Vorhersagen der Bodenfeuchte in Ostafrika befassen. Ernst Rudel, ZAMG, berichtet über GCOS, das globale Klima-Beobachtungssystem (Global Climate Observing System).

Wie bekannt wurde am 19. März 2013 eine Sitzung des Ausschusses der ÖGM mit anschließender Jahreshauptversammlung in der ZAMG abgehalten. Von den Ergebnissen dieser Sitzungen ist besonders die beschlossene Revitalisierung des seinerzeit von der ÖGM geschaffenen Max-Margules-Preis zu erwähnen.

Durch die Vergabe dieses Preises sollen statutengemäß junge Wissenschaftlerinnen/Wissenschaftler in unserem Fachbereich gefördert werden. Hervorzuheben ist auch, dass die ÖGM für die gemeinsam mit der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft und der Schweizerischen Meteorologischen Gesellschaft herausgegebene Meteorologische Zeitschrift mit Leopold Haimberger, Institut für Meteorologie und Geophysik der Universität Wien, Alexander Gohm, Institut für Meteorologie und Geophysik der Universität Innsbruck und Yong Wang, ZAMG, drei Editoren stellt. Seit Anfang des Jahres ist Stefan Emeis, Institut für Meteorologie- und Klimaforschung Karlsruhe, neuer Chief-Editor

der Meteorologischen Zeitschrift.

Es ist mir ein aufrichtiges Bedürfnis darauf hinzuweisen, dass dieses Jahr unsere beiden ältesten Mitglieder besondere Geburtstage feiern bzw. bereits gefeiert haben: Univ.Prof.emeritus Dr. Otto Burkard vollendet das 105. Lebensjahr – auf einen Beitrag von Prof. Burkard im Heft 2009/1 des ÖGM Bulletin darf verwiesen werden – und Hofrat Dr. Josef Willfarth, ehemaliger Vizedirektor der ZAMG wurde 95. Die ÖGM möchte auf diesem Weg beiden Herren aus ganzem Herzen gratulieren und alles Gute wünschen.

Ich wünsche Ihnen viel Vergnügen beim Lesen des Bulletins.

STERNWARTE KREMSMÜNSTER

# 250 Jahre Wetterbeobachtung an der Sternwarte Kremsmünster

P. Amand Kraml

28. December 1762. Dieses Datum trägt die erste Eintragung im Klima-Tagebuch der Sternwarte Kremsmünster. Es sind somit 250 Jahre seit Beginn der ersten erhaltenen systematischen Wetteraufzeichnung in Kremsmünster vergangen.

Schon vor der Erbauung der Sternwarte hat man sich für Geräte zum Messen von Wetterelementen interessiert und solche angeschafft. Bereits 1705 kaufte das Stift bei Joseph Halbl in Wels ein Säulenbarometer, das wir den Besuchern heute noch zeigen können. Von Abt Martin Resch (1649-1709) wird geschrieben, dass er eine Abhandlung über die Bestimmung der Wolkenhöhe verfasst habe.

In der Mathematischen Stube, die vor der Errichtung der Sternwarte physikalische und naturhistorische Instrumente und Sammlungsgegenstände zur Demonstration verwahrt, fand sich laut P. Laurenz Doberschitz (1734-1799) eine „große Anzahl von Barometern, Thermometern, Hygroskopen und Anemometern.“



**Abb. 1** Säulenbarometer von Joseph Albl aus Wels, 1705 für das Stift angefertigt

Als 1758 der Bau der Sternwarte einigermaßen seinen Abschluss gefunden hatte, dauerte es natürlich noch einige Zeit, bis die Einrichtung so weit vorangetrieben war, dass man mit der wissenschaftlichen Tätigkeit im Observatorium beginnen konnte. Die Sonnenfinsternis am 12. Juni 1760 bot dann den Anlass, die Beobachtungsarbeiten feierlich zu eröffnen. Bei dieser Gelegenheit wurde **P. Placidus Fixlmillner** (1721-1791) von Abt Berthold Vogl (Abt 1759-1771) mit der Leitung der Sternwarte als deren erster Direktor betraut.



**Abb. 2** Anfang der ersten Seite des ersten meteorologischen Tagebuches mit Thermometer- (links) und Barometer-Aufzeichnung (rechts) sowie kurze Angaben zum Witterungsverlauf (Mitte) geschrieben von P. Placidus Fixlmillner, Dezember 1762

Ein Blick in das älteste Klimabuch der Sternwarte zeigt sofort, dass diese frühen Eintragungen mit modernen Wetter- bzw. Klimabeobachtungen noch wenig gemein haben. Die erste Eintragung stammt von P. Placidus Fixlmillner „28. Decemb. 1762: frigus maximum, Barometer 27° 2““. Er verfasste die Aufzeichnungen bis zum 31. Mai 1763 in lateinischer Sprache. Ab Oktober 1763 führte die Wetterchronik der Sternwarte-Mechaniker Johann B. Illinger (1724-1800) auf Deutsch.

Date	Value
1-23	11 26 6
2-24	2 26 6
3-11	3 26 6 1/2
4-12	4 26 9
5-12	5 26 27
6-12	6 26 9 1/2
7-12	7 26 9
8-12	8 26 10
9-12	9 12 6 1/2

**Abb. 3** Wetteraufzeichnungen zu Beginn des Jahres 1764, geschrieben von Johann B. Illinger

Die gemessenen Werte beschränken sich vorerst auf die Temperatur und den Luftdruck, abgelesen jeweils um Mittag, sowie auf eine kurze Beschreibung des Wetterverlaufes. Diese Form der Aufzeichnung geht bis 1784. Dann werden die Messwerte um zwei Hygrometerspalten erweitert.



**Abb. 4** Windfahne in Form eines Kometen, dargestellt auf dem Kupferstich in P. Placidus Fixmillners Acta Astronomica, 1791

Die angegebenen Einheiten haben mit den heutigen nicht viel zu tun. Nicht selten sind es relative Skalenwerte, die von der Bauart der Instrumente abhängen. Man bedenke, dass René-Antoine Ferchault de Réaumur seine Thermometerskala erst 1730, Anders Celsius seine 1742 vorstellte. Weiters gab es für die Ablesezeiten noch keine festgelegten Standards. Die wurden erst nach und nach festgelegt. Ein ganz besonders wichtiger Impuls ging dafür von der Societas Meteorologica Palatina in Mannheim aus. Diese wurde von Kurfürst Karl Theodor 1780 gegründet und Johann Jakob Hemmer (1733-

1790) war deren erster Leiter. Er war bemüht, den Grundstein für ein internationales Wetter-Messnetz zu legen, das mit vergleichbaren Instrumenten zu festgelegten Tageszeiten (sog. Mannheimer Stunden um 7, 14 und 21 Uhr Ortszeit) seine Messwerte liefern sollte.

Karl Kreil (1798-1862), Absolvent unseres Gymnasiums und auf Vermittlung von P. Marian Koller (1792-1866) erster Direktor der Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, schrieb im ersten Jahrbuch der k. k. Central-Anstalt 1845 über die frühen meteorologischen Stationen in Europa: „Als in der Mitte des vorigen Jahrhunderts unter den gebildetsten Nationen Europa's der Sinn für meteorologische Forschungen erwachte, und dem zu Folge an mehreren Orten regelmäßig Beobachtungsreihen zu festgesetzten Tageszeiten eingerichtet wurden, nahm auch der österreichische Kaiserstaat an diesen Bestrebungen Theil. Zunächst waren es die Sternwarten, an denen man sich, Behufs der astronomischen Strahlenbrechung, mehr um atmosphärische Zustände bekümmerte, und ihnen bald, unabhängig von diesem Zwecke, wenn gleich nur als Nebensache, eine fortdauernde Aufmerksamkeit widmete. Es beginnen mit dem Jahre 1763 die regelmäßigen Beobachtungen in Mailand über Temperatur, Luftdruck, Witterung und manche andere ungewöhnliche Erscheinungen; die Beobachtungen in Padua sind bekannt und vielfach benützt worden. In Wien und Prag begannen sie ohne Zweifel auch um diese Zeit oder noch früher, wenn auch die ununterbrochene Aufzeichnung erst im folgenden Decennium ihren Anfang nahm, oder wenigstens von da an bis auf unsere Zeit aufbewahrt wurde. An anderen Orten, wie in Ofen, Innsbruck, Kremsmünster, im Stifte Tepl in Böhmen gehen sie bis nahe auf diese Zeit zurück. Vier von diesen Orten: Mailand, Wien, Prag, Kremsmünster setzten die Beobachtungen ohne Unterbrechung bis auf den heutigen Tag fort, und sind als die Hauptstützen der



*praktischen Meteorologie anzusehen.*“ (S. 1)



**Abb. 5** Barograph nach Plänen von Karl Kreil, ging in Kremsmünster im August 1862 in Betrieb und stand bis 1947 in Verwendung, auch heute noch voll funktionsfähig

Von entscheidender Bedeutung für eine möglichst homogene Klimareihe ist natürlich der Ort, an dem Messwerte erhoben werden. Schon kleine Änderungen, selbst in der Bepflanzung der Umgebung von Messstellen für Temperaturwerte sind da von Bedeutung. Um so wichtiger ist daher die Dokumentation, wie und wo die Wetterhütten eingerichtet und angebracht waren. Der Standort für die Temperaturmessung an der Sternwarte war von Beginn der Wetterbeobachtungen an im nördlichen Stiegenhausfenster des ersten Stockwerkes. Das hatte wohl zum Teil einen praktischen Grund, denn im selben Stockwerk befand sich die Werkstatt des Mechanikers, dort war der Aufstellungsort für das Barometer. Nach der Beschreibung von P. Laurenz Doberschitz befanden sich auch im astronomischen Beobachtungssaal im 6. Stock ein Thermometer und ein Barometer. Der Wind wurde natürlich immer auf der obersten Plattform der Sternwarte gemessen. Zu Beginn hatte man eine Windfahne in Form eines Kometen, deren Stellung an einer Windrose an der Decke des astronomischen

Saales abzulesen war.

In die Amtszeit des zweiten Direktors der Sternwarte, **P. Thaddäus Derflinger** (1748-1824), fällt die mehrmalige Besetzung des Stiftes durch die Franzosen. Die französischen Offiziere hatten großes Interesse an der Ausstattung der Sternwarte. Am 24. Februar 1806 findet sich als Eintragung im Meteorologischen Tagebuch: *„Heute Nachmittag ist der in dem Vorhaus befindliche Thermometer von den Franzosen gestohlen worden.“*

Derflinger beginnt 1820 die Niederschlagsmessungen und zwar vorerst von der obersten Plattform der Sternwarte aus (bis 12. 4. 1858). 1821 kommt dazu die Verdunstungsmessung mit Hilfe einer auf einer Briefwaage befestigten Wasserschale, deren Gewicht man registriert. Man erhält so die Möglichkeit auf den Dampfdruck in der Luft zu schließen.

Die erste Veröffentlichung von meteorologischen Daten unserer Sternwarte erfolgt im Zusammenhang mit den von der königlichen Akademie der Wissenschaften in Berlin durchgeführten „correspondierenden meteorologischen Beobachtungen“ vom 18. Juni bis 21. Juli 1823. P. Thaddäus liefert zusammen mit den Messdaten auch eine Stationsbeschreibung: *„Das zur Beobachtung gebrauchte Barometer, welches auf der Sternwarte im ersten Stockwerke aufgestellt ist, hat eine Skala von Messing nach Pariser Maß mit Zollen und Linien und ist mit einem 10theiligen Nonius versehen. Die Röhre hat im Lichten 4,4 Linien, das Gefäß 1 Zoll 8 Linien im Gevierte. Das Barometer hängt gegen Nordost in einer Höhe von 19 Zoll p. M. [Pariser Maß] vom Erdboden und 24,2 Toisen über dem Wasserspiegel der Kremse. Das Mittel aller Beobachtungen von 9 Jahren gibt 26 Zoll 11,6 Linien. Das daran befestigte Reaumur'sche Thermometer hat eine Skala von Messing. Das andere frei im Schatten aufgestellte Thermometer hängt an der Nordseite einen Zoll von der Mauer entfernt gleichfalls im ersten Stockwerke und*

ist ebenfalls mit einer Skala von Messing nach Reaumur'scher Gradeinteilung versehen, worauf die Zehnteile geschätzt werden. Das Mittel aller Beobachtungen seit 10 Jahren ist 8,75 Grade. Die Windfahne ist auf der obersten Zinne der Sternwarte (25 Klafter über dem Erdboden) angebracht und 2 Stockwerke unter ihr befindet sich die Windrose, worauf ein Zeiger die jedesmalige Richtung des Windes angibt. Die Stärke der Winde wird mittelst der dabei stehenden Zahlen, nämlich leichter Wind mit 1, ein etwas stärkerer mit 2, einer mit Bewegung größerer Äste mit 3, ein Sturmwind mit 4 bezeichnet.“ (Meteorolog. Tagebuch 1823) Die Beobachtungen wurden damals um 8, 12, 14 und 20 Uhr angestellt.

Derflingers Nachfolger als Direktor der Sternwarte war ab 1824 der dann leider jung verstorbene **P. Bonifaz Schwarzenbrunner** (1790-1830). Er ist es, der damit beginnt, die Messwerte regelmäßig jährlich für eine breitere Öffentlichkeit in der Linzer Zeitung jeweils im Jänner jeden Jahres zusammenzustellen.

Als vierter Sternwardirektor folgte 1830 **P. Marian Koller** (1792-1866). Er hinterließ eine Reihe von meteorologischen Veröffentlichungen, die auch Übersichten über langjährige Beobachtungen an der Sternwarte bieten. Koller wurde 1847 in die k. k. Studienhofkommission nach Wien berufen und 1851 zum k. k. Ministerialrat ernannt. In dieser Funktion setzte er sich für die Gründung der ZAMG (damals noch Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus) ein. Sein ehemalige Schüler, Karl Kreil wurde deren erster Direktor.

Kollers Nachfolger an unserer Sternwarte, **P. Augustin Reslhuber**, (1808-1875) konnte durch Kollers Verbindungen in Wien einige neue Geräte für die Sternwarte erwerben. So nahm er zwei selbstschreibende Messgeräte, nämlich einen „Kupferdrahtthermometrographen“ (1855) und einen Barographen (1862), die auf Entwicklungen von Karl Kreil zurückgehen, in Betrieb. Selbstschreiben-

de Messgeräte sind insofern von Bedeutung, weil die Anzahl der Messungen pro Tag erhöht werden kann, ohne dass ein Beobachter notwendig ist. Für uns sind solche Geräte im Zeitalter elektronischer Datenverarbeitung eine Selbstverständlichkeit.

