

EuMeTrain Road Weather Event Week

Road weather products and winter-weather trainings for road maintenance workers



Mag. Andreas Frank
Austrian Meteorological Service (ZAMG)
Tel.: ++43 1 36026/2302 or /2311
Fax: ++43 1 36026/73
Email: andreas.frank@zamg.ac.at
Internet: <http://www.zamg.ac.at>



ZAMG
Zentralanstalt für
Meteorologie und
Geodynamik

Outline

Winter weather forecasts for customers

- Requirements
- Regionalization
- Forecast periods
- Special trainings
- Webportal
- Industrial snow
- Snowgrid-model

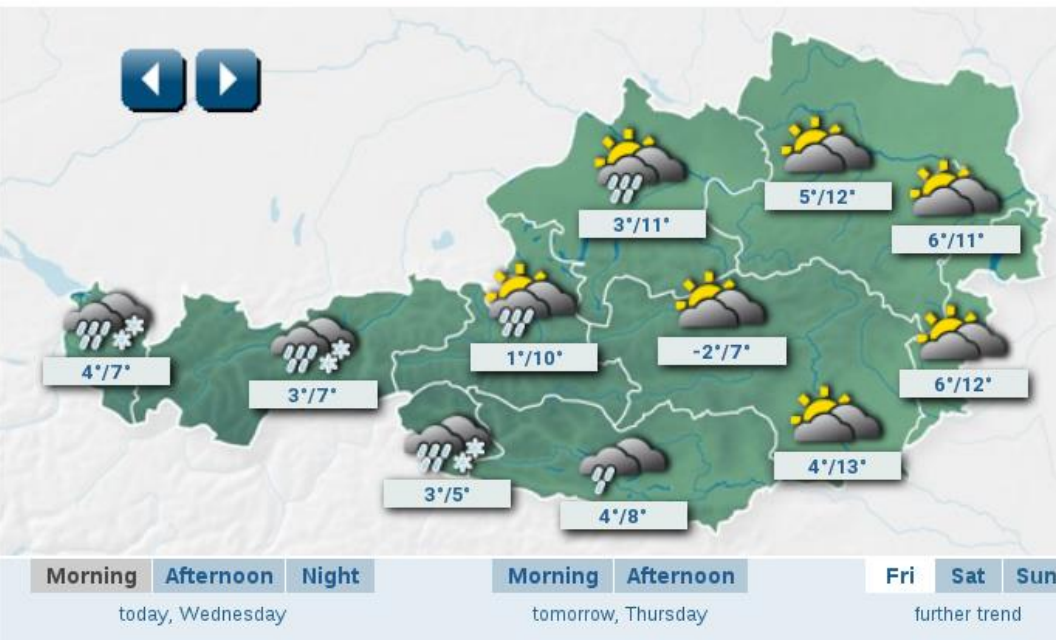


Routine forecasts for the public

National - Symbols, texts (only german) and warnings

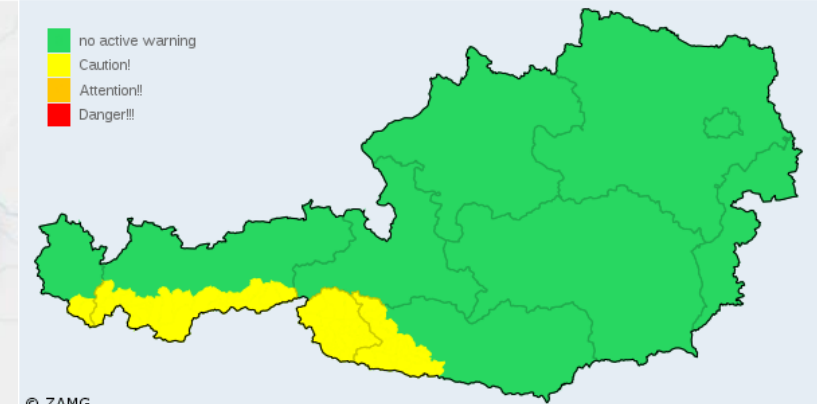
Weather / Forecasts

Weather for Austria



All Warnings - Friday - Austria

All Warnings



© ZAMG

Austria

We	Th	Fr	Sa	Su
----	----	----	----	----

All Warnings: Highest alert per state

State	Warning	Details
CARINTHIA		From Fri 08.11. 03:00 to Sat 09.11. 09:00 rainfall of 60 mm may occur.
		From Fri 08.11. 06:00 to Sat 09.11. 06:00 snowfall of 30 cm may occur.
TYROL		From Fri 08.11. 03:00 to Sat 09.11. 09:00 rainfall of 60 mm may occur.
		From Fri 08.11. 06:00 to Sat 09.11. 06:00 snowfall of 30 cm may occur.

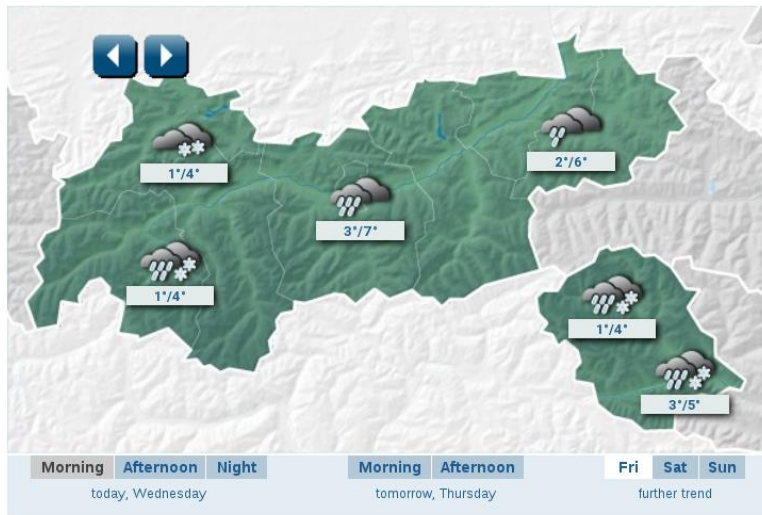
Dangerous weather

Routine forecasts for the public

Regional

Weather / Forecasts / Tyrol

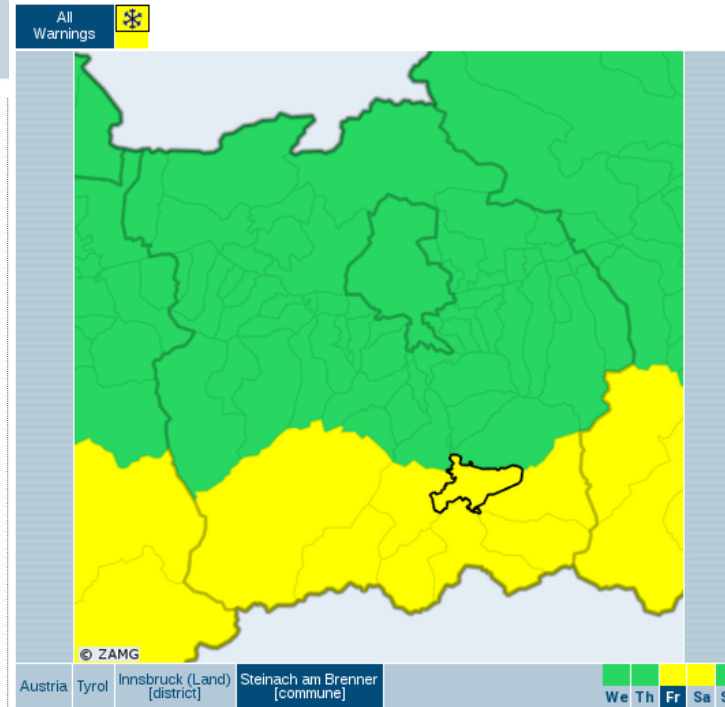
Weather for Tyrol



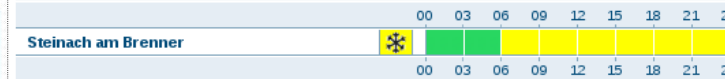
Forecast for Friday, Nov 08, 2019

Region	Symbol	Weather	Temperature
Ausserfern		moderate snow	Min: 1°, Max: 4°
Greater Innsbruck Area		moderate rain	Min: 3°, Max: 7°
Osttirol		sleet	Min: 3°, Max: 5°
Osttirol North		sleet	Min: 1°, Max: 4°
Tiroler Oberland		sleet	Min: 1° Max: 4°

All Warnings - Friday - Steinach am Brenner

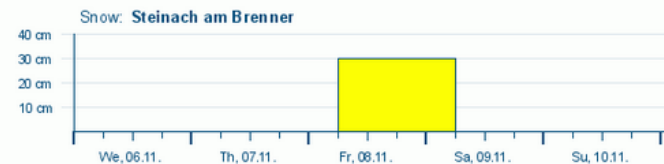


All Warnings on Friday in the course of the day



Snow 08.11.2019 06:00 - 09.11.2019 06:00

From Fri 08.11. 06:00 to Sat 09.11. 06:00 snowfall of 30 cm may occur.