Einen guten Überblick über die meteorologische Station in dieser Zeit geben die entsprechenden Abschnitte in Reslhubers Sternwartebeschreibung: „Vor einem der Fenster auf der Nordseite des Gebäudes im Vorhaus dieses Stockwerkes [1. Stock] befinden sich die meteorologischen Instrumente: Thermometer, Psychrometer, Hygrometer, Ozonometer, in der Werkstätte des Mechanikers das Barometer. ... Die Beobachtungen über die Vorgänge in der Atmosphäre wurden von Placidus Fixlmüller im Jahr 1762 angefangen, und seit jener Zeit mit nur geringer Unterbrechung zu Anfang dieses Jahrhunderts fortgesetzt, nur erhielten sie seit den letzten vier Decennien eine viel größere Ausdehnung.“ (S. 6) Die auf der Dachterrasse befindlichen Messvorrichtungen beschreibt er wie folgt: „... in den vier Ecken sind kleine Erkerthürmchen, in deren Einem eine Camera obscura, in dem Zweiten ein Regenmesser sich befindet. ... An dem Thürmchen III ist eine sieben Klafter hohe Stange befestigt; diese trägt an ihrem obersten Ende ein acht Ellen langes fusbreites Band zur Beobachtung der Windrichtung.“ (S. 8) Wie hier schon angedeutet, wurden den bisherigen Aufzeichnungen noch die Messung des Ozongehalts der Luft, der Lufterktrizität und des Wasserstandes der Krems hinzugefügt. Mit Hilfe des Kupferdraht-Thermographen konnten die Extremtemperaturen bestimmt werden. 1872 erhielt die Sternwarte ein Anemometer mit Zählwerk.

1860 wurde Reslhuber zum Abt des Stiftes gewählt. Er behielt jedoch den Posten des Sternwardirektors noch bis 1873. In diesem Jahr bestimmte er **P. Gabriel Strasser** (1824-1882) zu seinem Nachfolger an der Sternwar-

te. Mit Strassers Amtsantritt wurde als bedeutender Einschnitt das metrische System eingeführt. 1878 wurde ein elektrisches Anemometer zur Registrierung von Windstärke und Windrichtung auf einem Papierstreifen angeschafft.



**Abb. 6** Elektrisches Registriergerät für Windrichtung und -geschwindigkeit, in Betrieb genommen 1878

Im Jahr 1879 verlegte man die meteorologische Station aus der Sternwarte in den Konventgarten, war dabei aber vorsichtig genug, bis zum 13. Mai 1886 – also über sieben Jahre hinweg – Parallelmessungen anzustellen. Die Anzahl der Messtermine erreichte damals ihr Maximum. 1880 schreibt Strasser: *„Die Resultate des Luftdruckes, der Temperatur, des Dunstdruckes und der Feuchtigkeit basieren auf täglich 9-maligen Beobachtungen zu den geraden Stunden des Tages von 6h Morgens bis 10h Abends. Die betreffenden Instrumente, die mit denen der Central-Anstalt verglichen wurden, sind im ersten Stockwerk der Sternwarte aufgestellt, und zwar das Barometer in einem ungeheizten Zimmer, das Psychrometer vor einem nördlichen Fenster, gegen Wind und strahlende Wärme sorgfältig geschützt und 6,8 m über dem Erdboden. Die Bewölkung, Windes-Richtung und Stärke werden des Tages 10mal, von 4h Morgens bis 10h Abends notirt, die Ozonstreifen (von Dr. Lender) 3mal des Tages gewechselt, und zwar um*

*6h, 2h und 10h; die Schätzung erfolgt mittels der den Ozonpapieren beigegebenen 15-theiligen Scala. Der Regenschirm, welcher eine Auffangfläche von 0,1 Quadratmeter besitzt, ist günstig aufgestellt und zwar im Conventgarten in einer Höhe von 1,3 m über dem Erdboden; die Niederschlags-Messungen geschehen um 2h p.m. Bezüglich der Correction des zu den Beobachtungen verwendeten Barometers sei noch erwähnt, daß dieselbe während einer Inspectionsreise von dem Director der k. k. Central-Anstalt Dr. J. Hann übereinstimmend mit einer früheren Ermittlung zu + 0,24 mm gefunden worden ist.“* (S. 234) Der hier angeführte Direktor der Zentral-Anstalt Dr. Julius Hann (1839 – 1921) war, so wie auch Vizedirektor Ferdinand Osnaghi (1835 – 1891), ebenfalls Schüler des Kremsmünsterer Gymnasiums.

Der siebte Direktor der Sternwarte war **P. Coloman Wagner** (1841-1913) seine Tätigkeit als Direktor dauerte bis 1895. Er löste die Fensterstation im ersten Stockwerk der Sternwarte vorübergehend gänzlich auf (13. Mai 1886) und veränderte die Aufstellung im Konventgarten am 24. Mai 1892 nochmals. Für die Messung der Sonnenscheindauer konnte er einen Heliographen nach Champbell aufstellen und auch für die Niederschlagsmessung erhielt die Sternwarte ein selbstschreibendes Gerät.

Durch den hohen Personalstand des Stiftes gegen Ende des 19. Jahrhunderts konnte der damalige Sternwartedirektor **P. Franz Schwab** (1855-1910) auf eine wissenschaftlich sehr aktive Mannschaft bauen. Er selbst, ein äußerst fleißiger Mann, war für viele Bereiche der Naturwissenschaften Mentor für Kustoden, Assistenten und Adjunkten an der Sternwarte. In seine Amtszeit fällt der Beginn unterschiedlicher eigener Publikationen zu den Ergebnissen der meteorologischen Station. Die Beobachtungen wurden erweitert um die stündliche Aufzeichnung der Bewölkung (1896) und die Messung der Schneehöhe (ab 1900). Jeweils ein Jahr lang wurde 1897 die Wärmestrahlung mit



einem Schwarzkugelthermometer und 1902 ein Blitzschreiber nach Fenyi betrieben. Dazu kamen Beobachtungen und Messungen der Luftelektrizität. Zur besonderen Ehre gereichte P. Franz die Bearbeitung des „*photochemischen Klimas*“, für die ihm 1904 der Ignaz-Lieben-Preis verliehen wurde. P. Franz war es auch, der die seismische Station an der Sternwarte begründen konnte.

Gesundheitliche Probleme bewogen P. Franz, das Direktorat 1906 zurückzulegen und für den jungen **P. Thiemo Schwarz (1867-1947)** Platz zu machen. Dieser übernahm die Sternwarte in einer sehr fruchtbaren Zeit, musste aber die großen Einschränkungen durch den Ersten Weltkrieg und die völlige Aufhebung im Zweiten Weltkrieg erleben. Er konnte aber 1909 den entscheidenden Schritt für unsere Klimastation setzen, indem er die meteorologischen Instrumente wieder ins Fenster im ersten Stock verlegte. Vier Jahre lang wurden wieder Parallelmessungen angestellt. In der Einleitung zur Veröffentlichung der Resultate im Jahr 1904 schreibt er: „*Wegen der Lage auf dem Lande, wegen der vor Verbauung sicheren Umgebung, wegen des Verbandes mit der Lehranstalt der elfhundertjährigen Gründung Tasilo's von Bayern, wegen der bereits existierenden 140jährigen Beobachtungsreihe (Regenmessung seit 1820) kann die Beobachtungsstation ohne weiteres als Säkularstation im Sinne des HELLMANN'schen Vorschlages betrachtet werden, nur muß die über 120 Jahre alte Aufstellung des Thermometers am Nordfenster des mathematischen Turmes, welche vor etwa 25 Jahren aufgegeben, aber vor einigen Jahren wegen Vergleiches mit der Gartenaufstellung wieder hergestellt wurde, beibehalten werden.*“ (S. 4)

Schwarz wurde wohl auch von W. Trabert, dem Direktor der ZAMG (1909-15) in diesem Schritt bestärkt. Trabert schreibt schon 1901 über unsere Klimastation: „*Nur von wenigen Stationen in Österreich liegen aus dem*

*ganzen Zeitraum von 1851 bis 1900 Beobachtungen vor, ja eine eigentliche Normalstation, an welcher zweifellos bei unveränderter Aufstellung mit ungeänderten Instrumenten unter völlig gleichen Verhältnissen die ganze Zeit über beobachtet worden wäre, besitzt Österreich überhaupt nicht. Nur die Stiftssternwarte Kremsmünster kann vielleicht als eigentliche Normalstation bezeichnet werden, obwohl auch hier die Beobachtungsreihe durch Aufstellungswechsel inhomogen geworden ist.*



**Abb. 7** Blick ins Wetterkammerl mit TAKLIS-Zentrale an der rechten Wand

*Parallelbeobachtungen an der alten und neuen Aufstellung, welche glücklicherweise durch einige Jahre angestellt wurden, gestatten aber in recht verlässlicher Weise eine Reduktion der neuen auf die alte Reihe vorzunehmen, so daß hier in der That eine gute, in ziemlich einwandfreier Weise homogen gemachte Station -*



die einzige für die ganzen Alpenländer - vorliegt.“ (S. 350)

Diese Einzigartigkeit der Kremsmünsterer Station auch über die Aufhebung des Klosters in der NS-Zeit hinweg, erhalten zu haben, ist Verdienst von P. Thimeo Schwarz. Obwohl das Stift am 4. April 1941 aufgehoben wurde, verblieb er – bereits 70jährig – als Beobachter an der Sternwarte. Als am 30. Oktober 1945 ein Fragebogen von der Zentralanstalt in Wien ausgeschickt wird, schreibt er, er sei Beobachter seit 1895. Als Vertreter gibt er P. Edmund Baumgartinger (1881-1958) an. P. Thimeo konnte damit durch seinen persönlichen Einsatz die Versuche, die Wetterstation an einen anderen Standort zu verlegen, vereiteln.

Als zehnter Sternwartedirektor folgte nach P. Thimios Tod 1947 **P. Ansgar Rabenalt** (1911-1994). Er verbrachte die Jahre 1939-1947 als Lehrer in den Vereinigten Staaten. Am Kremsmünsterer Gymnasium – zur Zeit der „Deutschen Heimschule“ - fand er ja natürlich keinen Platz. Aus den USA brachte er seine Freude an allen technischen Neuheiten mit. Mit Unterstützung von wohlwollenden Freunden und in Zusammenarbeit mit der ZAMG konnte P. Ansgar die sukzessive Neuinstrumentierung der Station vorantreiben. Mit ihm beginnt auch an unserer Sternwarte das Zeitalter der elektronischen Messungen und der digitalen Verarbeitung der Klimadaten. Durch die Inbetriebnahme der TAKLIS (Teilautomatische Klimastation) am 11. Dezember (Stiftertag) 1987 ist dieser Schritt vollzogen worden.

Mit der Dissertation von Hermann (P. Wolfram) Austaller über die Temperaturreihe von Kremsmünster, abgeschlossen 1988 liegt eine neue wissenschaftliche Arbeit vor. Das Ziel dieser Dissertation war „die Prüfung der aufgezzeichneten Daten und die Untersuchung der Homogenität der nun 225 Jahre langen Temperaturreihe von Kremsmünster“. (S. 5) Die Voraussetzung zur Homogenisierung der Tempera-

turreihe ist die Bestimmung eines einheitlichen Tagesmittels.



**Abb. 8** Das historische Wetterkammerl im 1. Stockwerk der Sternwarte mit moderner Datenanzeige der TAKLIS

Austaller wählte dafür das weithin anerkannte Viertelmittel aus den Mannheimer Stunden. Das heißt, man summiert die Temperaturmessungen von 7 Uhr, 14 Uhr und zwei mal 21 Uhr und dividiert durch vier.



**Abb. 9** Als Wettergarten eingezäunter Bereich im Konventgarten mit Ombrometer und genormter Wetterhütte für Thermometer, Taupunktmessgerät und Hygrometer

Nach dem Tod von P. Ansgar 1994 erziel-

ten wir 2006 eine neuartige Windmessung, die Richtung und Geschwindigkeit mit Hilfe von Ultraschall ermittelt. Im Jahr 2007 wurde die gesamte TAKLIS (=TAWES) von der ZAMG erneuert.

Heute wird die meteorologische Station im beschriebenen Sinne weitergeführt. In Zusammenarbeit mit der ZAMG werden neben drei Klimabeobachtungen auch die synoptischen

Meldungen durchgegeben. Auf die besondere Bedeutung unserer Station infolge ihres hohen Alters und auf die Notwendigkeit, die hier gemessenen Daten für eine homogene Temperaturreihe verwenden zu können, wurde und wird durch die möglichst lang weiterzuführende parallele Verwendung „herkömmlicher“ Messinstrumente Rücksicht genommen.

#### Literatur:

- Austaller, Hermann, 1988: Die Temperaturreihe von Kremsmünster. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades an der formal- und naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Wien, Wien.
- Doberschitz, P. Laurenz, 1764: *Specula Cremifanensis*. Beschreibung der in dem mathematischen Thurne zu Kremsmünster befindlichen Naturalien, Instrumenten, und Seltenheiten, MS, CCn 1048. Herausgegeben von P. Amand Kraml als Heft Nr. 40 der Berichte des Anselm Desing Vereins, Februar 1999
- Fellöcker, P. Sigmund, 1864: Geschichte der Sternwarte der Benediktiner-Abtei Kremsmünster, Linz.
- Fixmillner, P. Placidus, 1791: *Acta Astronomica Cremifanensia*, Styrae
- Kellner, Altman, 1968: Profeßbuch des Stiftes Kremsmünster, Klagenfurt.
- Kraml, P. Amand, 2001: Geschichte der Wetterbeobachtung in Kremsmünster, Festvortrag anlässlich der Jahresversammlung der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie, ÖGM-bulletin 2001/1, Wien, 4-10.
- Kreil, Karl, 1854: Jahrbuch der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, 1. Bd. Wien.
- Pachmayr, P. Marian, 1777: *Historico-chronologica Series Abbatum et Religiosorum Monasterii Cremifanensis*, Steyr.
- Rabenalt, P. Ansgar, 1958: Geschichte der Sternwarte von Kremsmünster, in: 101. Jahresbericht Schuljahr 1958, Öffentl. Gymnasium der Benediktiner zu Kremsmünster, Wels, 7-27.
- Rabenalt, P. Ansgar, 1977: 1976 - 1977 - 1978 Briefwechsel von zwei berühmten Männern, in: Öffentliches Stiftsgymnasium Kremsmünster, 120. Jahresbericht, Wels.
- Reslhuber, P. Augustin, 1856: Die Sternwarte Kremsmünster, in: *Der Oberösterreicher*, 3. Jg., Linz.
- Schwab, P. Franz, 1904: Über das photochemische Klima von Kremsmünster, in: *Denkschriften der math.-naturw. Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften*, LXXIV, Wien.
- Schwarz, P. Thimo, 1905: Resultate aus den im Jahre (1902-1904) auf der Sternwarte zu Kremsmünster angestellten meteorologischen Beobachtungen, Wels.
- Strasser, P. Gabriel, 1880: Resultate der meteorologischen Beobachtungen zu Kremsmünster aus den Jahren 1876 und 1877. Jahresbericht der ZAMG 1877, Wien, 234-252.

ZAMG

# 250 Jahre meteorologische Messungen in Kremsmünster und ihre Bedeutung für die Klimaforschung in Österreich

Ingeborg Auer

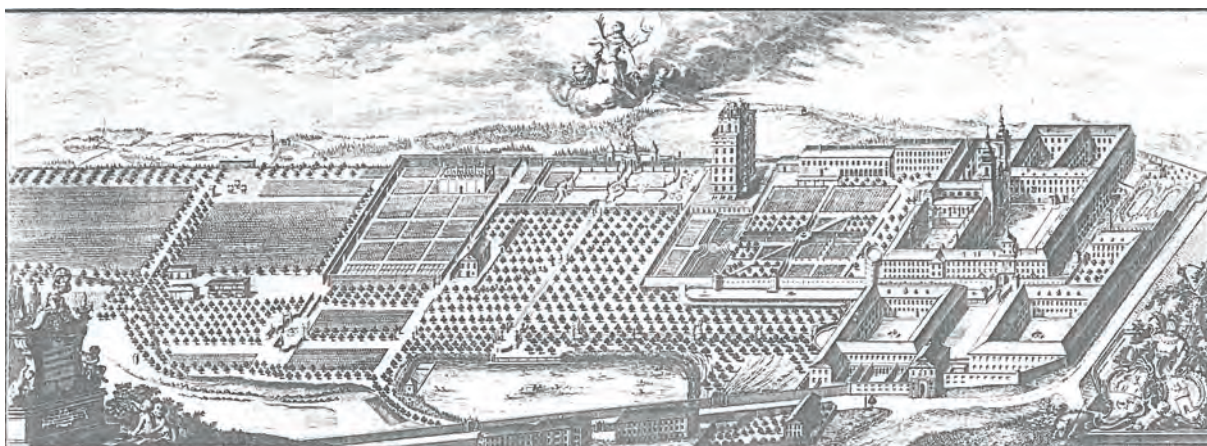
## Vom Barometer zur modernen Wetterstation

Es war der 28. Dezember 1762 als Placidus Fixmiller, Direktor der Sternwarte zu Kremsmünster seine ersten Luftdruckbeobachtungen im Wetterkammerl im ersten Stock des Stiftgebäudes machte. Das war der Beginn der berühmten Reihe von Kremsmünster, anlässlich derer wir heuer 250 Jahre Wetter- und Klimabeobachtung in der Stiftssterne Kremsmünster feiern können. Der Messumfang der Station weitete sich sukzessive aus: Bereits im Juni 1763 wurde am nördlich ausgerichteten Fenster des Gebäudes 6 Meter über dem Boden ein Fensterkorb mit einem Thermometer angebracht, eine Aufstellung, die bis heute die Basis für die berühmte Temperaturreihe von Kremsmünster ist. Um den internationalen Normen zu entsprechen, erfolgte allerdings mit 1.1.1879 eine Verlegung der Station in den Konventgarten, vorerst als Parallelmessung für die späteren Messungen der Garten-aufstellung I 1886-1892 und Garten-aufstellung II 1892 – 1906, in umsichtiger und in weiser Vorausahnung, wie wichtig diese Information für uns einmal sein wird. 1767 wurden bereits auch Bewölkung, Gewitter und der allgemeine Wetterverlauf beobachtet, ab 1820 Niederschlag. 1822 kamen Temperaturextreme, 1833 Luftfeuchtigkeit und 1884 Sonnenscheindauer hinzu.

Natürlich finden sich auch bei

Kremsmünster vielerlei Gründe, die die Homogenität der Langzeitreihe in Frage stellen. So wie bei allen langen Zeitreihen erfolgten auch in Kremsmünster im Verlauf der Geschichte Instrumenten- und Beobachterwechsel; die Beobachtungszeiten änderten sich mehrmals, und Kremsmünster blieb auch nicht von Veränderungen in der unmittelbaren oder weiteren Umgebung verschont. In den Anfangszeiten der Station beobachtete man nur einmal am Tag um die Mittagszeit, ab 1767 kam eine Beobachtung vor Sonnenaufgang hinzu und ab 1791 gab es zumindest drei Beobachtungen pro Tag, die Beobachtungszeiten wechselten aber mehrmals. Erst mit Beginn des Jahres 1880 wurden die sogenannten Mannheimer Stunden als Fixzeiten für Beobachtungen verwendet, die bis 1970 ihre Gültigkeit hatten. Austaller erwähnt in seiner Dissertation (1988) einige bauliche Maßnahmen, die die Messungen beeinträchtigt haben könnten. 1987 hielt die Automatisierung der Messungen Einzug in Kremsmünster, vorerst als TAKLIS (teilautomatische Klima)Station. Die manuellen Beobachtungen wurden aber weitergeführt. Mit der modernen TAWES Station kann man sich heute sogar on-line über das aktuelle Wetter informieren: heute 12. März 2013 Uhrzeit 15.10: 4,6°C, 83% Luftfeuchtigkeit, schwacher Wind aus östlicher Richtung mit 10,8 km/h, kein Niederschlag, Drucktendenz fallend, und die Prognose läßt nicht auf besseres Wetter hoffen.





**Abb. 1** Stiftsansicht von Westen, Stich von F. Landerer nach F.X.Gürtler, 1778 (aus Austaller, 1988).



**Abb. 2** Das Nordfenster des astronomischen Turmes mit Messgeräten (Foto: Stationsarchiv der ZAMG, 2004)



**Abb. 3** Die moderne TAWES Station Kremsmünster (Foto Stationsarchiv ZAMG, 2004)

Für die österreichische Klimaforschung ist Kremsmünster, die älteste Beobachtungsreihe Österreichs, von unschätzbarem Wert, reicht sie doch in eine Zeit ohne anthropogenen Klimawandel und menschlich verursachte Treibhausgasemissionen zurück. In ihren Daten spiegelt sich die natürliche Klimavariabilität der vorindustriellen Zeit ebenso, wie die der anthropogen gezeichneten Jahrzehnte des 20. und 21. Jahrhunderts wider. Natürlich mussten die Daten vor ihrer weiteren Verwendung auf ihre Homogenität hin geprüft werden. Nach der erfolgreichen Homogenisierung (Böhm 1992, Auer 1993, Auer et al., 2001, Auer et al., 2007) wurde die multi-elementare Klimareihe von Kremsmünster ab 1767 über die HISTALP Datenbank in monatlicher Auflösung für die Klimaforschungscommunity verfügbar gemacht und steht für wissenschaftliche Anwendungen gratis zum Download (<http://www.zamg.ac.at/histalp>) bereit. Ein homogenisierter täglicher Datensatz von Temperaturextremen und Niederschlagssummen wurde von Nemeč et al., (2012) berechnet und ist derzeit unter <http://www.zamg.ac.at/cms/de/forschung/klima/datensaetze/homstart> zu finden.

In den 1990er Jahren, als „Climate Change“ immer mehr zum Topthema in der Wissenschaft, aber auch in der Öffentlichkeit wurde,



kam das große Manko der Datenlage an der ZAMG wieder zum Vorschein. Wie schon anderwärtig beschrieben verbrannte in den Wirren des 2. Weltkrieges nahezu der Gesamtbestand täglicher Originalklimabögen der österreichischen Stationen und es ist nur der Sorgfalt des Stiftes zu verdanken, dass wir heute immerhin über mehr als 100 Jahre 3 mal tägliche Wetterbeobachtungen verfügen. Im Stift selbst ruhten die Aufzeichnungen der Originalbeobachtungen geschützt und unbeschadet und wurden 1996 zum Kopieren und Digitalisieren an die ZAMG gebracht, sodass nun auch Tagesdaten ab 1876 zur Verfügung stehen. Im Zuge der damaligen data rescue Aktivitäten konnten auch die Zeitreihen von Innsbruck Universität und Graz Universität beträchtlich in die Vergangenheit verlängert werden (Auer et al., 2001).

### Kremsmünster – Glanzlicht der HISTALP Datenbank

Die Stationsgeschichte, z.B. festgehalten in den Jahrbüchern der ZAMG, dem Stationsarchiv und speziellen Bearbeitungen (Austaller 1988; Auer et al., 2001) gibt uns die ersten Hinweise auf eventuell vorhandene Inhomogenitäten in den Zeitreihen von Kremsmünster. Mit Hilfe der vorhandenen Metadaten und der Verwendung statistischer Homogenitätstests wurden die Reihen der Elemente Luftdruck, Lufttemperatur, Sonnenscheindauer und Niederschlag geprüft, und die entdeckten Sprungstellen beseitigt. Bei der Temperatur wurden insgesamt 12 Sprungstellen durch Homogenisierung sowie einige Outlier beseitigt, bevor die Datenqualität einen für die weitere Analyse optimalen Zustand erreichte. Die Differenzen zwischen Original- und homogenisierten Daten können beträchtlich sein, und im Monatsmittel bis zu +/- 2°C oder auch mehr betragen. Im Juni 1995 veröffentlichte Lauscher (Lauscher 1995) in seinen regelmäßig erscheinenden „Nachlesen“ 100jährige Durchschnittswerte 1851-1950

der Temperatur. Der Vergleich mit den homogenisierten HISTALP Daten erbrachte immerhin mittlere Differenzen bis zu 0.5°C (Junimittel).

Wie schon erwähnt sind die Daten von Kremsmünster Bestandteil der HISTALP Datenbank und stehen für Klima- und Klimafolgenforschung zur weiteren Bearbeitung bereit. Gemeinsam mit Wien, Innsbruck, Basel, Bern, Genf, Hohenpeißenberg, München, Karlsruhe, Regensburg, Stuttgart, Budapest, Torino, Milano, Padova und Verona zählt Kremsmünster zu den wenigen Stationen, die es erlauben, das Klima im Alpenraum aus instrumentellen Messungen seit Ende des 18. Jahrhunderts zu beschreiben. Ebenso wird Kremsmünster gerne als Vergleichsstation für Qualitätskontrolle und Homogenisierung der benachbarten ausländischen Stationen herangezogen (Brazdil, 2013 pers. comm.).

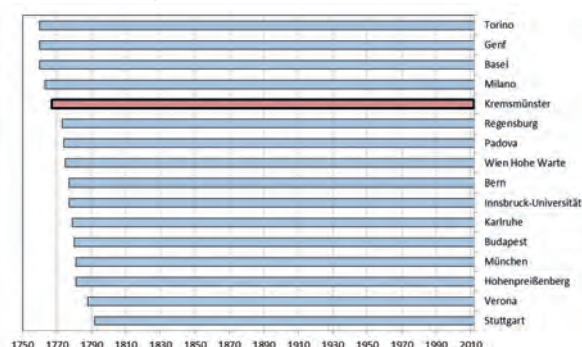


Abb. 4 Die ältesten Klimazeitreihen der HISTALP Datenbank beginnend vor 1800.

Trotz der großen Sorgfalt, die seit Beginn der Beobachtungen in Kremsmünster an den Tag gelegt wird, sind die frühen meteorologischen Messungen aus dem 18. Jahrhundert mit großen Unsicherheiten behaftet. Sie wurden zwar nach bestem Wissen und Gewissen meist von wissenschaftlich gebildeten Personen durchgeführt, Unsicherheiten sind aber auf technische Unzulänglichkeiten bzw. auf der Tatsache der von Strahlung unzureichend geschützten Messbedingungen zu vermuten. Böhm et al., 2010 haben dazu eine Studie

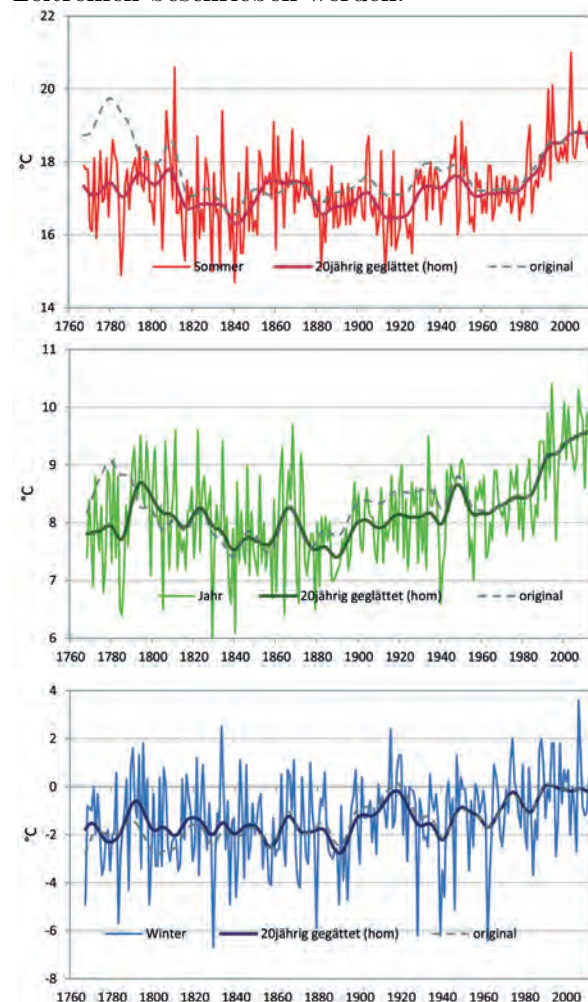
durchgeführt, die ohne die Existenz der Daten von Kremsmünster in dieser Form wohl kaum möglich gewesen wäre. Anhand von achtjährigen Temperaturparallelmessungen im historischen Messkorb und der Gartenaufstellung mit moderner TAWES Beschirmung wurden positive Temperaturabweichungen von  $+1.5$  bis  $+2.5^{\circ}\text{C}$  in den Morgenstunden zwischen Mai und August entdeckt. Kleinere aber noch positive Differenzen waren im April und September zu finden, Monate in der kalten Jahreszeit waren nur von geringfügigen Differenzen betroffen. Letztendlich konnte ausgehend von Kremsmünster ein Modell abgeleitet werden, dass Korrekturen dieses „Early Instrumental Bias“ für die in HISTALP vertretenen nicht ausreichend strahlungsgeschützten Stationen bis zum Zeitpunkt der Installation von Wetterhütten erlaubte. So ergab sich für die Greater Alpine Region, also die Region, die der HISTALP Datensatz beschreibt, insgesamt eine Erniedrigung der Temperatur vor 1850 von  $0.4^{\circ}\text{C}$  zwischen April und September.

HISTALP ist eine Serviceleistung der ZAMG zur Unterstützung der Klima- und Klimafolgenforschung (Böhm et al., 2009). Sie enthält neben den homogenisierten Stationsreihen auch gegitterte Datensätze, die Klimainformation zwischen den Stationen verfügbar macht, also räumlich hochauflösend und in gleichmäßigen Abständen. Derzeit stehen Gridfiles in  $1^{\circ}$  Auflösung für Temperatur, Niederschlag und Luftdruck, noch höher aufgelöst  $5'$ -Gridfiles für Temperatur, Niederschlagssumme, und festen Niederschlag zur Verfügung (Chimani et al., 2010, Chimani et al., 2012). HISTALP und die frühen Datensätze (vor 1830) sind die Grundlage einer Untersuchung, die auf eine mögliche Änderung von Extremwerten abzielt, nicht auf kleinräumige kurzfristige Ereignisse, sondern auf längere Episoden wie extrem heiße Sommer, sehr kalte Winter, besonders trockene oder nasse Jahreszeiten (Böhm 2012). Das Ergebnis mag so manchen

überraschen: Es wurde kein Anstieg der Variabilität des Klimas gefunden, auch nicht in der anthropogenen Periode ab 1981, bei der Temperatur wurde sogar eine Abnahme der Variabilität vom 19. zum 20. Jahrhundert beobachtet.