Challenge

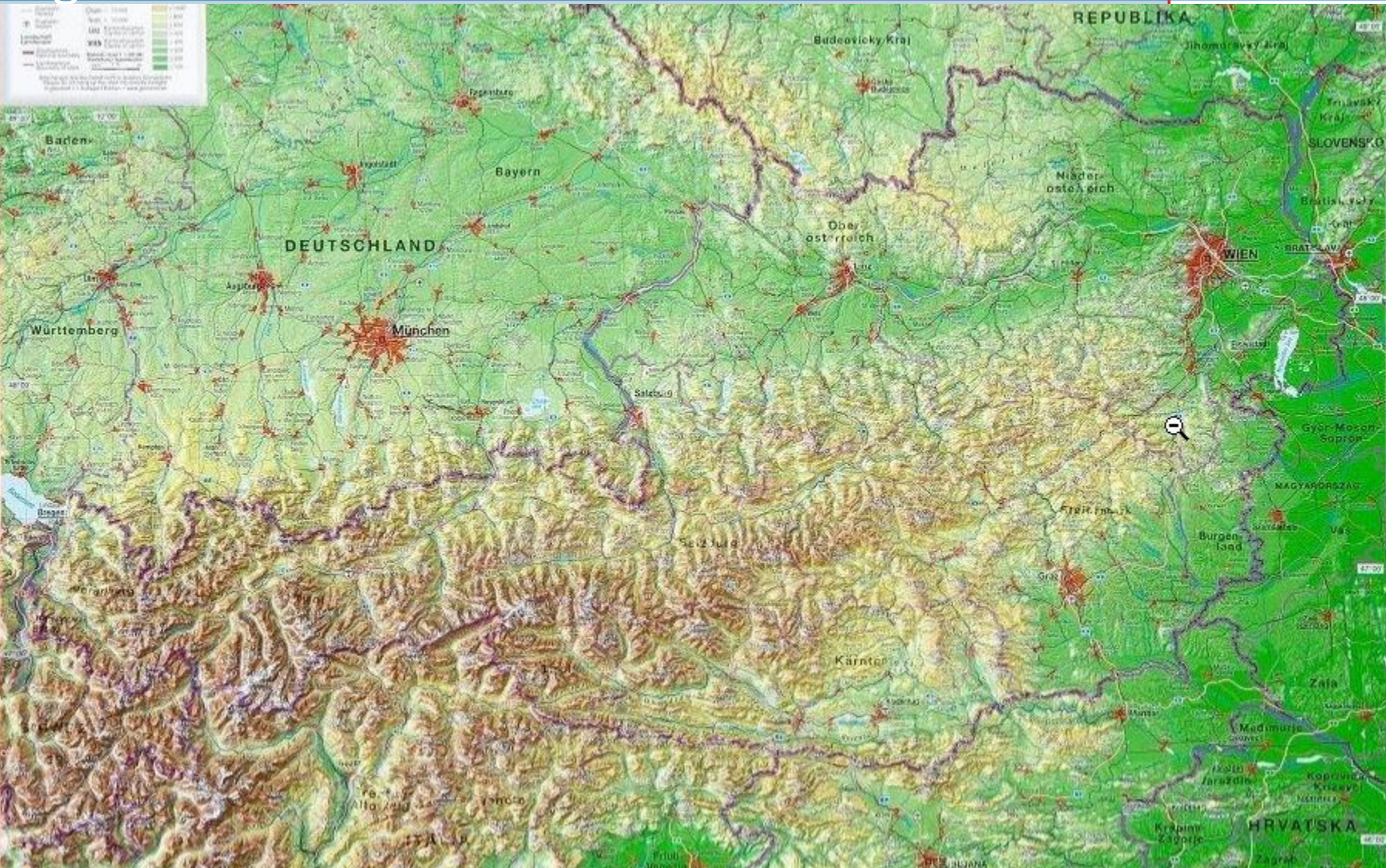
Additional forecasts during winter time – Why?

- Winter service in Austria
 - Associated with high costs
 - Split into:
 - Logistics chain (purchase and storage)
 - personnel planning (missions based on poor weather forecasts cause costly overtime)
 - use of machinery (staff to operate the equipment, maintenance, fuel)
- Precise weather forecasts bring **planning security**
- **Resource Optimization** and **cost reduction**



For ZAMG these special winter service is a very big source of income

Winter forecasts in a topographically structured region like Austria

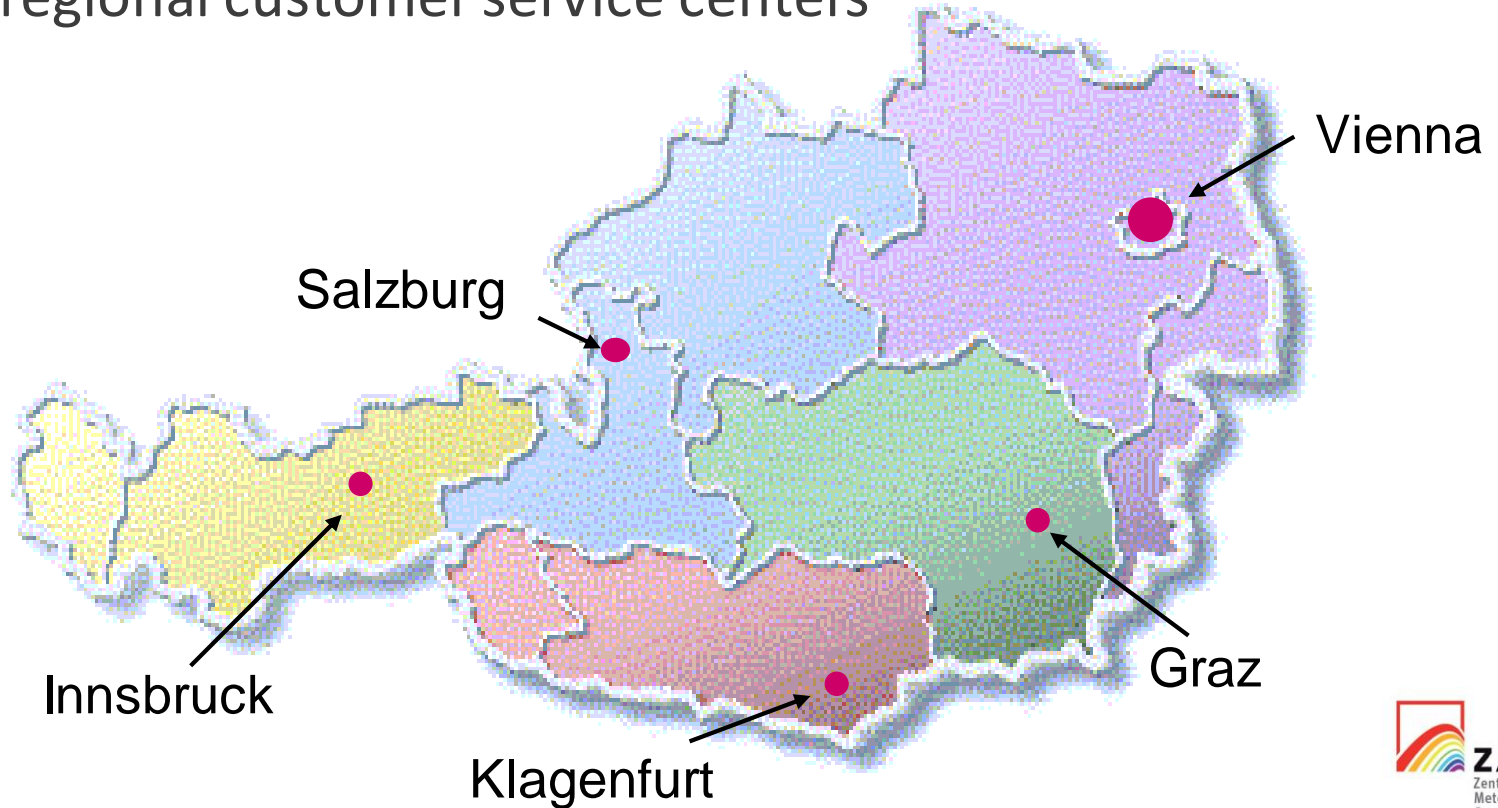




Benefit when creating special winter forecasts in a topographically structured region like Austria

Regionalization

- Regional competence
 - One head office (Vienna)
 - 4 regional customer service centers



Special winter weather forecasts

Forecast period and special warnings

- Long-term forecasts (up to 5 days)
 - Weather symbol
 - Tmax, Tmin
 - Fresh snow in categories, industrial snow?
- Short-term forecasts and nowcasting (more times a day)
 - 3hourly 2m-temperature and road-temperature
 - Fresh-snow amount for each 3hour-interval
 - Snow drift (none-moderate-strong)
 - Icing risk (none-moderate-strong)
- Special Weather-Warnings
 - Start and end of event, how much precipitation, form of precipitation, precise temperature and road-temperature
- 24/7 phone-call

Benefit for customers

Forecast period – special warnings

- Long-term forecasts (up to 5 days)
 - to sensitize for upcoming weather changes
 - to simplify the weekend and holiday personnel planning
 - In "calm weather conditions" - reduction of costly standby hours
- Short-term forecasts and nowcasting (next 9-15 hours)
 - Help vehicles and personnel to get ready
 - Help to decide when the action is over
- Weather-Warning
 - Accurate Information what will happen during this event helps to be ready
- Phone-call to the meteorologist on shift
 - Talk about uncertainties and changes

Winter service forecasts I

Way to the customer

- SMS, Email and/or FAX, Voice-mail
- Individual phone-call with detailed description of the actual warning situation
- Hotline to the meteorologist
- WEB-PORTAL -Provide special information on the WEB



Winter service forecasts II

Individualization

Intensive cooperation with the customer (contracts over 3-5years)

- weather-products tailored to the customer's wishes
- Customers feedback brings ongoing development to the product
 - e.g. information, contents and structure



Additional service for customers

Training sessions

Training consists of two parts



1. Meteorological basics

- Increasing the level of knowledge (e.g. 2mTemp. vs. Surface Temp.)
- Reduction of communication problems (forecaster to end user)
- Industry snow


2. Training on individual winter service products and WEB-PORTAL

- increases the end user's trust to his product
- encourages the willingness to use the product on duty

Meteorological basics

Winter service scenarios I

- Scenarios without precipitation
 - Hoarfrost
 - Clear off after liquid precipitation or melting
 - Cold air penetration after liquid precipitation or melting
 - Massive dew after a prolonged cold spell
 - Snowdrift
- Scenarios with precipitation
 - Warm front
 - Cold front
 - Fog or high fog (freezing drizzle, snow grains)
- What do we expect for each scenario:
 - Hoarfrost
 - Black ice
 - Snow cover – slush
 - e.g.