## Temperatur und Niederschlag in Kremsmünster

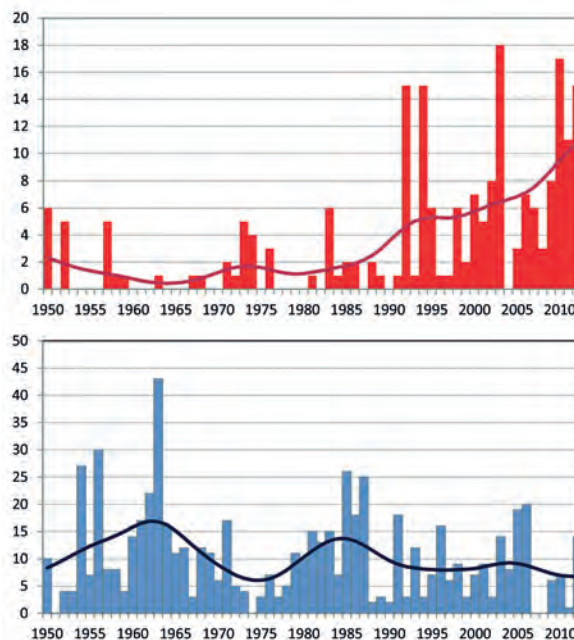
Zum Abschluss soll noch zusammenfassend der Verlauf von Temperatur und Niederschlag anhand der in Kremsmünster gewonnenen Zeitreihen beschrieben werden.



**Abb. 5** Zeitreihen der Lufttemperatur in Kremsmünster (von oben nach unten) für Sommer (Juni-August), Jahr und Winter (Dezember-Februar), Einzelwerte und 20-jährig geglättet, grau strichliert: Originalwerte 20-jährig geglättet.

Abbildung 5 zeigt den langfristigen Temperaturverlauf in geglätteter Form, Schwankungen der Einzeljahre und in gestrichelter Form zum Vergleich den geglätteten Verlauf, den die Originaldaten zeigen würden, für Sommer und Winter ab 1767, für das Jahr ab 1768. Die Erniedrigung der Temperatur durch die Homogenisierung ist im Sommer und im Jahresmittel sehr gut sichtbar, im Winter aber kaum zu erkennen (strahlungsbedingter early instrumental bias) und auch die Korrekturen, die wegen der zeitweiligen Gartenaufstellung angebracht werden mussten, sind gut erkennbar. Im Jahresmittel übertreffen die Schwankungen von Jahr zu Jahr den langfristigen Trend, der über die Gesamtreihe berechnet  $0.4^{\circ}\text{C}$  ergibt, bei weitem. Wie aber deutlich zu sehen ist, verlief der Temperaturanstieg nicht von Beginn an kontinuierlich, sondern grob gesprochen kann die Zeitreihe in zwei Teile zerlegt werden: Abkühlung vom Ende des 18. Jahrhunderts bis etwa 1880, dann Erwärmung bis in die Gegenwart, mit einem ausgeprägten Temperaturmaximum um 1950. So betrug die Erwärmung zwischen 1880 und 1950 nahezu 1 Grad, bedingt in erster Linie noch durch natürliche Klimaantriebe. Nach kurzer Abkühlung bis gegen Ende der 1950er Jahre stieg die Temperatur weiter an, massiv in den stark anthropogen geprägten Jahren nach 1980. Das letzte Jahrzehnt verlief auf hohem, aber eher stagnierendem Niveau. 1994 war das wärmste Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen mit  $10.4^{\circ}\text{C}$ , wohingegen das tiefste Jahresmittel 1829 gerade mal  $6^{\circ}\text{C}$  betrug, das Jahr mit dem österreichweit kältesten Winter. Die Sommertemperaturen sind durch einen starken Temperaturanstieg nach 1980 geprägt. Damit einhergehend eine kontinuierliche Zunahme der Temperaturmaxima und einer Häufung von heißen Tagen ( $T_{\text{max}} \geq 30^{\circ}\text{C}$ ). Der wärmste Sommer 2003 wies mit einem Mittel von  $21.0^{\circ}\text{C}$  auch die bisher höchste Anzahl von 18 heißen Tagen auf (Abbildung 6). Konträr die Situation bei den

täglichen Minima. Strenge Frosttage, definiert über Minimumtemperaturen unter  $-10^{\circ}\text{C}$  haben nach Maxima Mitte der 1960er und 1980er Jahre auf durchschnittlich 8.5 Tage in der Periode 2001 bis 2010 abgenommen. Dies ging mit der winterlichen Erwärmung von etwa  $1.5^{\circ}\text{C}$  seit 1950 einher (Abbildung 6).

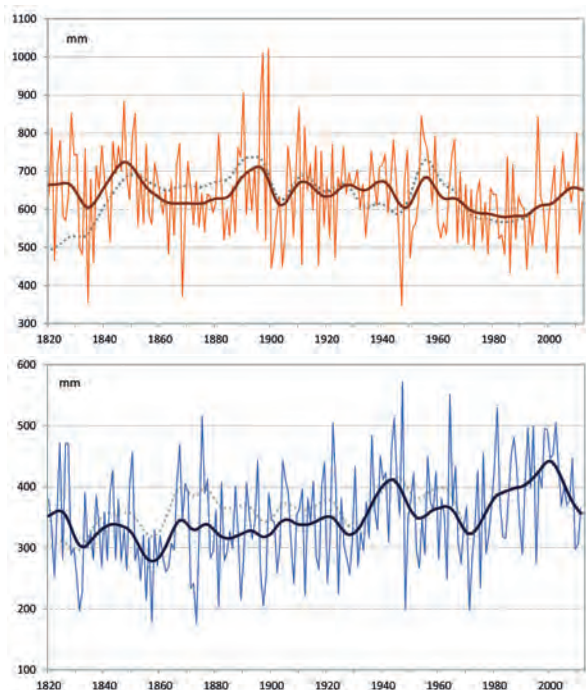


**Abb. 6** Heiße Tage ( $T_{\text{max}} \geq 30^{\circ}\text{C}$ ) und strenge Frosttage ( $T_{\text{min}} < -10^{\circ}\text{C}$ ) in Kreamsmünster, berechnet aus homogenisierten täglichen Temperaturmessungen. Einzelwerte und 20jährig geglätteter Verlauf

Die Änderung der Niederschläge zeigt im Sommer ein konträres Verhalten zum Winter: von April bis September Abnahme, von Oktober bis März hingegen Zunahme. Die Zunahme im Winterhalbjahr ist zwar stärker als die Abnahme im Sommerhalbjahr, da die Sommerniederschläge von April bis September jedoch etwa  $2/3$  der Jahressumme ausmachen, zeigt sich in der Jahressumme praktisch kein Trend. Sehr wohl hat sich aber die Differenz von sommerlichen Niederschlägen minus den winterlichen um ca. 70 mm seit Beginn der Messungen zugunsten des Winters verschoben. Auch beim Niederschlag sind die Schwankungen von Jahr zu Jahr sehr groß, und der Wechsel von nassen zu trockeneren Perioden kann sehr rasch



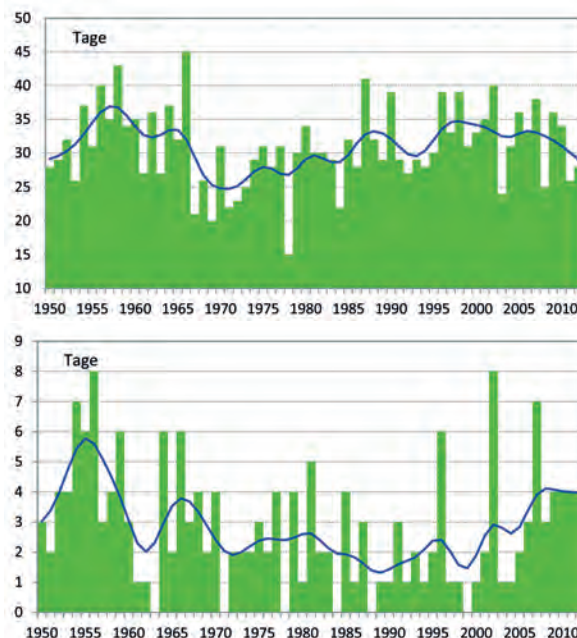
von statten gehen. Große sommerliche Niederschlagsmengen fielen gegen Ende des 19. Jahrhunderts, sehr trocken war es hingegen in den 1970ern.



**Abb. 7** Zeitreihen der Niederschlagssummen im Sommer- und Winterhalbjahr (April – September, Oktober bis März) in Kremsmünster. Einzelwerte und 20jährig geglättet, grau strichliert: Originalwerte 20jährig geglättet

Über Zu- oder Abnahme extremer Tagesniederschläge kann anhand der ausgewerteten Daten nur wenig gesagt werden. Die Homogenisierung täglicher Niederschlagsdaten gestaltet sich als äußerst schwierig, sodass sich detaillierte Aussagen auf die Zeit nach 1950 beschränken. Die verfügbare homogenisierte Zeitreihe spiegelt die Verhältnisse in der vorwiegend anthropogen geprägten Periode wider, erlaubt aber keine Vergleiche mit Verhältnissen früherer Perioden mit rein natürlichen Klimaantrieben. Die Auswertung verschiedener „Climate Change Detection Indices“ ([http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcdmp/CA\\_3.php](http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcdmp/CA_3.php)) ergab keine eindeutigen Ergebnisse. Sie zeigen prinzipiell eine enorme Variabilität, speziell wenn man etwa die Zahl

der Tage mit Niederschlagsmengen von mindestens 30 mm betrachtet. So gibt es Jahre, in denen solche Ereignisse überhaupt nicht vorkommen, dann wieder Jahre mit bis zu 8 Tagen. Insgesamt läßt sich ein leicht abnehmender Trend berechnen. Bei den Tagen von mindestens 10 mm zeigt sich hingegen eine leicht, wenn auch kaum erkennbare Zunahme. Keiner dieser beiden Trends noch solche anderer Climate Change Detection Indices wie z.B. die Aufeinanderfolge von feuchten oder trockenen Tagen, oder extremen Tagesniederschlagsmengen erwies sich als signifikant.



**Abb. 8** Zeitreihen der Zahl der Tage mit mindestens 10 mm Niederschlag (oben) und 30 mm Niederschlag (unten) in Kremsmünster. Einzelwerte und 10jährig geglätteter Verlauf.

### Zusammenfassung und Ausblick

Wir blicken auf 250 Jahre Klimageschichte der Station Kremsmünster zurück. Ermöglicht wurde das durch Fleiß, Geduld und Ausdauer die pflichtbewussten Beobachter des Benediktinerstiftes, aber auch durch die MitarbeiterInnen der ZAMG, die die Daten archivierten, digital verfügbar machten, sie kontrollierten und homogenisierten. Die Messdaten und Be-



obachtungen reichen bis in die zweite Hälfte des 18. Jahrhunderts zurück, sie spiegeln aus dieser Zeit die natürliche, vom Menschen unbeeinflusste Klimavariabilität wider. Messungen aus dieser Zeit sind nur spärlich vorhanden. Diese ersten frühinstrumentellen Aufzeichnungen erlauben das Klima und seine Veränderung zeitlich hochauflösend zu beschreiben, die Reanalyse benötigt diese ersten instrumentellen Messungen ebenso wie die Modelle, für deren Evaluierung instrumentelle Klimadaten herangezogen werden. Sie sind auch ein wichtiges Bindeglied zur Paläoklimatologie. Weltweit, aber nicht einmal auf europäischer Ebene konnten bislang alle historischen Klimadaten für die Forschung verfügbar gemacht werden, und es wird noch einiges an Zeit und Geld kosten, bis alle wichtigen Langzeitreihen in digitalisierter, homogenisierter Form vorliegen. Eine entsprechende Initiative wurde beispielsweise von EU-METNET ins Leben gerufen, die als Grundlage

für weitere Aktivitäten in den folgenden zwei Jahren eine Bestandsliste aller europäischen Langzeitreihen ausarbeiten soll. Daneben existieren auf internationaler Ebene echte data rescue Aktivitäten, wie beispielsweise MEDARE (<http://www.omm.urv.cat/MEDARE/>) oder ACRE (<http://www.met-acre.org/wg1-data>). Auch das erst kürzlich abgeschlossene Projekt CARPATCLIM (<http://www.zamg.ac.at/cms/de/forschung/klima/klimatografien/carpatclim>) baute auf durch data rescue gewonnenen Klimadaten auf.

Für Kremsmünster hat die ZAMG ihre Hausaufgaben größtenteils gemacht, Nachholbedarf ist allerdings noch bei der Homogenisierung der täglichen Zeitreihen gegeben. Aber auch da ist mit größeren Fortschritten in der näheren Zukunft zu rechnen. Und wenn auch seitens des Benediktinerstiftes die Station in dieser Form erhalten und betreut werden kann, steht weiteren Jubiläen nichts im Wege.

**Literatur:**

- Auer I, Böhm R, Jurkovic A, Lipa W, Orlik A, Potzmann R, Schöner W, Ungersböck M, Matulla C, Briffa K, Jones PD, Efthymiadis D, Brunetti M, Nanni T, Maugeri M, Mercalli L, Mestre O, Moisselin JM, Begert M, Müller-Westermeier G, Kveton V, Bochnicek O, Stastny P, Lapin M, Szalai S, Szentimrey T, Cegnar T, Dolinar M, Gajic-Capka M, Zaninovic K, Majstorovic Z, Nieplova E. (2007): HISTALP – Historical Instrumental Climatological Surface Time Series of the Greater Alpine Region. *Int. J. Climatol.* 27: 17-46 (2007). Published online in Wiley InterScience ([www.interscience.wiley.com](http://www.interscience.wiley.com)) DOI: 10.1002/joc.1377.
- Auer I, Böhm R, Scheifinger H, Ungersböck M, Orlik A, Jurkovic A. (2004): Metadata and their role in homogenising. Fourth Seminar for Homogenization and Quality Control in Climatological Databases, Budapest, Hungary, 6-10 October 2003), WCDMP-No.56, WMO-TD No.1236. 17-23, WMO Geneva
- Auer I, Böhm R, Schöner W. (2001): ALOCLIM-Austrian Long-term Climate 1767-2000. Multiple Instrumental Climate time series from Central Europe. *Österreichische Beiträge zu Meteorologie und Geophysik* 25: 1-147. Publ.Nr. 397. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien.
- Austaller H. (1988): Die Temperaturreihe von Kremsmünster. Dissertation Universität Wien.
- Böhm R. (2012): Changes of regional climate variability in central Europe during the past 250 years. *The European Physical Journal Plus* 127/5, 54, doi:10.1140/epjp/i2012-12054-6
- Böhm R, Auer I, Schöner W, Ganekind M, Gruber C, Jurkovic A, Orlik A, Ungersböck M. (2009): Eine neue Webseite mit instrumentellen Qualitäts-Klimadaten für den Grossraum Alpen zurück bis 1760. *Wiener Mitteilungen Band 216: Hochwässer: Bemessung, Risikoanalyse und Vorhersage.*
- Böhm R., Jones P.D., Hiebl J., Frank D., Brunetti M., Maugeri M. (2010): The early instrumental warm-bias: a solution for long central European temperature series 1760–2007. *Climatic Change* 101, 41–67, doi:10.1007/s10584-009-9649-4
- Chimani B., Matulla C., Böhm R., Hofstätter M. (2012): A new high resolution absolute temperature grid for the Greater Alpine Region back to 1780. *International Journal of Climatology*, doi: 10.1002/joc.3574.
- Chimani B., Böhm R., Matulla C., Ganekind M. (2010): Development of a longterm dataset of solid/liquid precipitation. *Advances in Science and Research* 6, 39–43, doi:10.5194/asr-6-39-2011
- Lauscher F. (1995): Analysen hundertjähriger Durchschnittswerte meteorologischer Elemente in Kremsmünster (überreicht vom Verfasser)
- Nemec J., Gruber C., Chimani B., Auer I. (2012): Trends in extreme temperature indices in Austria based on a new homogenised dataset. *International Journal of Climatology*, doi:10.1002/joc.3532.