Prior Information
Notice "Be
prepared"

Active
warning

Meteorological basics

Winter service scenarios II

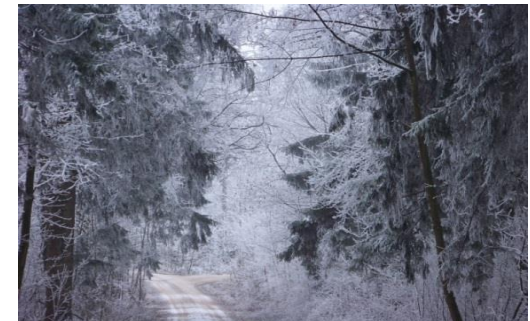
Definition of three road types -> see different effects on each road type



Free highway



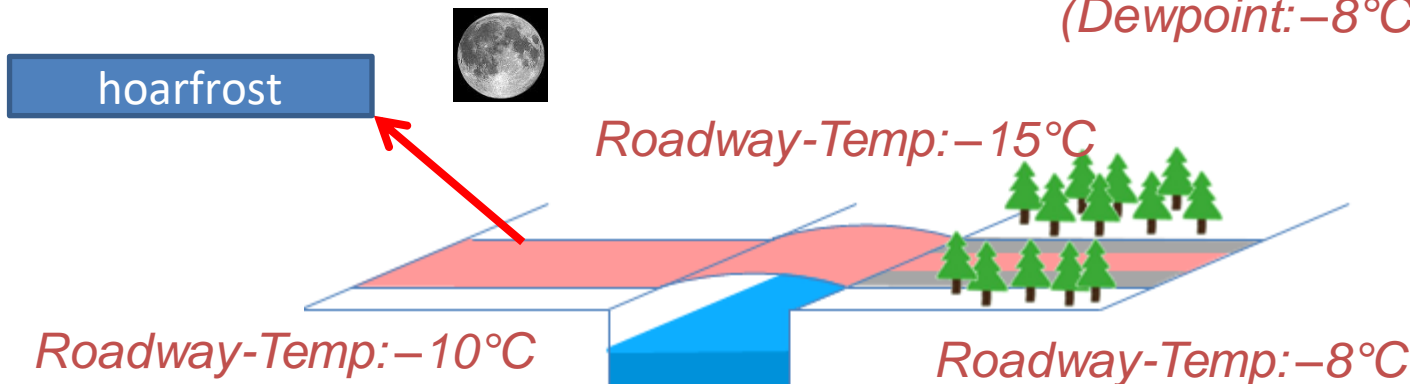
Road over a bridge



forest road

Szenario: Clear sky during night-time -> frost formation

*2m-Temperature: -5°C
(Dewpoint: -8°C)*



Product Overview – complex information

ZENTRALANSTALT FÜR METEOROLOGIE UND GEODYNAMIK
 Teilrechtsfähige Einrichtung des Bundes
 Abteilung Wetter / Kundenservice Tel (01) 36 0 26/2311 Fax (01) 368 45 70



5-Tage-Winterdienstprognose für den Raum Wien

ausgegeben am Montag, 10. Februar 2014 um 10.22 Uhr

Aktuelle Messwerte Wien/Hohe Warte:

Lufttemperatur: 4,5°C Oberflächentemperatur/Beton: -0,1°C Windmittel: Südost, 8 km/h
 Bodentemperatur in 10cm Tiefe: 2,3°C Bodentemperatur in 15cm Tiefe: 2,7°C

Prognose, gültig für

Datum	Mo., 10.2. 14-24 Uhr	Di., 11.2.	Mi., 12.2.	Do., 13.2.
Wetter				
Temperatur-Minimum °C	7	2	0	-1
Temperatur-Maximum °C	9	6	5	8
Neuschneeklasse ¹⁾	0	0	0	0
Industrieschnee ²⁾	nein	nein	nein	nein

Bemerkungen:

In der Nacht auf Mittwoch langsam Einfließen kälterer Luft. In den Morgenstunden vorübergehend mit einem Sinken der Schneefallgrenze gegen 400m auf 300m. Belagsbildung.

ZENTRALANSTALT FÜR METEOROLOGIE UND GEODYNAMIK
 Teilrechtsfähige Einrichtung des Bundes
 Abteilung Wetter / Kundenservice Tel (01) 36 0 26/2311 Fax (01) 368 45 70



Schnee-/Glatteiswarnung für den Raum Wien

ausgegeben am Samstag, 23. 2. 2013 um 14 Uhr 2

Aktuelle Messwerte:

	Luft (°C)	Oberfläche/Beton (°C)
Wien Hohe Warte	0,2	-0,1
Wien Mariabrunn	-0,1	---
Wien Unterlaa	-0,4	---
Wien Grödenersdorf	0,3	---
Wien Donauefeld	0,2	---
Wien Innere Stadt	0,6	---
Wien Stammersdorf	-0,3	---

Voraussichtliche Temperaturextreme während des Warnzeitraumes:

WIEN / HOHE WARTE: Minimum: -3°C Maximum: 2°C

WARNUNG

Bemerkungen zum Niederschlagsereignis:

Voraussichtliche Dauer des Niederschlags	Zeitliches Verhalten
Sa, 22 Uhr bis So, 14 Uhr	gelegentlich zeitweise anhaltend

Warteter Niederschlag:

	Art	Neuschneehöhe in cm	Schneefallgrenze
NORDEN	Schneefall	5-10	Boden
WESTEN	Schneefall	6-11	Boden
SÜDEN	Schneefall	5-10	Boden
OSTEN	Schneefall	5-10	Boden
ZENTRUM	Schneefall	5-8	Boden

Das Feld "Art" = in diesem Stadtbereich erwarten wir keine winterdienst relevanten Wetterereignisse)

Wirkungen:

	nein	nicht auszuschließen	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich
ATTEISBILDUNG	nein	nicht auszuschließen	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich
INEEGELÄTTE	nein	nicht auszuschließen	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich
INEEMATSCH	nein	nicht auszuschließen	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich
INEEVERWEHUNGEN	nein	nicht auszuschließen	wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

Sondere Hinweise:

Setzender Schneefall in der Nacht mit Schwerpunkt in der zweiten Nachthälfte. Schwerer, nasser Schneefall. Im Laufe des Vormittags Abschwächung der Niederschlagsintensitäten. Gleichzeitig steigt von Norden her die Schneefallgrenze allmählich an, um die Mittagszeit Übergang von Schneefall zu Schneeregen. Regen besonders im Osten Wiens, im Westen schneit es etwas länger.

Sig.: Mag. Ariane Pfleger

ZENTRALANSTALT FÜR METEOROLOGIE UND GEODYNAMIK
 Teilrechtsfähige Einrichtung des Bundes
 Abteilung Wetter / Kundenservice Tel (01) 36 0 26/2311 Fax (01) 368 45 70



WETTERBERICHT

Für die
Straßenmeistereien in NIEDERÖSTERREICH

Wettervorhersage für Niederösterreich für die nächsten Tage

Erstellt am Freitag, 28. März 2014 von SK

Samstag, 29.3.2014:

In den frühen Morgenstunden zeigen sich vereinzelt flache Dunst- oder Nebelfelder. Mitunter zieren auch einige harmlose Wolken den Himmel. Insgesamt präsentiert sich jedoch das Wetter ganzjährig von seiner strahlend sonnigen Seite. Meist ist der Himmel sogar wolkenlos. Es weht schwacher bis mäßiger Wind aus Südost bis Süd. Die Frühtemperaturen liegen zwischen minus 1 und plus 7 Grad. Bis zum Nachmittag steigt das Quecksilber im Thermometer auf 14 bis 20 Grad.

Sonntag, 30.3.2014:

Es geht sehr sonnig und trocken durch den Sonntag. Oft ist der Himmel sogar wolkenlos. Lediglich nachmittags machen sich in den Landesteilen nördlich der Donau einige dünne Schleierwolken bemerkbar. Diese trüben den insgesamt sonnigen Eindruck jedoch nicht. Es weht schwacher bis mäßiger, nachmittags am Alpenstrand auffrischender Südostwind. Von 0 bis 6 Grad am Morgen steigen die Temperaturen bis zum Nachmittag auf 15 bis 21 Grad.

Montag, 31.3.2014:

Zu Beginn scheint noch häufig die Sonne, bevor gegen Mittag Quellwolken entstehen. Speziell im Wald- und Weinviertel können sich in der Folge lokal Regenschauer bilden, ein paar Tropfen sind aber auch sonst nicht ganz auszuschließen. Der Wind weht überwiegend schwach aus nördlichen Richtungen. Frühtemperaturen 2 bis 7, Tageshöchsttemperaturen 15 bis 19 Grad.

ACHTUNG: Weitere aktuelle Wetterinformationen können Sie jederzeit abrufen:

WETTERPHON: Tel. 0900 91 1566 und 01 für Wien
 02 für NO
 03 für Bgl

ZAMG-Winterdienst für den Raum Wien

ENTWARNUNG

ausgegeben am Freitag, 15. 2. 2013 um 11 Uhr 24

Das in der vorangegangenen Schnee- und Glatteiswarnung, ausgeben am Donnerstag, 14. 2. 2013 um 17 Uhr 18, angesprochene Wetterereignis ist zu Ende.

Bis auf Widerruf sind keine für den Winterdienst relevanten Wettererscheinungen zu erwarten.

ANMERKUNG:

Hauptereignis vorbei, nur noch vereinzelt Schneeflocken, keine Belagsbildung.

Sig.: tk

ZENTRALANSTALT FÜR METEOROLOGIE UND GEODYNAMIK
 Teilrechtsfähige Einrichtung des Bundes
 Abteilung Wetter / Kundenservice Tel (01) 36 0 26/2311 Fax (01) 368 45 70



ZAMG-Winterdienst für den Raum Wien

WARNUNGS - UPDATE

zur Warnung von Samstag, 23. 2. 2013 - 14 Uhr 2
 ausgeben am Sonntag, 24. 2. 2013 um 5 Uhr 0

Ein früheres Abschwächen des Schneefalls und ein rascherer Übergang in Schneeregen und Regen lässt kaum noch Neuschnee erwarten.

Sig.: Mag. Stefan Kiesenhofer



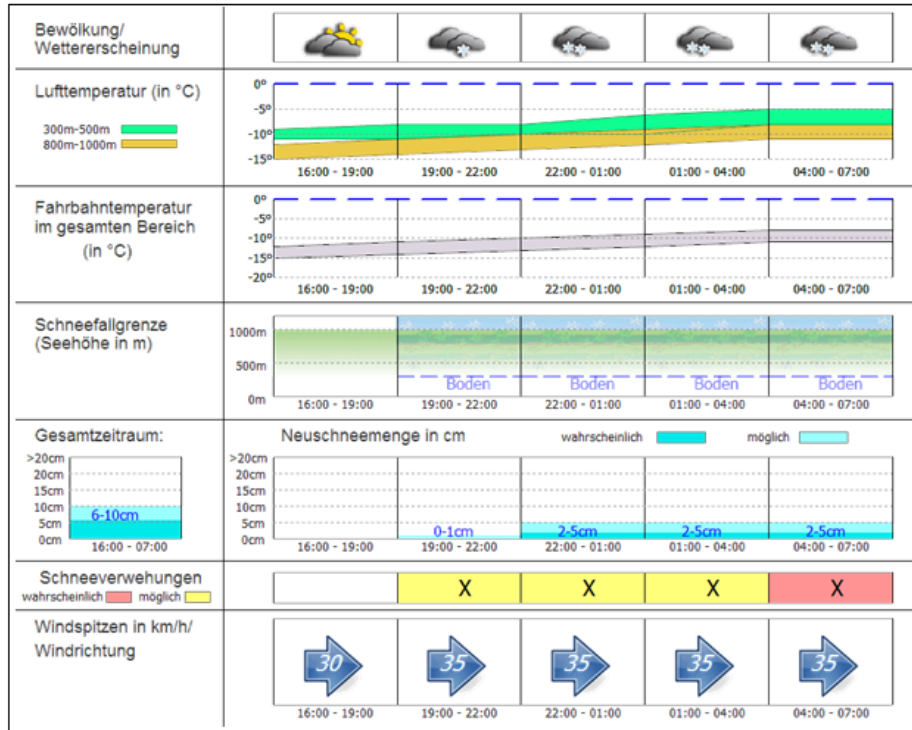
ZAMG
 Zentralanstalt für
 Meteorologie und
 Geodynamik

Product Overview – complex information

Wetterprognose für das Klimagebiet

Alpin West

Gültig von **07.01.2017- 16⁰⁰ Uhr** bis **08.01.2017- 07⁰⁰ Uhr**



Bemerkung: In der Nacht breitet sich mit dichten Wolken von Nordwesten her Schneefall aus und verstärkt sich in der Früh. Bis dahin können schon 5 bis 10 cm ~~aus~~ ~~fallen~~ ~~in~~ ~~höher~~ ~~gelegenen~~ ~~Staulagen~~ auch mehr.

Vorschau von morgen 07⁰⁰ Uhr bis übermorgen 07⁰⁰ Uhr: Es schneit anhaltend und teils kräftig. Gebietsweise können noch einmal 10 bis 20 cm Neuschnee dazukommen, in höher gelegenen Staulagen auch etwas mehr. Es herrscht Dauerfrost. In der Nacht auf Montag nimmt die Schneefallintensität etwas ab, es schneit aber weiter. Dazu ist es sehr kalt.

Wetterprognose für das Klimagebiet

BGLD Nord

Erstellungszeit: Sonntag, 08. Januar 2017 um 06:29

Gültig von **08.01.2017- 07⁰⁰ Uhr** bis **08.01.2017- 22⁰⁰ Uhr**

UHRZEIT		07 ⁰⁰ - 10 ⁰⁰	10 ⁰⁰ - 13 ⁰⁰	13 ⁰⁰ - 16 ⁰⁰	16 ⁰⁰ - 19 ⁰⁰	19 ⁰⁰ - 22 ⁰⁰
Lufttemperatur (in °C)	100m - 300m:	-8 bis -5	-7 bis -3	-5 bis -3	-7 bis -3	-9 bis -5
	300m - 500m:	-10 bis -6	-8 bis -4	-6 bis -4	-7 bis -4	-9 bis -5
	500m - 800m:	-	-	-	-	-
	800m - 1000m:	-	-	-	-	-
Fahrbahntemperatur (in °C)		-8 bis -5	-6 bis -4	-8 bis -3	-9 bis -5	-10 bis -6
Bewölkung/ Wettererscheinung:		bedeckt Schneefall	bedeckt Schneefall	stark bewölkt Schneeschauer	stark bewölkt	wolkig
Schneefallgrenze (Seehöhe): Neuschneemenge (in cm):		Boden 0 bis 1cm	Boden 0 bis 1cm	Boden		
Neuschneemenge 08.01.2017 07 ⁰⁰ Uhr bis 22 ⁰⁰ Uhr (in cm): 2 bis 5cm						
Windspitzen (in km/h): Windrichtung:		20 Nord	30 Nord	40 Nord	45 Nord	45 Nord

Bemerkung: Stellenweise kann die Neuschneesumme auch nur um 1cm liegen. Zunehmende Gefahr von ersten Schneeverwehungen heute Nachmittag.

Vorschau von heute 22⁰⁰ Uhr bis morgen 22⁰⁰ Uhr: Meist störungsfrei und trocken, jedoch in den Nächten erneut teils strenger Frost bis ca. minus 10 Grad. Am Montag Gefahr von leichten Schneeverwehungen.

WEB PORTAL for winter service

- Important component of our winter maintenance services are web portals
- Include a variety of customized meteorological content
- Integration of all customer products
- Advantages for customers:
 - Observe the current weather situation + nowcast for the next hours
 - Compare forecasts of the meteorologist with the actual state
 - At any time adaptable to new needs



WEB PORTAL

What does ZAMG offer?

- Password protected area
 - Unrestricted number of users within their company
 - Useable on smartphones as well as at home
 - Individual pre-selected meteorological parameters
 - Split between ANALYSIS (current) and FORECAST (into the future)
-
- ANALYSIS-FIELDS (temperature, precipitation, wind)
 - + possibility to "scroll back" latest 2 hours
 - FORECAST-FIELDS: up to 6 hours in different geographic areas with additional geographic clues (roads, rivers or custom boundaries)
 - STATION-MEASUREMENTS
 - SATELLITE-LOOP



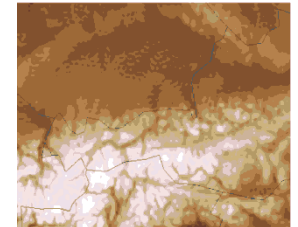
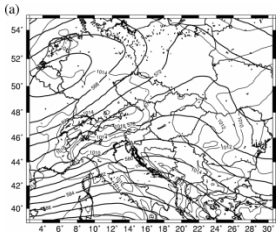
WEB-Portal Base: INCA



Integrated Nowcasting through Comprehensive Analyses

- At ZAMG developed nowcasting model
- Spatial resolution: 1km
- Temporal resolution: 5 to 15 minutes for precipitation
60 minutes for Wind, Temperature, Clouds

How does it work:



NWP models

Station observation

Radar data

Satellite data

high-resolution
topography

INCA

Benefits of each data source exploited

INCA-webportal - Overview

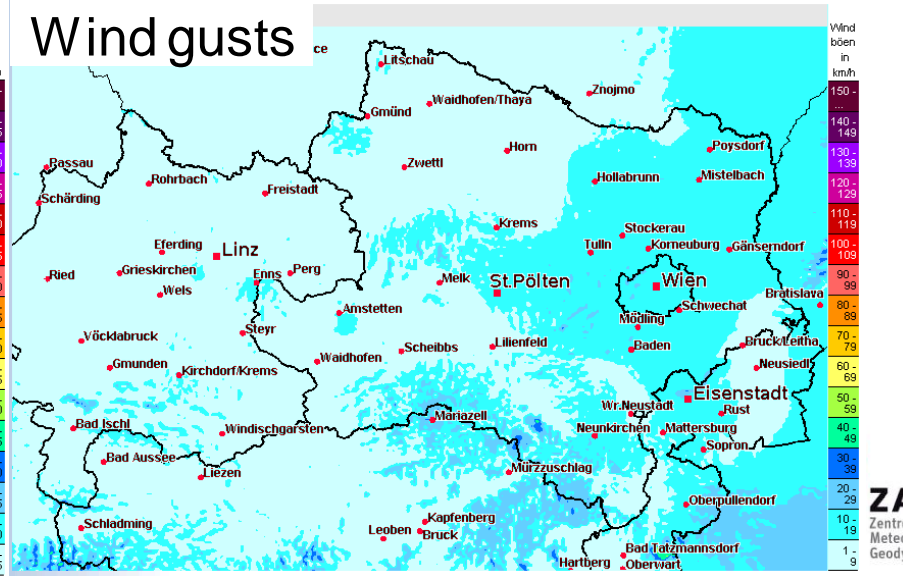
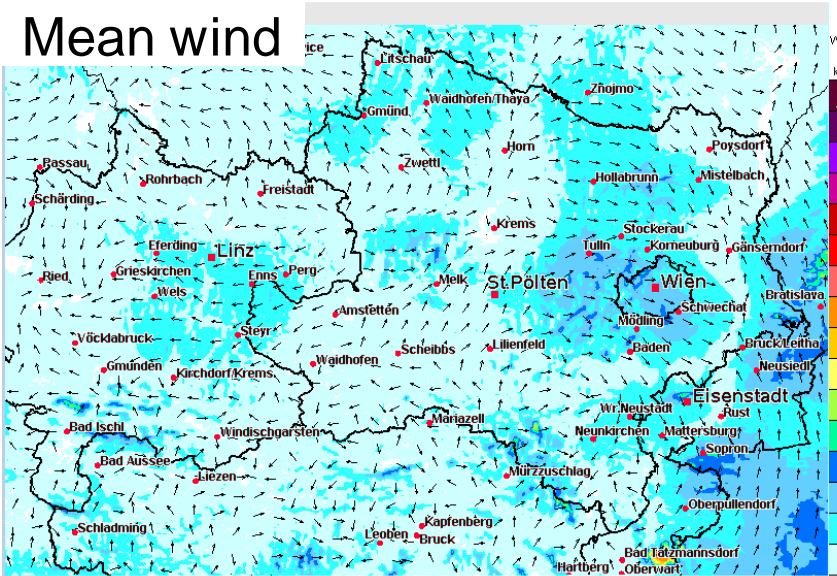
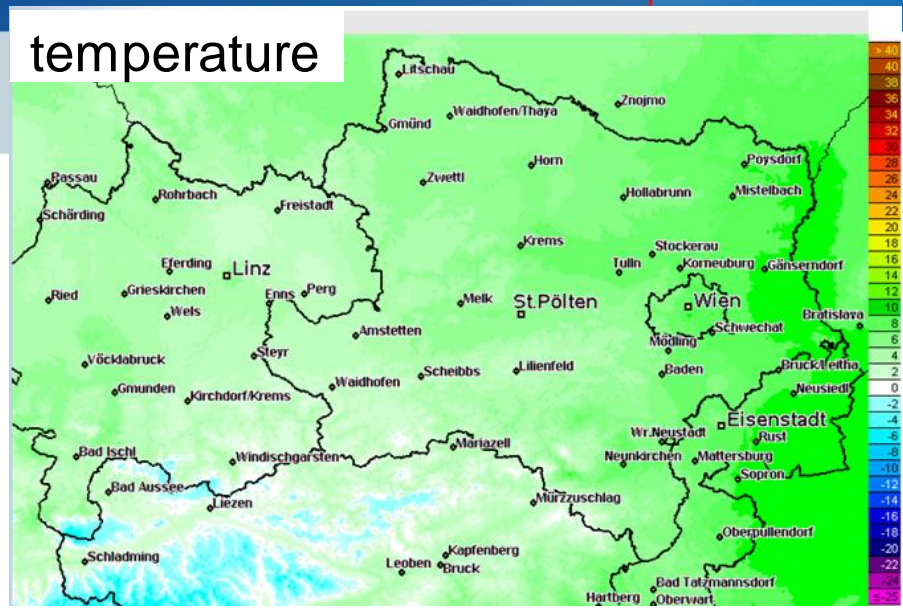
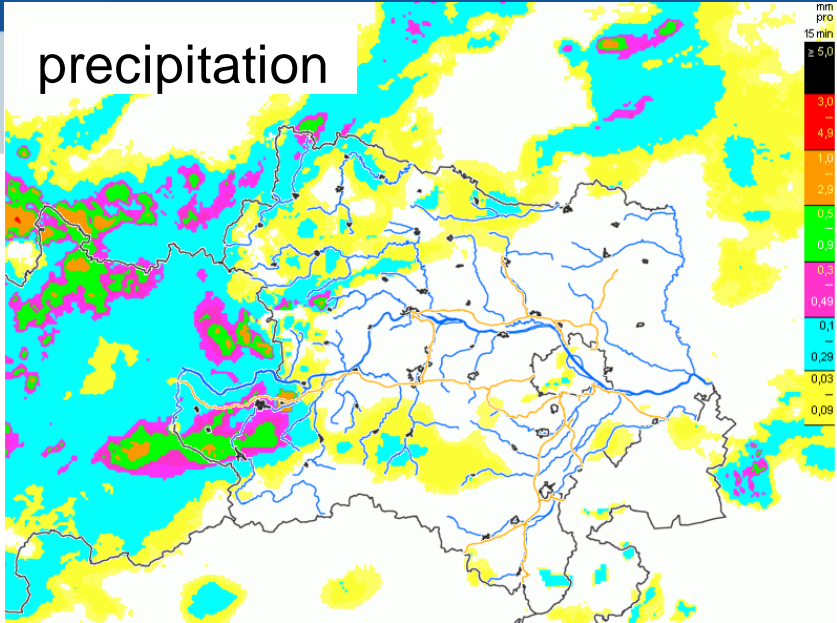
The screenshot displays the INCA-webportal interface with several key components highlighted by red boxes and numbered 1 through 5:

- 1 Product selection:** A navigation bar at the top contains three tabs: "INCA Nowcast", "INCA Analyse", and "Tawes".
- 2 Parameter selection:** A secondary navigation bar below the tabs allows users to select parameters: "Temperatur", "Taupunkt", "Wind", "Böen", "Niederschlagsmenge 2h", and "Niederschlag 10min".
- 3 Additional overlays:** A dark blue legend panel on the left lists various map overlays such as "Orte", "Grenzen", "Strasse Labels", "Wasser Labels", and "Alles".
- 4 Region selection:** A "Gebietsauswahl:" section on the left provides a list of regions including "Österreich", "Niederösterreich", "Mostviertel", "Waldviertel", "Weinviertel", and "Industrieviertel".
- 5 Timeline:** A bottom navigation bar shows the current date and time, "Donnerstag 13:20 MESZ", along with navigation icons.

Additional interface elements include a "Warnungen:" section with a map of Austria, a "Transparenz:" slider, a "Legende" checkbox, and a footer with contact information for ZAMG.

- 1 Product selection
- 2 Parameter selection
- 3 Additional overlays
- 4 Region selection
- 5 Timeline

INCA webportal analysis and forecast fields



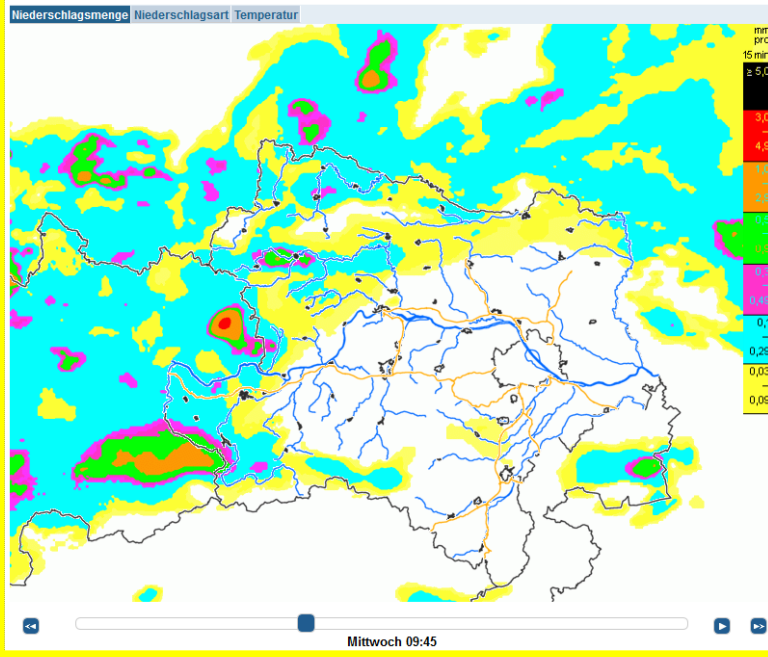
INCA webportal

Rate (mm)