ZAMG

# INCA-CE: Weltweites Vorzeigeprojekt zur Kooperation zwischen Wettermodellentwicklern und Anwendern

Franziska Strauss, Benedikt Bica, Alexander Kann, Ingo Meirold-Mautner und Yong Wang

**INCA-CE Eckdaten:**

**Titel:** INCA-CE – Integrated Nowcasting System for the Central European Area

**Akronym:** INCA-CE

**Förderprogramm:** Central Europe (ko-finanziert durch ERDF)

**Projektdauer:** 1 April 2010 - 30 September 2013 (42 Monate)

**Partnerschaft:** 16 Partner aus 8 zentraleuropäischen Ländern

**Projektleitung:** Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG)

**Webseite:** <http://www.inca-ce.eu/>

**Budget:** 3,3 Millionen

**WMO/WWRP FDP:** “April 2012; Integrating nowcasting with crisis management and risk prevention in a transnational framework”

Jedes Jahr wird Zentraleuropa mit extremen Wettersituationen konfrontiert, sei es im Winter mit schwierigen Wetterbedingungen auf den Straßen, oder vorwiegend im Sommer mit enormen Regenmengen, die in kurzer Zeit niederprasseln und zu Überflutungen führen, oder mit Sturmereignissen, welche auch oft im Sommer den Veranstaltern von Open-Air Events die Entscheidungen erschweren. In diesem Zusammenhang ist mit signifikanten wirtschaftlichen Schäden zu rechnen, aber auch Menschenleben können bedroht werden. Jeden Winter führt beispielsweise der (erste) Schnee auf den Straßen aber zum Teil auch auf den Bahnstrecken regelrecht zu einem Chaos. Durch die Schneelast können Bäume vermehrt umknicken und die Strecken blockieren und manchmal auch die Energieversorgung beeinträchtigen. Im Sommer 2012 und Herbst 2012 kam es zu vermehrten Unwettern mit schlimmen Folgen: Im Murtal wurde Anfang Juli Katastrophen-

alarm ausgerufen aufgrund von extremen Regenfällen, die zum Teil über 100 Liter pro Quadratmeter innerhalb kürzester Zeit betrug. Insgesamt 120 Mitglieder der örtlichen Feuerwehren hatten alle Hände voll zu tun und waren bereits während des Starkregens und der Hagelschauer im Einsatz. Die Marktgemeinde Lavamünd in Kärnten war Anfang November 2012 sogar von einem Jahrhunderthochwasser betroffen, nachdem sich der Draupegel verdreifacht hatte. Im Ortszentrum wurde aus Sicherheitsgründen der Strom ausgeschaltet, 240 Haushalte waren betroffen. Die in Sicherheit gebrachten Bewohner wurden in Schulen untergebracht und dort vom Roten Kreuz betreut. Während eines Mittelalterfests in Pöchlarn (Bezirk Melk) stürzten vom heftigen Sturm abgerissene Äste auf Zelte und Menschen. Die traurige Bilanz laut 144-Notruf NÖ: 13 Verletzte, davon fünf Personen schwerverletzt. Ein 51-jähriger Mann erlag seinen schwe-

ren Verletzungen (Schadensberichte laut der-Standard.at).



**Abb. 1, 2 und 3** Sturmschaden in Ungarn (Quelle: Feuerwehr Siófok); Hochwasser in der Slowakei (Quelle: M. Bellus); Schneerräumung in Österreich (Quelle: NLK Reinberger).

Diese Beispiele zeigen die Wichtigkeit Warnsysteme weiterzuentwickeln, um die Bevölkerung vor solchen Auswirkungen in Zukunft rechtzeitig zu warnen und somit besser schützen zu können. In diesem Beitrag wird das Projekt INCA-CE (Integrated Nowcasting System for the Central European Area) vorgestellt, welches vom europäischen Fonds für regionale Entwicklung (ERDF) gefördert und von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) geleitet wird und zum Hauptziel hat, die Kosteneffektivität und Sicherheit in Hinsicht auf wetterabhängige Aktivitäten in den Bereichen Zivilschutz, Straßensicherheit und Hydrologie zu verbessern.

**K**onventionelle numerische Wettervorher-

sagemodelle stoßen oftmals an ihre Grenzen, wenn es darum geht, sich rasch entwickelnde Wetterprozesse - welche oft nur kleine Regionen betreffen - vorherzusagen. Je nach Modell werden die Prognosen alle 3-12 Stunden neu gerechnet, und die Ergebnisse stehen mit einer Verzögerung von 4-5 Stunden zur Verfügung - gegenüber dem Zeitpunkt der aktuellsten einfließenden Messung. Zur Ergänzung der klassischen numerischen Vorhersage werden deshalb bei einigen Wetterdiensten Nowcasting-Methoden entwickelt und angewandt.

Das Nowcasting-System INCA (Integrated Nowcasting through Comprehensive Analysis), beispielsweise, hat zwei wesentliche Merkmale: Zum einen kombiniert es in Echtzeit alle verfügbaren Beobachtungen (i) von Wetterstationen: in Österreich z.B. vom Teilautomatischen Wettererfassungssystem kurz TAWES und dem Hydrografischen Zentralbüro kurz HZB aber auch (ii) Radar- und Satellitendaten und (iii) Analysen von meteorologischen Modellen. Nowcasting beschreibt dann die kleinräumige Wetterentwicklung der nächsten zwei Stunden (bei Temperatur kann dieses Zeitfenster auch größer sein - je nach Wetterlage) mittels beobachtungsbasierter Extrapolation. Das zweite Merkmal ist dadurch gekennzeichnet, dass diese Extrapolation generell nach zwei Stunden linear in die Vorhersage des zu Grunde liegenden numerischen Wettermodells übergeht - meist ist dieser Prozess nach sechs Stunden abgeschlossen, sodass nach einem Vorhersagezeitraum von sechs Stunden nur noch die Prognose des numerischen Wettermodells gilt (welche downgescaled ist).

Das INCA System wurde im Jahr 2003 an der ZAMG ins Leben gerufen und ist im INCA-CE Projekt ein wesentlicher Bestandteil. Denn in allen partizipierenden Staaten wurde das INCA System implementiert mit dem Ziel miteinander technische und inhaltliche Verbesserungen des Nowcasting-Systems zu gewährleisten. Nur durch diesen transna-



tionalen Charakter und dem damit verbundenen gebündelten Fachwissen mehrerer Organisationen ist es möglich, rasche Fortschritte in die richtige Richtung zu machen. Beispielsweise wurde bereits der gesamte Modell-Code optimiert (unter anderem durch Parallelisierung), um die Modell-Laufzeit zu verkürzen. Der Erfolg der Parallelisierung lässt sich auch in Zahlen festmachen: Nur noch 5% bis knapp 20% der ursprünglichen Modell-Laufzeiten werden benötigt! Außerdem konnte die Speichernutzung optimiert werden: Dies wurde erreicht, indem gewisse INCA Module von ursprünglich statischer Speicherzuordnung zu einer dynamischen Speicherverwaltung umorganisiert wurden. Des Weiteren wurde das Input/Output Modul standardisiert, die Code-Struktur verbessert und von C in C++ übersetzt. Der modifizierte Code ist bereits für operationelle Anwendungen einsetzbar und kann auch mit parallelen Umgebungen unterschiedlicher Rechenplattformen kombiniert werden.

Außerdem wird das Nowcasting-Modell INCA laufend inhaltlich weiterentwickelt, um noch besser auf die konkreten Bedürfnisse der Anwender einzugehen. Ein wesentlicher Bestandteil des Projekts ist dabei eine Feedback-Schleife zwischen den Modellentwicklern und den Anwendern, d.h. es wird eine enge Kooperation zwischen beiden Seiten ermöglicht, um bestehende Produkte möglichst anwenderfreundlich darzustellen und auch neue anwenderspezifische Produkte miteinander zu entwickeln. Da die Vergleichbarkeit der Produkte über die Grenzen hinaus gegeben sein soll, erarbeiteten alle INCA-CE Projektpartner aus acht zentraleuropäischen Staaten (Österreich, Tschechien, Deutschland, Ungarn, Italien, Polen, der Slowakei und Slowenien; siehe Abbildung 4) eine transnationale Strategie zur Standardisierung und Harmonisierung der Wetterinformation, um unter anderem auch in Grenzgebieten eine verbesserte Datenlage zu schaffen. Diese soll es beispielsweise ermöglichen, die

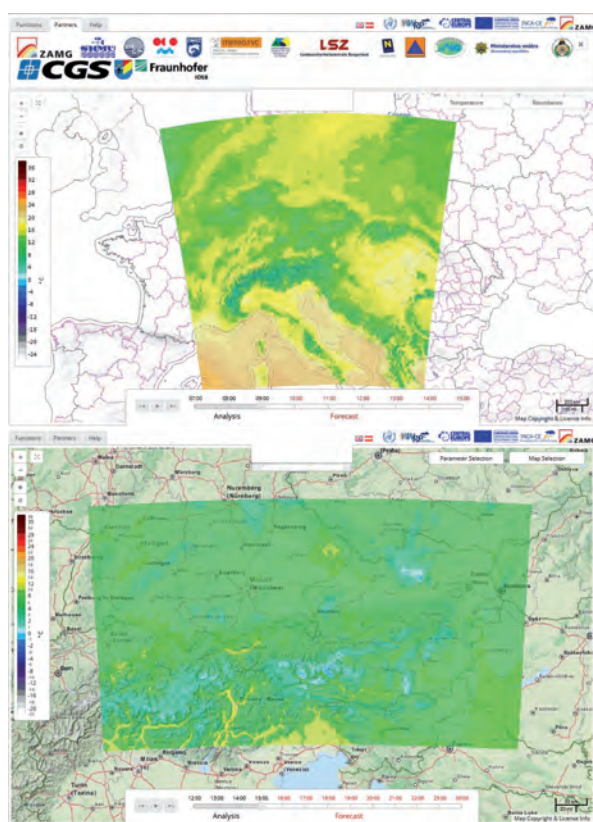
verfügbare Reaktionszeit vor einem Extremwetterereignis zu verlängern.



**Abb. 4** Verteilung der Projektpartner in Zentral-europa: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG), Slowakisches Hydrometeorologisches Institut (SHMI), Polnisches Institut für Meteorologie und Wassermanagement (IMWM-NRI), Tschechisches Hydrometeorologisches Institut (CHMI), Ungarisches Meteorologisches Service (OMSZ), Regionale Agentur für Umweltschutz (ARPA FVG, Italien), Umweltagentur der Slowenischen Republik (EARS), Landessicherheitszentrale Burgenland (LSZ-B), Amt der NÖ Landesregierung – Abteilung Feuerwehr und Zivilschutz, Landeswarnzentrale, Bundesministerium für Inneres – Abteilung II/4 Staatliches Krisen- und Katastrophenschutzmanagement (BMI), Amt der NÖ Landesregierung – Gruppe Straße – Abteilung Straßenbetrieb, Innenministerium der Slowakischen Republik, Abteilung für Katastrophenhilfe in Somogy (DMDSC, Ungarn), Innovative IT und Umwelttechnologien (CGS plus d.o.o., Slowenien), Polnisches Department für Krisenmanagement, Fraunhofer Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB, Deutschland).

Die Visualisierung diverser meteorologischer Parameter in Echtzeit ist eine weitere Kernaufgabe im INCA-CE Projekt und auch eine der

größten Herausforderungen. Dabei wird zwischen zwei Ebenen unterschieden, der zentral-europäischen und der nationalen Ebene (siehe Abbildungen 5 und 6). Erstere ist nicht nur für die Anwender innerhalb des Projekts zugänglich, sondern für alle Interessierten und zeigt die meteorologische Information für die gesamte Ebene in einheitlicher Form (in etwas größerer Auflösung). Nur durch den realisierten, weitergeführten transnationalen Datenaustausch ist es überhaupt möglich, diese Kernaufgabe zu erfüllen.



**Abb. 5 und 6** Visualisierungen meteorologischer Parameter auf zentraleuropäischer Ebene (links; siehe auch <http://www.inca-ce.eu/CE-Portal/index.html>) und auf nationaler Ebene für Österreich (rechts).