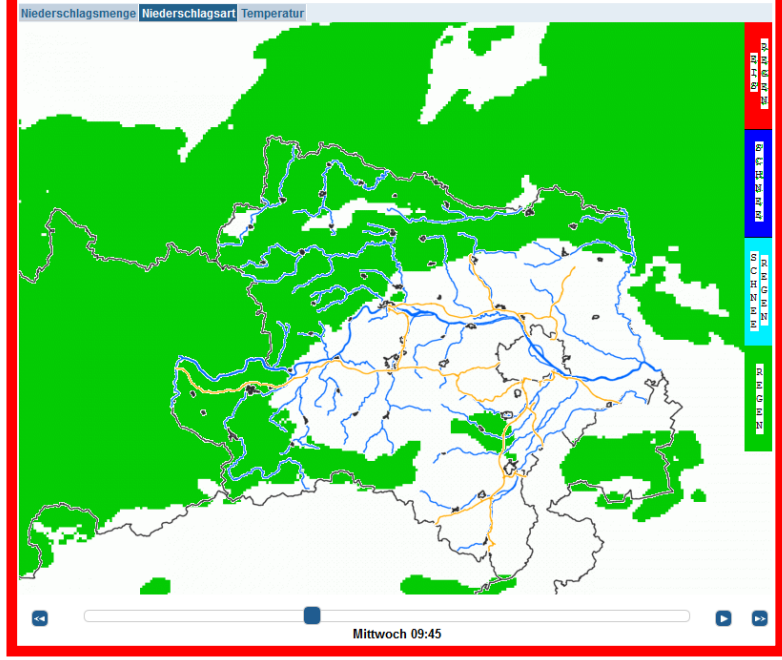
Precipitation

Type

Niederschlag 15 minütig: Prognose für Mittwoch 09:45 Lokalzeit



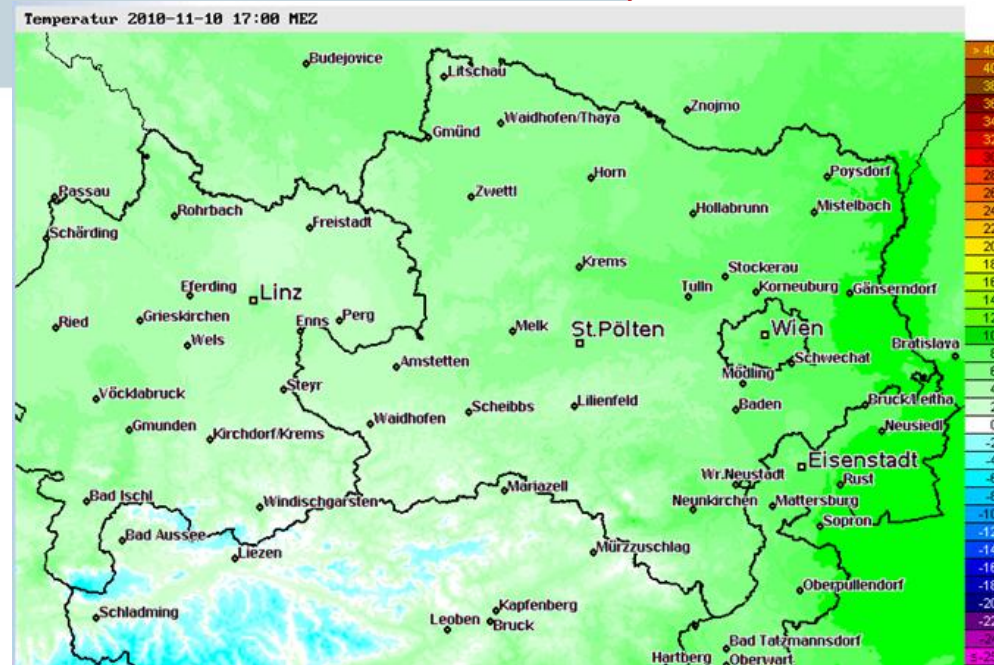
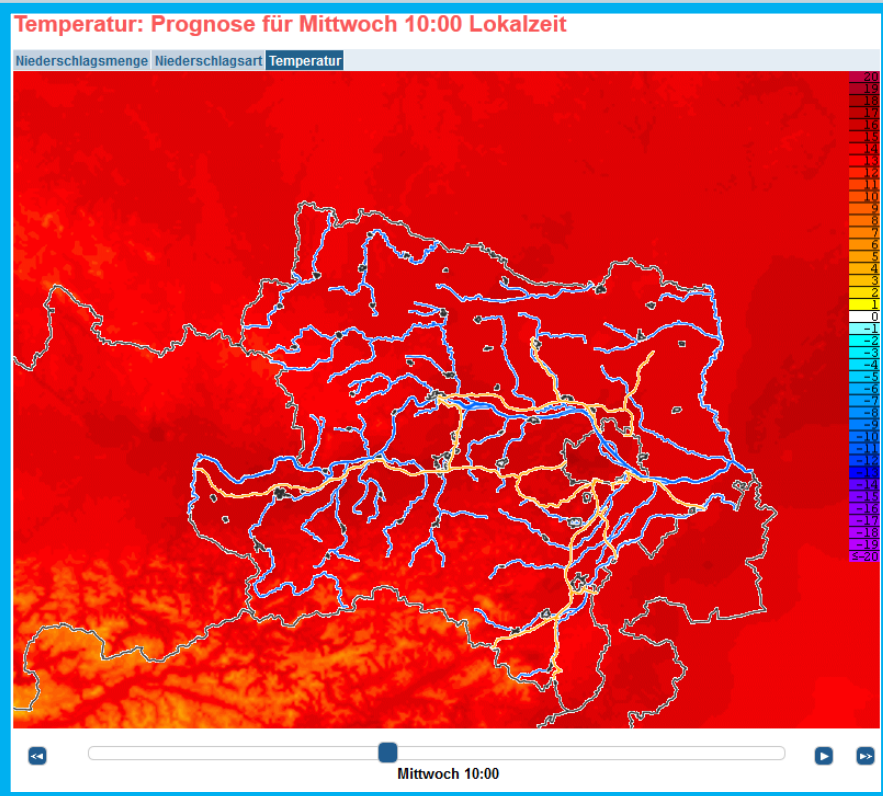
Niederschlagsart: Prognose für Mittwoch 09:45 Lokalzeit



Threshold of traces 0.03 to 0.09mm
Small amounts are Important for black ice!
1mm is up to 1cm fresh snow (temperature dependent)

Precipitation type in the next 15 minutes.
No quantity information included!

INCA webportal - temperature



2m temperature, refresh rate 60 minutes.
Color code customer-dependent
0 ° C corresponds to the color code white!

INCA webportal

Grid-point forecast

INCA Tawes Punktprognosen **Tägliche Prognose** Mittelfristprognose Mittelfristprognose (PDF) Allgemeine Prognose ZAMG



ZAMG

Warnungen:



Zur Gebietsauswahl

Punktauswahl:
Bitte auswählen ▾

© Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik
1190 Wien, Hohe Warte 38
Telefon: +43 1 36 0 26
E-Mail ***

Auswahl Punktprognosen
Auswahl der Vorhersagediagramme durch klicken auf den jeweiligen Prognoseort.

Zur Gebietsauswahl



Customer pre-defined grid points

INCA webportal

Grid-point forecast from INCA



Allwangspitz (580m) - 24 Stunden Prognose

zur 5 Tages Prognose

[Diagramm als druckbares PDF](#)

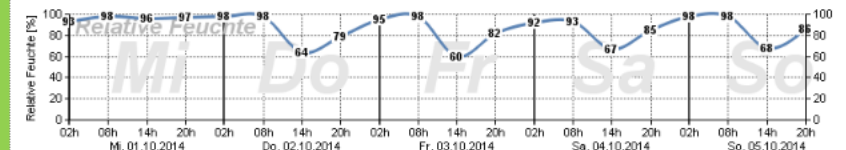
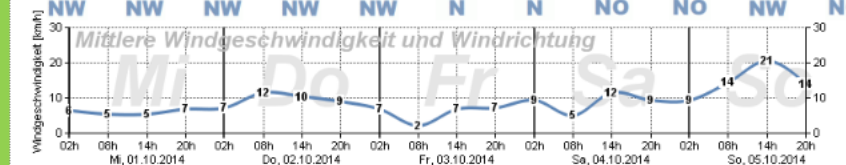
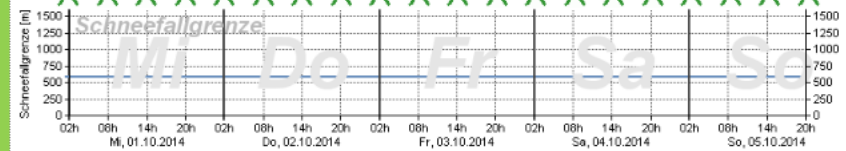
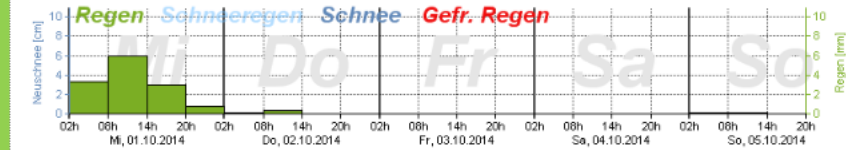
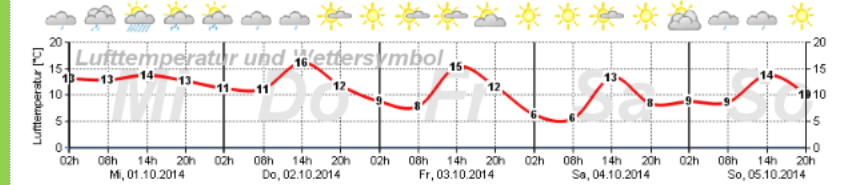
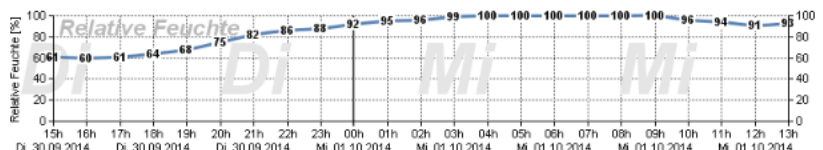
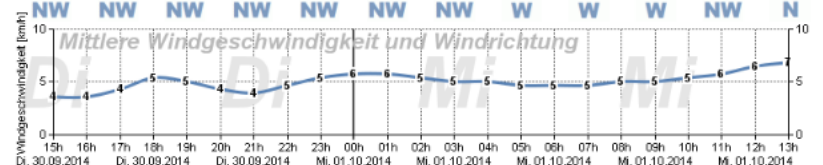
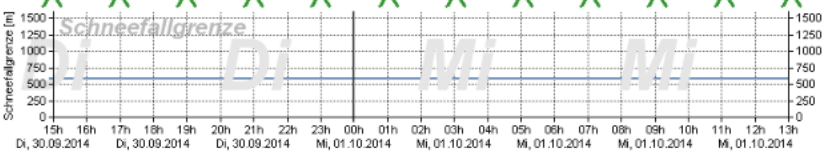
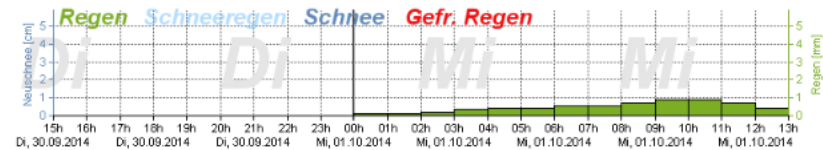
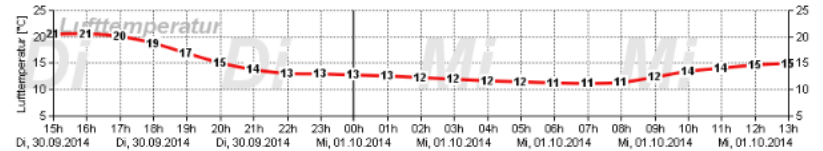
aktualisiert am Di, 30.09.2014 um 14:37 Uhr

Allwangspitz (580m) - 5 Tages Prognose

zur 24 Stunden Prognose

[Diagramm als druckbares PDF](#)

aktualisiert am Di, 30.09.2014 um 11:43 Uhr



INDUSTRIAL SNOW

Definition – Occurrence - Problem

- Industrial snow is snow caused by emissions (additional water vapour and condensation nuclei) from industrial plants.
- High pressure system + Inversion
- Problem in large basins (like Vienna)
- Small-scale phenomena
- Little knowledge of emission amount (limits of today's weather models).

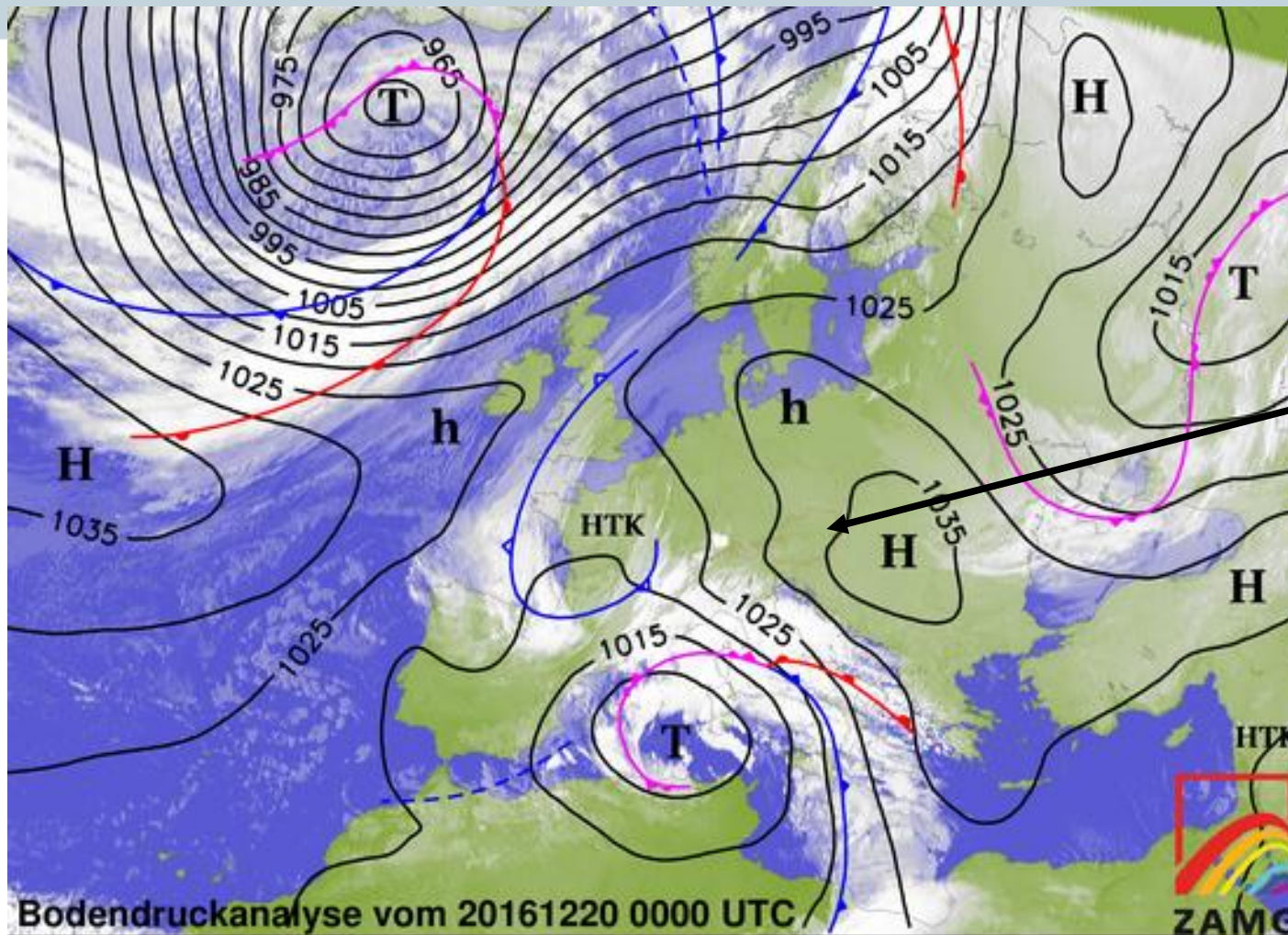
INDUSTRIAL SNOW

Empirical modelling => Industrial snow index

- Based on:
 - Industrial snowfall events over the last 30 years - similar meteorological conditions for industrial snow
 - Power of inversion
 - different temperature limits
 - Windspeed and windirection
 - Integrated into forecast-models ALARO and AROME
- Target: Industrial snow index (0-100%) which allows more accurate statements about the probability of occurrence of industrial snow.