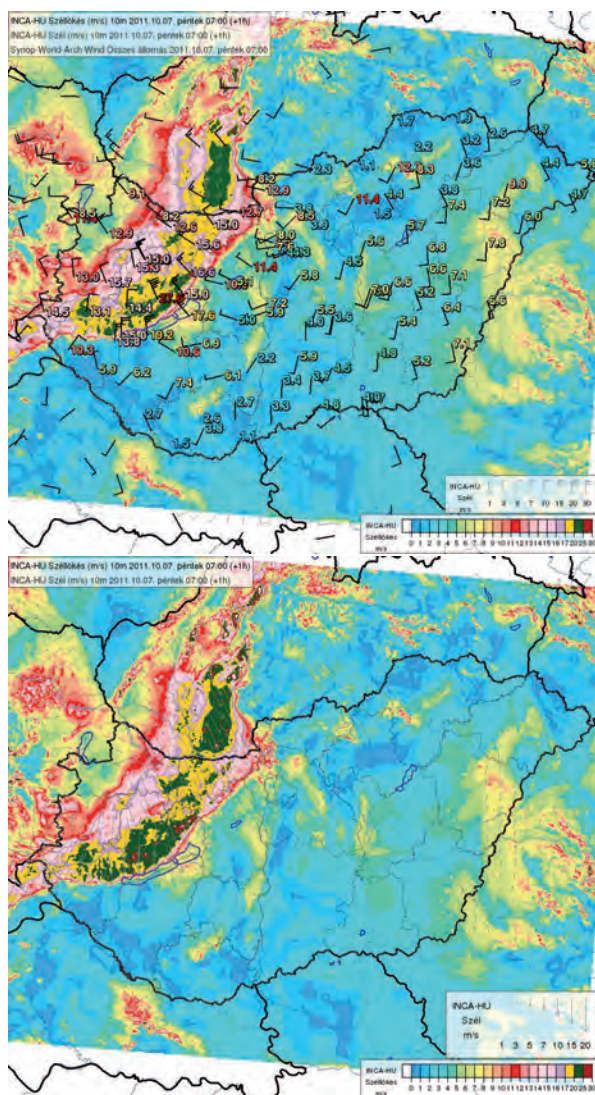
Das Slowakische Hydrometeorologische Institut übernimmt die INCA Modellrechnungen für die gesamte Domäne, während die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik

die Visualisierung vornimmt (die Visualisierung wird kontinuierlich verbessert). Die nationale Ebene ist vorwiegend für die Projektpartner einsehbar (d.h. in den meisten Ländern ist diese Ebene passwortgeschützt), wobei die räumliche Auflösung 1 km beträgt (entspricht dem derzeitigen INCA Gitter) und die Aufbereitung der Information und Art der Darstellung jedem einzelnen Land obliegt.

In jedem der drei Anwenderbereiche wurden diverse Vorschläge zur Standardisierung und Harmonisierung der Wetterinformation ausgearbeitet. Im Bereich Zivilschutz würden es die Anwender begrüßen im meteorologischen Kartenmaterial zusätzliche Hinweise auf besondere Wettercharakteristika zu erhalten, wie z.B. eine eingezeichnete Front. In Anlehnung an das Projekt Risk-AWARE INTERREG (2004-2005) wird eine Tabelle zur Szenario-Identifikation erstellt. Ein weiterer Vorschlag war die Organisation eines transnationalen Zivilschutztrainings mit dem Ziel ein historisches Event (Sturm Emma: März 2008) darzustellen, um die Vorteile des Daten- und Informationsaustauschs über die Grenzen hinaus spürbar zu machen. Im September 2012 fand dieses Training statt, wobei die Teilnehmer an ihrem Arbeitsplatz saßen und über das INCA-CE User-Forum kommunizierten. Da die einzelnen Länder die INCA Produkte auf verschiedene Weise visualisieren (nationale Darstellungsebene), war es nicht immer einfach die Zusatzinformation effektiv in die jeweiligen Entscheidungen einfließen zu lassen. Eine standardisierte Darstellungsform meteorologischer Informationen – wie im INCA-CE Webportal auf zentraleuropäischer Ebene – wird daher von Seiten der Zivilschützer sehr begrüßt. In einem dritten Punkt wurde vorgeschlagen, eine Art Schadensdatenbank auf zentraleuropäischer Ebene zu führen, welche den Link zwischen meteorologischen Bedingungen und Schadensmeldungen aufzeigen soll. Um einen ersten Schritt in diese Richtung zu machen, wird im INCA-CE Forum



eine Tabelle eingerichtet, in der Eintragungen vorgenommen werden können.

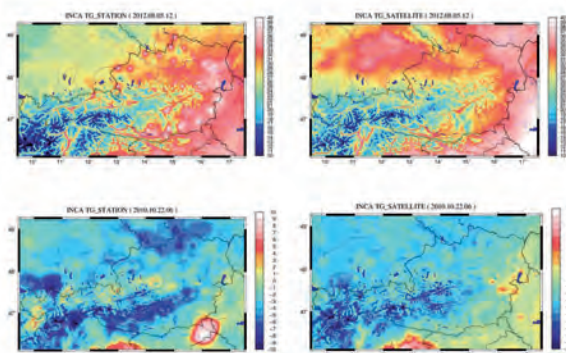


**Abb. 7 und 8** 1-stündige INCA Wind-Nowcasts (Vektoren/Windfahnen) und Windböen (in Farbe) für Ungarn (7. Oktober 2011 0800 UTC) mit der ursprünglichen Oberflächenreibung (oben) und unter Berücksichtigung instabiler Schichtung (Richardson-Zahl < 0; unten).

Im Bereich der Straßensicherheit wurde ein besonderes Augenmerk auf die Verfügbarkeit folgender Parameter gelegt: gefrierender Regen, Schneefall, Schneesverwehung, Windböen, Nebel und andere Gründe für verschlechterte Sicht, sowie Glatteis und Sturm mit exakter Beginn- und Endzeit. Es existieren

bereits Nowcasts zu Lufttemperatur, Taupunkt, Wind (Geschwindigkeit, Böen, Richtung), Bewölkung und Niederschlag (Typ und Menge). An den folgenden Parametern wird in Zukunft gearbeitet: gefrierender Nebel, Schneeverwehung, Nebel (Sichtweite), Glatteis; und an einem Böen-Modul wurde bereits mit Erfolg programmiert – unter anderem auch für die Zivilschutzanwendungen (siehe Abbildung 4). Mit der neuen Parametrisierung, welche instabile Schichtungen berücksichtigt, können signifikante Verbesserungen erzielt werden.

Eine weitere wichtige Forderung ist eine verbesserte Parametrisierung der Bodentemperatur (Root Mean Square Error RMSE < 2 °C) und/oder die Entwicklung von Vorhersagen für den solaren Strahlungsfluss, um in weiterer Folge in einem Energiebilanzmodell verwendet werden zu können. Erste Verbesserungen des Bodentemperatur-Moduls konnten bereits mit Hilfe der Implementierung von Satellitendaten erzielt werden (siehe Abbildung 9). Unrealistische kreisförmige Strukturen, wie sie in der reinen Stationsinterpolation zu sehen sind, verschwinden beim kombinierten Produkt.

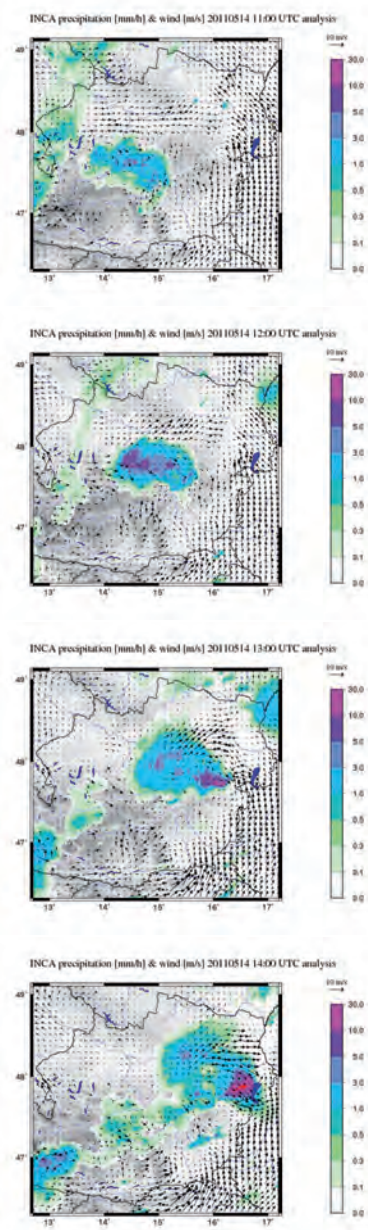


**Abb. 9** Rechts: Verbesserung der Bodentemperatur-Analyse durch die Kombination von Bodenbeobachtungen mit Satellitenmessungen (oben: Sommer; unten: Herbst). Links: Ohne Implementierung der Satellitendaten.

Im Bereich der Hydrologie ist die erste Voraussetzung für die Modellierung von Überflu-

tungen eine horizontale Auflösung des Niederschlagsfeldes von 1 km, was bereits erfüllt ist. Eine weitere Voraussetzung ist eine Updatefrequenz von fünf Minuten (vor allem wichtig für die Vorhersage von Sturzfluten). In Österreich existiert bereits ein Niederschlagsmodul mit dieser Updatefrequenz; in den anderen Ländern aber nicht, denn natürlich müssen dazu auch die Beobachtungen in dieser kurzen Frequenz aktualisiert werden. Auch die Akkumulationszeit für den Niederschlag sollte möglichst gering gehalten werden. Sie sollte maximal 10 Minuten betragen; bevorzugt würden fünf Minuten Akkumulationszeit. In den momentanen operationellen Einstellungen wird eine 10 bis 15 minütige Akkumulationszeit verwendet, was bereits als guter Kompromiss gesehen und somit auch weiterhin angewandt wird. Sowohl im Niederschlags-Nowcasting als auch im Konvektiven Nowcasting wurden im Rahmen von INCA-CE bereits erhebliche Fortschritte gemacht. Das Fallbeispiel eines Tornados (Abbildungen 10, 11, 12, 13) zeigt, dass mit Hilfe der INCA Analysen von Niederschlag und Wind die extremen Wetterbedingungen nachkonstruiert werden können (Pistotnik et al. 2011: An F3 downburst in Austria - A case study with special focus on the importance of real-time site surveys, *Atmospheric Research* 100(4): 565-579). Hagel, gemessene Windböen mit Spitzen bis zu 111 km/h (anhand der Schäden geschätzte 150 bis 180 km/h) und heftige Regenschauer mit 27 mm/15 Minuten kamen mit diesem Tornado einher.

In der letzten Projektphase liegt der Schwerpunkt in der Evaluierung des neuen einheitlichen Systems und dessen Visualisierung innerhalb sämtlicher Pilotstudien (in unterschiedlichen Nationen und in den drei Anwendungsbereichen). Dabei ist es das Ziel, eine detaillierte INCA Verifikation durchzuführen, aber auch die sozio-ökonomischen Effekte und Auswirkungen abzuschätzen.



**Abb. 10, 11, 12 und 13** INCA Niederschlagsanalysen (in Farbe; mm/h) und Windgeschwindigkeiten (Pfeile; m/s) für den 14. Mai 2011 um 11 UTC, 12 UTC, 13 UTC und 14 UTC (von oben nach unten). Quelle: Pistotnik et al. 2011: An F3 downburst in Austria - A case study with special focus on the importance of real-time site surveys, *Atmospheric Research* 100(4): 565-579.

Zusammenfassend liegt die Besonderheit des INCA-CE Projekts in der Integration des Nowcasting-Systems in die drei Anwendungsgebiete (Zivilschutz, Hydrologie und Straßen-



sicherheit). Es ist das derzeit einzige Projekt weltweit, welches Kooperationen in einem derart großen transnationalen und multidisziplinären Rahmen verbindet. Nachdem die WMO über das INCA-CE Projekt informiert wurde, befand sie, dass das Projekt die Zielvorstellungen der WMO vertritt (insbesondere die Vorhersage von Extremwetterereignissen betreffend sowie die Verwendung von Wetterinformation; internationale und multidisziplinäre Forschung; Wissenstransfer zwischen Modellentwicklern und Anwendern; Feedbackmechanismen). Außerdem leistet dieses ZAMG Projekt einen Beitrag zur allgemeinen Aufgabe der WMO, den technologischen Transfer von Innovationen durch internationale Kooperationen und Trainings in Entwicklungsländern zu beschleunigen. Somit hat die WMO dieses Projekt in einem außergewöhnlich raschen Verfahren zu einem WMO/WWRP FDP Projekt (World Meteorological Organization/World Weather Research Programme Forecast Demonstration Project) unter dem Titel "Integrating nowcasting with crisis management and risk prevention in a transnational framework" erkoren (im April 2012). Nun soll INCA - mit Unterstützung der WMO -

in diversen Ländern weltweit eingesetzt und auch das gewonnene Know-How, die Expertise und die bislang gesammelten Erfahrungen um den gesamten Globus ausgetauscht werden. Vor allem in Entwicklungsländern können so neue Kooperationen entstehen, um die lokalen Forschungs- und Entwicklungskosten möglichst gering zu halten. Außerdem gewinnt das INCA-CE Projektteam sämtliche WMO Experten für sich, welche sich unter anderem im Rahmen der zukünftig geplanten INCA-CE Fachtagungen einbringen und die Ergebnisse kritisch begutachten werden.

Die Aufnahme zum weltweiten Vorzeigeprojekt bestätigt die führende Rolle der ZAMG in Forschung und Anwendung meteorologischer Prognose- und Warnsysteme. Mittlerweile koordiniert die ZAMG in diesem WMO Projekt insgesamt 24 Partner aus Österreich, Belgien, China, Kroatien, Tschechien, Deutschland, Ungarn, Italien, Israel, Polen, Slowenien, der Slowakei, Schweiz und Türkei. Diese 24 Partner vertreten nationale und regionale Wetterdienste, hydrologische Dienste, Forschungsinstitute sowie staatliche und regionale Instanzen aus den bereits erwähnten Anwenderbereichen.

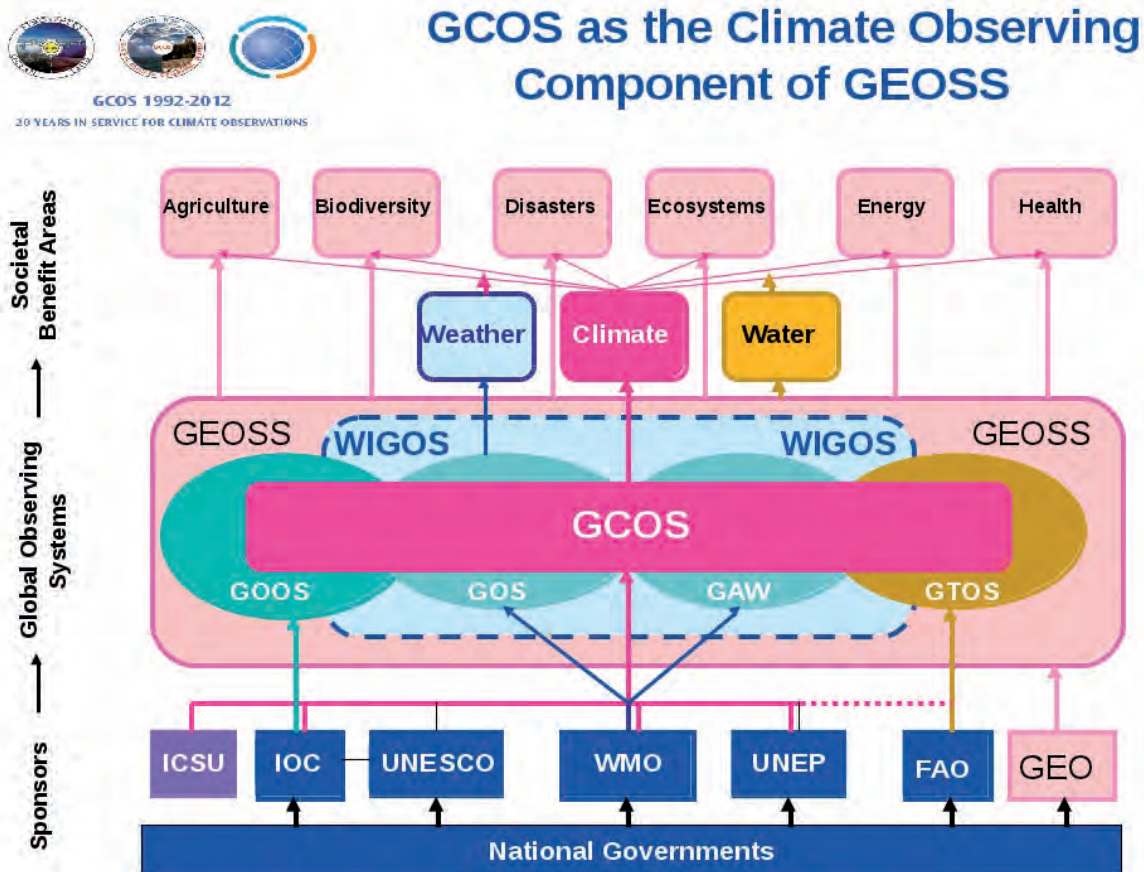
ZAMG

# GCOS

Ernest Rudel

Eine solide und zuverlässige Datenbasis ist eine Grundvoraussetzung für wichtige Entscheidungen. In Zusammenhang mit der Verabschiedung der Klimakonvention 1992 in Rio de Janeiro wurde deshalb das globale Klima-Beobachtungssystem GCOS (Global Climate Observing System) gegründet. Ziel ist es, allen interessierten Nutzern systematische Klimabeobachtungen zugänglich zu machen. Dadurch

sollen die Auswirkungen des Klimawandels erkannt sowie Anpassungs- und Vermeidungsstrategien vorangetrieben werden. Trägerorganisationen von GCOS sind die Weltorganisation für Meteorologie (WMO), die Ozeanografische Kommission der UNESCO, das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) sowie der internationale Wissenschaftsrat (ICSU).



Dabei soll das GCOS Programm ermöglichen, dass alle Nutzer in der Forschung und Wissenschaft, in den Behörden auf überge-

ordneter Regionaler, Bundes- und Länderebene, Zugang zu den Klimainformationen, Daten und Beobachtungen, zu ihren Zwecken

zur Verfügung haben. GCOS arbeitet dabei mit "Partnern" zusammen, um Beobachtungen physikalischer, chemischer und biologischer Natur durchzuführen, die zur Beschreibung der Atmosphäre, der Ozeane und der Landoberfläche dienen sollen, wobei hier auch insbesondere der Kohlenstoffkreislauf, der Wasserkreislauf und die Kryosphäre mit einbezogen werden.

Diese Partner sind Programme und Beobachtungssysteme internationaler Organisationen wie Weltorganisation für Meteorologie WMO, die Ozeanographische Kommission IOC der UNESCO, das Umweltprogramm der Vereinten Nationen UNEP, der Weltwissenschaftsrat ICSU und die Organisation für Nahrung und Landwirtschaft FAO, aber auch das Weltklimaforschungsprogramm WCRP, das Internationale Panel zum Klimawandel IPCC und das Klimarahmenkonventions-Sekretariat UNFCCC.

Der Erfolg der internationalen, globalen Koordinierung hängt auch davon ab, wie gut die nationalen Elemente der einzelnen Beobachtungssysteme und Programmelemente zusammenwirken und verwaltet werden. Die Beobachtungssysteme, die einem globalen Rahmen angehören und generellen, "globalen", Prinzipien und Richtlinien folgen, gehören ausnahmslos alle einem nationalen Dienst oder einem Verbund nationaler Dienste an. In den großen Exekutivratsitzungen der internationalen Organisationen werden daher immer wieder die Mitgliedsländer an ihre Verpflichtungen erinnert, ihre Beobachtungslücken zu schließen und den Empfehlungen zu den Klimabeobachtungen zu folgen.

Ein einfacher Mechanismus auf nationaler Ebene, alle im Land erstellten Klimabeobachtungen zu managen, ist dabei ein regelmäßiges Treffen aller "Eigner" von Klimabeobachtungsnetzen oder -systemen. Das sind nicht nur die meteorologischen Dienste eines Landes, sondern zum Beispiel auch die hydrologischen

Dienste, Umweltbehörden und die nationalen Forschungseinrichtungen und Universitäten.

Alle Länder mit nationalen meteorologischen und hydrologischen Diensten haben eine lange Tradition in der Beobachtung des Klimas. Viele besitzen lange Zeitreihen an Daten, haben Klimareferenzstationen aufgebaut und fördern entsprechende Beobachtungsprogramme. All diese nationalen Klimaprogramme tragen zum globalen Programm GCOS bei.

In Deutschland und in der Schweiz werden regelmäßig von den ernannten GCOS Koordinatoren sogenannte Klima-Rundtische oder nationale GCOS-Treffen einberufen, die die nationalen Vertreter aller verschiedenen Klimabeobachtungssysteme einmal im Jahr zusammenrufen. Dort wird besprochen, welche Ziele weiterhin verfolgt werden sollten, wo Probleme zu beheben sind und wie am besten zu den nationalen aber auch internationalen Anforderungen beigetragen werden kann.

Österreich hat ja eine der längsten Traditionen in der Klimabeobachtung (die ZAMG wurde als u.a. als Klimadatenerfassungszentrum im Jahr 1851 als ältester nationaler Wetterdienst gegründet), verfügt über wertvolle lange Messreihen und ist im Rahmen von internationalen Kooperationen (HISTALP, GAW, etc.) sehr stark auf europäischer und globaler Ebene vernetzt. Die ZAMG betreibt drei Stationen des GCOS Surface Network (GSN): Wien HW, Kremsmünster und Sonnblick.

Am 28.9.2012 fand an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik der erste österreichische GCOS Rundtisch statt. Der Workshop diente für die Koordination aller klimarelevanten Messungen in Österreich. Zusammenfassend kann man folgende Ergebnisse darstellen:

- Es wird einen nationalen GCOS Bericht an die WMO geben als Beitrag zur nationalen Berichterstattung zuhänden der UNO Klimakonvention (UNFCCC).

- Beobachtersysteme sind teilweise unmittelbar verwend- und verwertbar, teilweise sind sie als Langzeitmonitoring, wo sich die Verwendbarkeit erst zu einem späteren Zeitraum ergibt. Im ersten Fall ist die Verwendbarkeit durch geeignete Öffentlichkeitsarbeit gut darstellbar, "Climate Services" sind eine direkte Anwendung, die sich in vielen Fällen auch finanziell selbst tragen kann (relevant für Klimawandel, Gesundheit, Luftfahrt, etc.). Im zweiten Fall ist es Sache der Forschungsgemeinschaft Prioritäten zu setzen und eine optimale Mittelverwendung sicherzustellen, aber auch rechtzeitig Daten und Unterlagen zu sammeln, die ansonsten unwiederbringlich verloren gehen würden.
- In der Schweiz wurden als nationaler Beitrag zu GCOS in einem Bericht "GCOS Schweiz" Messprogramme und -kampagnen zum Thema Klimabeobachtung im Sinne der heutigen technischen Möglichkeiten und der Anforderungen der Wissenschaft erfasst. Insbesondere wurden in Absprache mit dem Gesetzgeber und den betrauten Ministerien gefährdete Messreihen bzw. nur kurze Perioden laufende Messkampagnen von nationalem Interesse identifiziert und die fehlenden gesetzliche Grundlagen bzw. langfristigen Finanzierungen dargestellt.
- Von der Vertreterin der WMO, Frau Dr. Carolin Richter (Direktorin des GCOS Büros bei der WMO in Genf) wurde empfohlen die Möglichkeit dieser Vorgangsweise auch für Österreich zu prüfen, um ein funktionierendes "GCOS Österreich" längerfristig und nachhaltig als Basis für Natur- Gesellschaftswissenschaft und politische Entscheidungen nutzbar zu machen. Der "GCOS Österreich" Bericht würde auch der WMO als nationale Grundlage für die globalen GCOS Agenden dienen.
- Ein Webauftritt von GCOS Österreich unter <http://gcos.at> ist geplant.
- Weitere Koordination zwischen den Partnern der Klimabeobachtung in Österreich (ZAMG, UBA, HZB, Hydrologie- und Umweltabteilungen der Bundesländer, Forschungsanstalten und Universitäten, u.a.)
- Identifizieren, Nachführen und Pflegen des nationalen Inventars der klimarelevanten Messreihen (Meteorologie, Hydrologie, Phänologie, Luftchemie, Glaziologie)
- Erzeugung und Verfügbarkeit GCOS-konformer Datensätze
- Einfließen In GEOSS



ZAMG

# Revitalisierung des Max-Margules-Preises

Fritz Neuwirth

In der letzten Sitzung des Ausschusses bzw. der Jahreshauptversammlung der ÖGM am 19. März 2013 wurde beschlossen, den seinerzeit von der ÖGM eingeführten Max-Margules-Preis wieder zum Leben zu erwecken. Der Margules-Preis soll einer/einem jungen Wissenschaftlerin/Wissenschaftler für eine hochqualifizierte Arbeit, die in der Meteorologischen Zeitschrift in den letzten drei Jahrgängen publiziert wurde, verliehen werden. Die/der Verfasserin/Verfasser dürfen bei der Einreichung der Arbeit nicht älter als 35 Jahre sein. Der Preis ist mit Mitautorinnen/Mitautoren teilbar. Der Ausschuss der ÖGM bestimmt vor Ablauf der 3-Jahresfrist (zum ersten Mal 2012 – 2014) ein Preiskomitee bestehend aus vier ProfessorInnen oder DozentInnen. Die Verleihung des Preises – derzeit 1500.- Euro – erfolgt dann durch die/den Vorsitzende/Vorsitzenden der ÖGM, zum ersten Mal in 2015. Folgende Statuten des Max-Margules-Preises wurden beschlossen:

1. Die ÖGM kann in Abständen von 3 Jahren den „Max-Margules-Preis“ verleihen. Er ist derzeit mit 1 500.- Euro dotiert.
2. Der Max-Margules-Preis wird für eine hochqualifizierte Arbeit auf dem Gebiet der Meteorologie und Klimatologie, die in der „Meteorologischen Zeitschrift“ in den 3 letzten Jahrgängen erschienen ist, vergeben.
3. Die/der Verfasserin/Verfasser darf bei Einreichung der Arbeit zur Publikation in der Meteorologischen Zeitschrift das 35. Lebensjahr noch nicht überschritten haben.
4. Der „Max-Margules-Preis“ ist teilbar, allerdings muss sichergestellt sein, dass die/der Mitautorin/Mitautor zu gleichen Teilen an der prämierten Arbeit beteiligt ist und ebenfalls bei Einreichung der Arbeit das 35. Lebensjahr noch nicht überschritten hat.
5. Der Ausschuss der ÖGM bestimmt spätestens 3 Monate vor Ablauf der 3-Jahresfrist das Preiskomitee bestehend aus 4 Professorinnen/Professoren oder Dozentinnen/Dozenten für Meteorologie und Klimatologie.
6. Das Preiskomitee wählt einen Vorsitzenden und entscheidet autonom.
7. Die Preisverleihung mit entsprechender Urkunde erfolgt in würdiger Form durch die/den Vorsitzende/Vorsitzenden der ÖGM oder ihrer/seiner Stellvertretung.

ZAMG

# Vorhersagen von Bodenfeuchte in Ostafrika: Die Projekte GEOSAF und FarmSupport

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

Die Partnerprojekte GEOSAF<sup>1</sup> und FarmSupport<sup>2</sup> haben sich zum Ziel gesetzt, Satellitenmessungen der Bodenfeuchte zu nutzen, um Prognosen von Bodenfeuchte, Wetterbedingungen und Ernteertrag in Ostafrika zu verbessern. Geplant ist die Schaffung eines Frühwarnsystems für Überflutungen und Trockenperioden. Diese Informationen sollen Landwirte in der Region hinsichtlich der Aussaat- und Erntezeit unterstützen und damit die Ernährungssicherheit erhöhen. Weiters werden internationale, im Bereich der Versorgungssicherheit tätige Organisationen wie die FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), das World Food Programme, die Weltbank, die Europäische Kommission und das Rote Kreuz in die Entwicklung des Informationssystems eingebunden.

An den Projekten, die seit März bzw. Mai 2012 laufen und auf jeweils 1,5 Jahre anberaumt sind, beteiligen sich neben der ZAMG (Projektleitung GEOSAF) das Internationale Institut für Angewandte Systemanalyse in Laxenburg (IIASA, Projektleitung FarmSupport) und das Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung (IPF) der Technischen Universität Wien. Die Finanzierung der Projekte wird größtenteils durch die Europäische Weltraumorganisation ESA (GEOSAF) sowie durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG (FarmSupport) getragen.

Die inhaltlichen Schwerpunkte in GEOSAF liegen bei der Evaluierung der Vorhersagbarkeit von extremen Wetterperioden im Saisonal- und Kurzfristbereich, der Verbesserung der Vorhersagegenauigkeit durch die Assimilation von Bodenfeuchtemessungen und der optimalen Weitergabe der Daten für Nutzer in der Zielregion Ostafrika. Die probabilistischen Saisonalprognosen des ECMWF bilden die Basis des Frühwarnsystems. Sie sollen erste Hinweise auf das Auftreten relevanter langfristiger Wetterereignisse liefern und eine Einschätzung ihrer räumlich-zeitlichen Ausdehnung ermöglichen. Im weiteren Verlauf erfolgt für die kritischen Phasen und speziell für Zielgebiete in Kenia und Äthiopien ein Downscaling von Kurzfristprognosen mit Hilfe des ALADIN-Modells. Dabei wird die durch das Globalmodell verfügbare Information durch Assimilation von satelliten-basierten Bodenfeuchtedaten in ALADIN verfeinert. Die dafür notwendigen Satellitendaten stammen von SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity) und ASCAT (Advanced Scatterometer). Besonders in Regionen wie Ostafrika können diese zusätzlichen Daten von großer Bedeutung sein, da - anders als in Europa - weder ein dichtes in-situ Messnetz noch Radaranlagen zur Verfügung stehen.

Das Wissen über die Qualität und die Unsicherheit der Prognosen ist entscheidend für ihre spätere Verwendbarkeit. Die Vorhersagen

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

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

können Entscheidungen in Hinblick auf frühzeitige Maßnahmen für die Versorgungssicherheit wesentlich beeinflussen. Deswegen wird der Qualitätsabschätzung der produzierten Bodenfeuchtedaten in GEOSAF und FarmSupport viel Raum gegeben. Für ein Referenzjahr (2009) wird die prognostizierte und beobachtete Bodenfeuchte aus verschiedenen Daten-

quellen verglichen. Die Bodenfeuchteprognosen stammen von dem Pflanzenwachstumsmodell EPIC, das teils mit ECMWF-Daten und teils mit einem meteorologischen Referenzdatensatz angetrieben wird, dem saisonalen ECMWF-Ensemble sowie dem ALADIN-Modell. Die Beobachtungen liefern vor allem speziell aufbereitete ASCAT- und SMOS-Satellitendaten.



**Abb. 1** Teilnehmer des GEOSAF Kick-off Meetings am 24. Mai 2012, erste Reihe: Dr. Steffen Fritz (IIASA), Marcela Doubkova, MSc. (TU-Wien), Univ.Prof. Dr. Wolfgang Wagner (TU-Wien), Dr. Stefan Schneider (ZAMG), Dr. Yong Wang (ZAMG), Dr. Gerhard Wotawa (ZAMG), Dipl.-Met. Florian Meier (ZAMG), zweite Reihe: Mathias Karner, BSc. (IIASA), Dr. Robert Stefanski (WMO, Advisory Board), Dr. Linda See (IIASA), Franziska Albrecht, MSc. (IIASA), Ao. Univ.Prof. Dr. Josef Eitzinger (BOKU, Advisory Board), Alexander Gruber, BSc. (TU-Wien), Mag. Theresa Gorgas (ZAMG), Dr. Marijn van der Velde (IIASA), Dr. Klaus Scipal (ESA), Dr. Alexander Jann (ZAMG).

Eine Informationskette zwischen Modellen und Anwendern zu etablieren ist eines der Hauptziele von FarmSupport. Dabei soll ein mobiles Anwendungssystem zum Einsatz kommen,

das Bauern über eigens zur Verfügung gestellte Smartphones die auf sie zugeschnittene Wetterinformation zugänglich macht. Im Gegenzug stellen die ausgewählten Landwirte Informa-

tionen über die Anbaupflanzen, Erträge und den Einsatz von Düngemitteln mittels GeoWiki zur Verfügung. Die Handhabung des Apps soll vor Ort im Rahmen eines Trainings geübt und auf seine Tauglichkeit hin getestet werden. Umfassendere Prognoseinformationen für professionelle Anwender wie internationale Organisationen werden via Webpage aufbereitet. Von der meteorologischen Seite stehen in diesem Projekt speziell die ECMWF-Saisonalprognosen und die Möglichkeit der Regionalisierung der Information mittels historischer Satellitendaten im Mittelpunkt.

Neben vielen technischen und wissenschaftlichen Herausforderungen wird vor allem im Bereich der Informationsweitergabe und -aufbereitung Neuland betreten. Welche Infor-

mationen werden für Entscheidungen benötigt? Wie können sie einfach und verständlich dargestellt werden? Wie können Bauern für das Projekt gewonnen werden und wie funktioniert die technische Umsetzung in der Infrastruktur Kenias? Diese und andere Fragen werden bei den Projekttreffen, die etwa alle 2 Monate stattfinden, erörtert. Die lebendigen Diskussionen, die im Rahmen von GEOSAF durch ein Scientific Advisory Board unterstützt werden, und die Zusammenarbeit von Partnern aus verschiedenen Fachrichtungen werden von den Teilnehmern als sehr bereichernd empfunden. Gerne werden wir an gleicher Stelle darüber berichten, sobald die Endergebnisse der Projekte vorliegen.



# Tagungskalender 2013

## **DACH2013 – Deutsch-Österreichisch-Schweizerische Meteorologentagung, Innsbruck, 2. – 6. September 2013**

Die Tagung wird traditionsgemäß von der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft, der Österreichischen Gesellschaft und der Schweizerischen Gesellschaft für Meteorologie angeboten. Die DACH 2013 wird heuer vom Institut für Meteorologie und Geophysik der Universität Innsbruck unter der Federführung von Univ.Prof. Dr. Michael Kuhn und dem Congress Innsbruck organisiert.

Themen:

- Vorhersagetechnik, Ensemblevorhersagen, saisonale Vorhersage, Luftgütevorschau
- Albert-Defant-Sitzung: Ozeanographie, maritime Meteorologie
- Gebirgsmeteorologie inklusive ihrer Geschichte
- Herfried-Hoinkes-Sitzung: Glazial- und Polarmeteorologie
- Wolken und Niederschlag
- Messtechnik in situ und remote
- Dynamik der Atmosphäre
- Klimawandel speziell im Alpenraum
- Umweltmeteorologie
- Biometeorologie
- Energiemeteorologie
- Grenzschichtmeteorologie
- Atmosphärische Chemie
- Flugmeteorologie

Nähere Informationen sind unter [www.dach2013.at](http://www.dach2013.at) zu finden.

## **5. Österreichischer MeteorologInnentag**

Am 7. und 8. November 2013 findet der 5. Österreichische MeteorologInnentag in Feldkirch, Vorarlberg, statt. Die Tagung dient dem Austausch und Kontakt zwischen allen an Atmosphärenwissenschaft und ihren Anwendungen interessierten Personen und Institutionen, wobei insbesondere die Vernetzung zwischen den Institutionen gefördert werden sollen. Besonders junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind eingeladen, ihre Arbeiten in Form von Beiträgen und Postern vorzustellen. Für die besten Beiträge werden Preise vergeben. Nähere Informationen sind auf [www.meteorologie.at](http://www.meteorologie.at) zu finden.

## **9. EUMETNET Data Management Workshop: „Climate data supporting Climate Services“, 6. – 8. November 2013, El Escorial, Spanien**

Der EUMETNET Data Management Workshop findet alle zwei Jahre statt und behandelt heuer

folgende Hauptthemen:

- Data Rescue
- Metadata
- Quality Control
- Homogenisation
- Products

Nähere Informationen sind unter [http://DM\\_Workshop\\_2013.aemet.es](http://DM_Workshop_2013.aemet.es) zu finden.

## Hinweis in eigener Sache

Für jeden für das ÖGM-Bulletin zur Verfügung gestellten Beitrag sind wir den Autoren naturgemäß sehr dankbar und schätzen stets ihre Arbeit. Um die einzelnen Artikel möglichst fehlerfrei und effizient zu einem Bulletin zusammenzufügen zu können, ersuchen wir bezüglich des Formates folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Den Artikel mit den Namen des Autors/aller Autoren versehen sowie alle Abbildungen an den gewünschten Stellen platzieren. Als Format “doc(x)” oder “odt” wählen, jedenfalls jedoch eine “pdf”-Version zur Verfügung stellen, damit ein unabänderbares Muster für das gewünschte Layout vorliegt.
- Zusätzlich die einzelnen Abbildungen extra übermitteln. Dabei bitte Bezeichnungen der Form *Abb\_Thema\_Bildnummer\_suffix* (also z.B. *Abb\_geosaf\_1.jpg* für die erste Abbildung in einem Artikel über das Projekt GEOSAF) verwenden. Bitte keine Diagramme in Excel-Listen!
- Wenn möglich als Farboption bei den Abbildungen “CMYK” und nicht “RGB” verwenden, da nur erstere für den Druck in Frage kommt und das Konvertieren vieler Abbildungen recht zeitaufwändig ist. Die Umstellung erfolgt im Adobe Photoshop über *Bild > Modus > CMYK*.

Um der uneinheitlichen Verwendung von Titeln vorzubeugen, ersuchen wir ferner, akademische Titel (wie Univ.-Prof., Dr., Mag., Dipl.-Ing. ect.) und Amtstitel (wie Hofrat, Kommerzialrat ect.) in den Beiträgen wegzulassen und ausschließlich Berufstitel (wie Direktor, Abteilungsleiter ect.) zu verwenden.

## Abgeschlossene Dissertationen 2012

### Universität Innsbruck

---

*G. Bippus*

**Characteristics of summer snow areas on glaciers observed by means of Landsat data**

*M. Hofer*

**Statistical downscaling of atmospheric variables for data-sparse, glaciated mountain sites**

*M. Shafiq*

**Modelling runoff and glacier melt in the Hunza basin in Northern Pakistan using satellite remote sensing techniques**

---

### Universität Wien

---

*C. Maurer*

**Temperatursensitivität phänologischer und nivaler Parameter data**

---

## Abgeschlossene Diplom(Master)arbeiten 2012

### Universität Innsbruck

---

*S. Prantl*

**Temporal and spatial variability of degree-day factors at ablation stakes on Hintereisferner**

*H. Bartenstein*

**Auswirkung der diapyknischen Vermischung auf die Stabilität des atlantischen Overturnings**

*K. Stemberger*

**Atmosphärische Deposition in Tirol**

---

*M. Backmann*

**Unterschiede zwischen Okklusionen in Norwegerzyklonen und Seklusionen in Hammerkopfyklonen**

*C. Groll*

**Diapycnal mixing and the physical carbon pump in a box model of the meridional overturning circulation**

*H. Brugger*

**Spatial variability of turbulence statistics in complex terrain: A study based on the MAP Riviera Project**

*E. Beyer*

**Trendanalyse des Niederschlags und der Temperatur von Tiroler Wetterstationen im Zeitraum von 1953 - 2007**

*E. Ripper*

**Snow cover monitoring with microwave radiometry and scatterometry over the Canadian prairies**

*M. Reif*

**Inner-core vacillation cycles of hurricane Katrina in a non-hydrostatic model**

*C. Mitterer*

**Indirekte Bestimmung der Ablation mittels digitaler Photogrammetrie**

*M. Bilstein*

**Analyse der 24h-, 28- und 72h-Leistungsprognosen von verschiedenen onshore Windparks**

*S. Dietz*

**Untersuchung charakteristischer Lebenszyklen von eisübersättigten Regionen in der oberen Troposphäre.**

---

## Universität Wien

---

*M. Rothmüller*

**Temporal trends of ion concentration and deposition in high alpine snow packs from 1983-2011 (Hohe Tauern, Austria)**

*J. Schöberl*

**Vergleich thermodynamischer Größen**

*J. Bugkel*

**Energie-Casimir-Normen zur Störungsgenerierung in Ensemblevorhersagen**

*A. Zöchbauer*

**Analyse von Monitoringdaten bei Hangrutschungsgebieten**

---



---

*S. Umdasch*

**Untersuchung der Eigenschaften ausgewählter Verifikationsmaße anhand hochauflösender NWP Modellvorhersagen während MAP D-PHASE**

*St. Pfeiler*

**Seismic velocities and attenuation model of the Vienna Basin**

*J. Rausch*

**Kurzfristvorhersage konvektiver Ereignisse im Alpenraum mittels Radarassimilation in WRF-3DVAR**

*L. Tüchler*

**Niederschlagsmessungen mit hochaufgelöstem in-situ-Messnetz und Fernerkundungsmethoden während COPS**

*I. Aschauer*

**Vergleichende Untersuchung von Wetterlagen und Ableitungen von Luftdruckfeldern im Hinblick auf Niederschlagsereignisse**

*F. Mayrhofer*

**Analysis of long-period seismic signals near Bad Ischl**

*B. Loidl*

**Application of stacking techniques to 3-D wide-angle data from southern Norway**

*A. Holzmann*

**Mehrdimensionale VERA-Analysen**

*M. Tiefgraber*

**Klimatologische Auswertung von synoptischen Wetterbeobachtungen**

*V. Kumer*

**LIDAR Wind Analysis**

*J. Sachspurger*

**Study of the atmospheric wake of Madeira island**

*C. Rieger*

**BIAS-Korrektur von Windprognosen**

*F. Rodler*

**Bestimmung von Erdbebenparametern aus makroseismischen Daten von Österreich**

*P. Arneitz*

**Interpretation of temporal gravity variations in Obergurgl – effect of glacial ablation**

*St. Kauer*

**Airborne gamma-ray spectroscopy at volcanoes**

---

*D. Leukauf*

**A simulation of an undular bore over the Gulf of Mexico**

## Abgeschlossene Bachelorarbeiten 2012

### Universität Innsbruck

*L. Umek*

Simulation der topografisch beeinflussten Strömungsregime am Flughafen Hong Kong mit einem Flachwassermodell

*P. Hochstaffl*

Messung von Spurengasen von satellitengetragenen Sensoren: Der Sensor SCAMACHY

*V. Fetz*

Bestimmung der Strömungsregime im Umfeld des Flughafens von Hong Kong mit Hilfe der Flachwassertheorie

*S. Stuke*

Messung von Spurengasen mit satellitengetragenen Sensoren – MIPAS

*C. Lamprecht*

Analyse eines Schweregewitters über Innsbruck vom 17. Juli 2010

*B. Simeoni*

Rampenereignisse in der Windenergievorhersage

*M. Oberhuber*

Windregime im Inntal – Eine Literaturliteraturarbeit

*Y. Markl*

Radarbeobachtung eines Einzelzellengewitters

*P. P. Graber*

Unterschied manueller und Waagemessung

*M. Schoell*

Hydrologische Modellierung und Modellsensitivität aufgrund unterschiedlicher Eingangsdaten eines Tiroler Einzugsgebietes

*P. Ehrengruber*

Sources of precipitation on East-African glaciers

Nähere Informationen über die jeweiligen Arbeiten sind auf der Homepage des Instituts für Meteorologie und Geophysik der Universität Innsbruck bzw. des Instituts für Meteorologie und Geophysik der Universität Wien zu finden: <http://www.imgi.uibk.ac.at> sowie <http://www.img.univie.ac.at>

# Geburtstage 2013

Wir gratulieren herzlich unseren Jubilaren!

**Zum 105. Geburtstag gratulieren wir**

Univ.Prof. Dr. Otto Burkard

**Zum 95. Geburtstag gratulieren wir**

Dr. Josef Willfarth

**Zum 75. Geburtstag gratulieren wir**

Dr. Dieter Litschauer  
Prof. Dr. Michael Hantel

**Zum 70. Geburtstag gratulieren wir**

Dr. Georg Zapletal

Prof. Dr. Herbert Hager  
Dr. Gunter Wihl  
Dipl. Ing. Kurt Zimmermann  
Prof. Dr. Michael Kuhn

**Zum 65. Geburtstag gratulieren wir**

Dr. Ulrike Pechinger  
Dr. Ernest Rudel  
Dr. Herbert Fiala  
Prof. Dr. Helga Kromp-Kolb

## Reisekostenzuschuss für studierende Mitglieder

Die ÖGM fördert junge Mitglieder, die ihr Studium noch nicht abgeschlossen haben, mit Reisekostenzuschüssen von maximal Euro 150,- pro Reise. Die Reise soll der wissenschaftlichen Fortbildung oder der Präsentation der eigenen Arbeit im Rahmen von Workshops oder Tagungen dienen. Der Antrag auf Reisekostenzuschuss muss an den 1. Vorsitzenden der ÖGM gerichtet werden. Bei Bewilligung

hat der Antragsteller Originalrechnungen und einen kurzen Bericht (1-2 Seiten), bis spätestens 3 Monate nach beendeter Reise, abzugeben. Der Bericht ist so abzufassen, dass er im nächsten ÖGM bulletin veröffentlicht werden kann; die Mitglieder der ÖGM über die Tagung und im Besonderen über den Beitrag des geförderten ÖGM Mitglieds informiert werden.

Dieses Produkt wurde nach den Richtlinien  
des Österreichischen Umweltzeichens  
produziert. Papier und Produktionsprozess  
sind umweltfreundlich!



UW878