INDUSTRIAL SNOW

Event on 20.12.2016 in Vienna

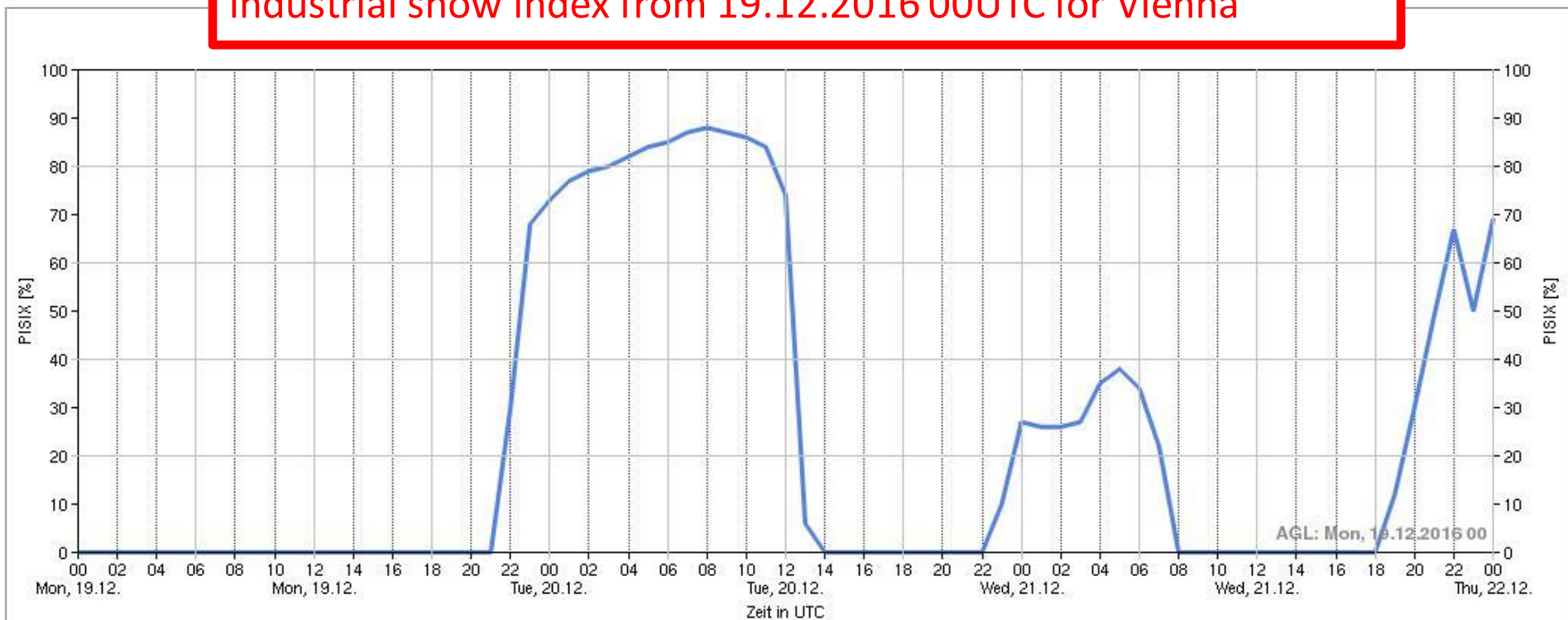


Vienna

INDUSTRIAL SNOW



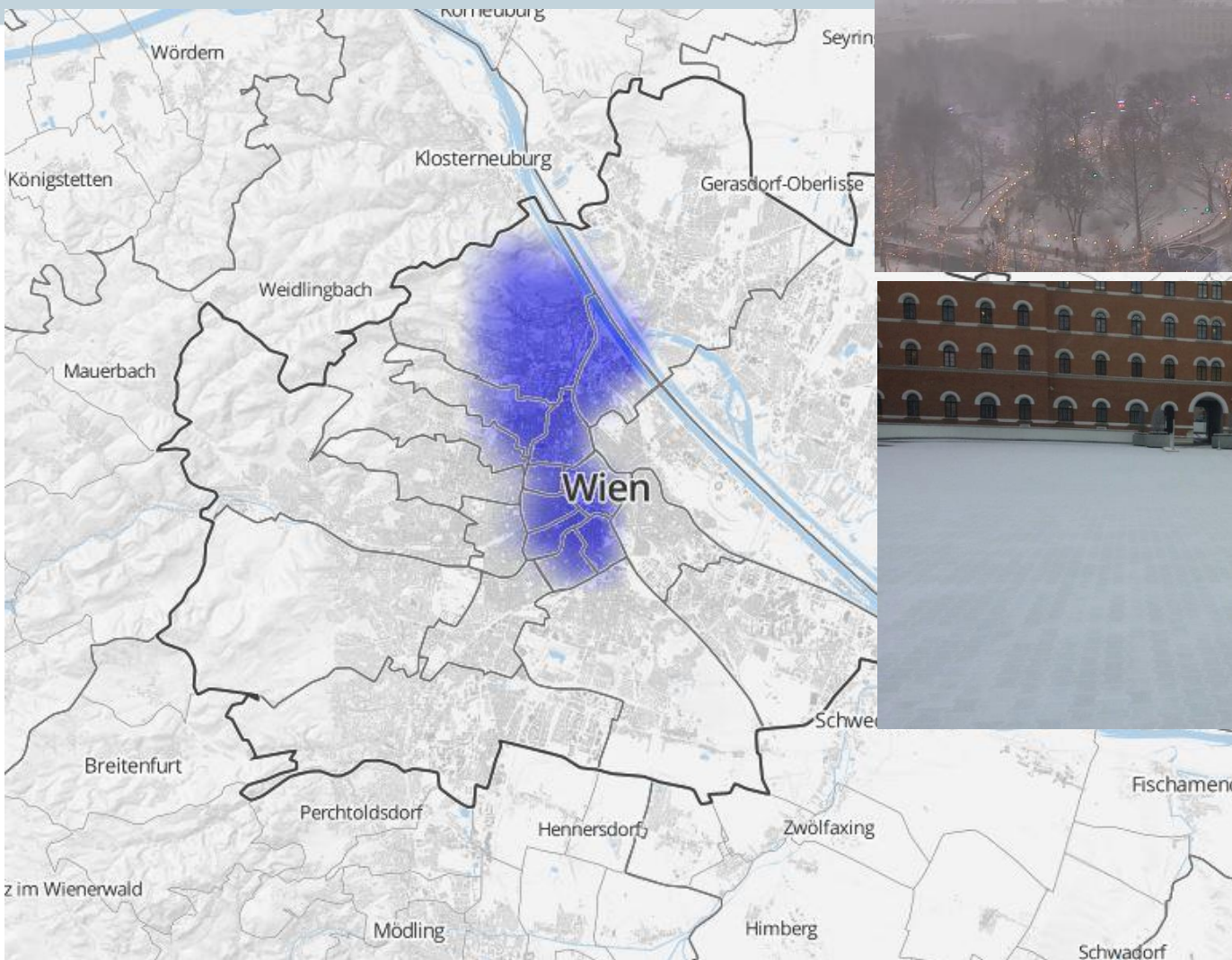
Industrial snow index from 19.12.2016 00UTC for Vienna



AQL: Mon, 19.12.2016 00

INDUSTRIAL SNOW

INCA precipitation analysis for 20.12.2016



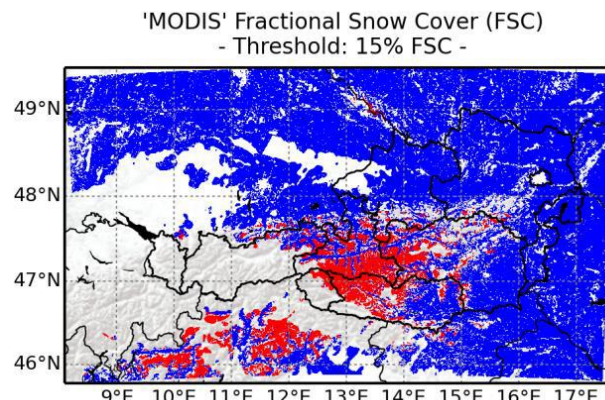
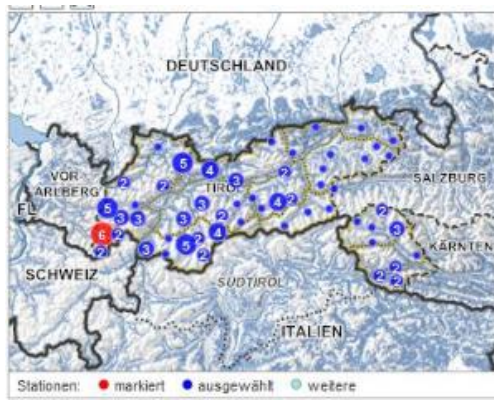
SNOWGRID

snow cover model

- ZAMG development: Operational model linked with NWP-Forecasts or to get climate analysis for Austria

Spatially distributed snow cover model, that takes into account:

- snow reduction
 - melting of snow
 - fresh fallen snow
- Problems:
 - Insufficient information on the spatial distribution of snow in Austria (measurements only occasionally)
 - Satellites provide accurate data only in cloudless skies



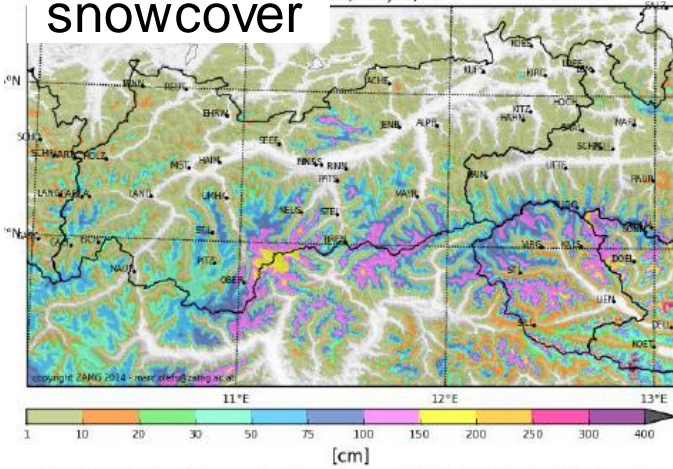
SNOWGRID users

Avalanche warning services

Lawinenwarndienst Tirol: 12 Karten (8 stündlich, 4 2 x täglich)

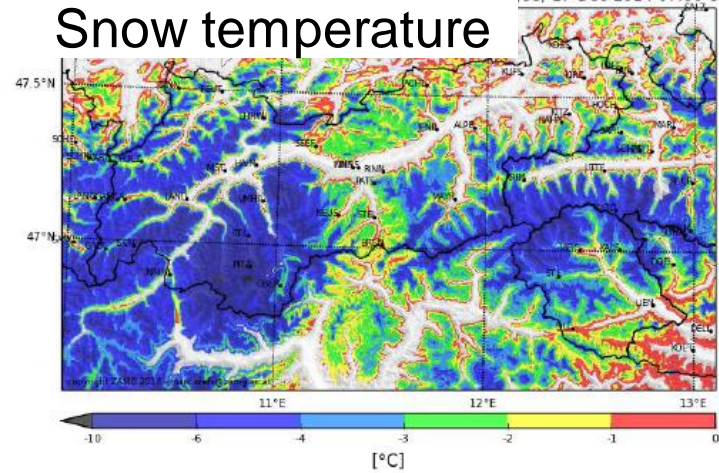
snowcover

(Analyse) 17-Dec-2014 07:00 UTC



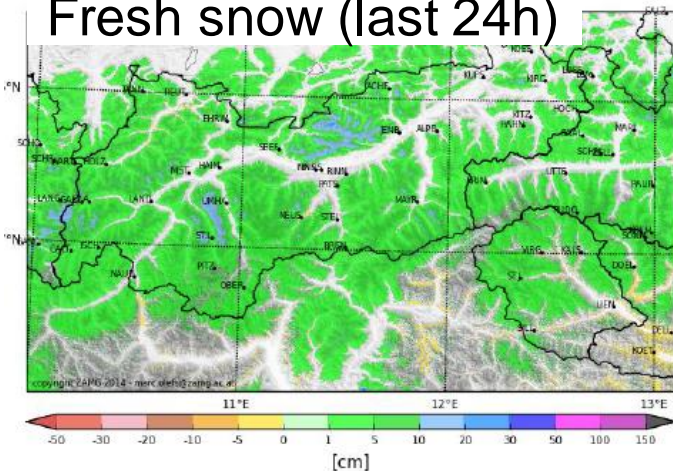
Snow temperature

(re) 17-Dec-2014 07:00 UTC



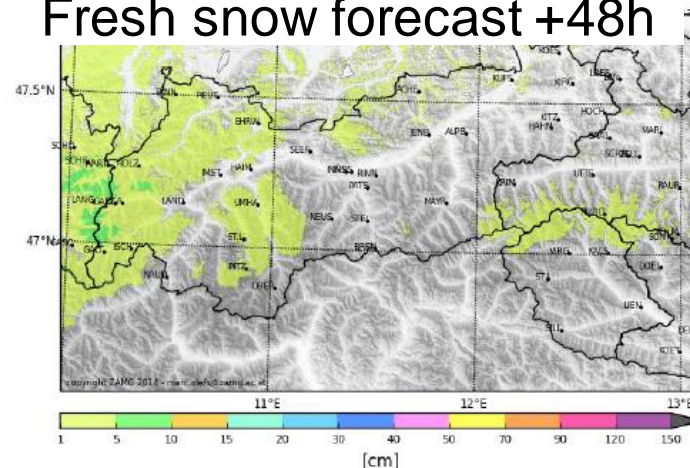
Fresh snow (last 24h)

Schmelze)



Fresh snow forecast +48h

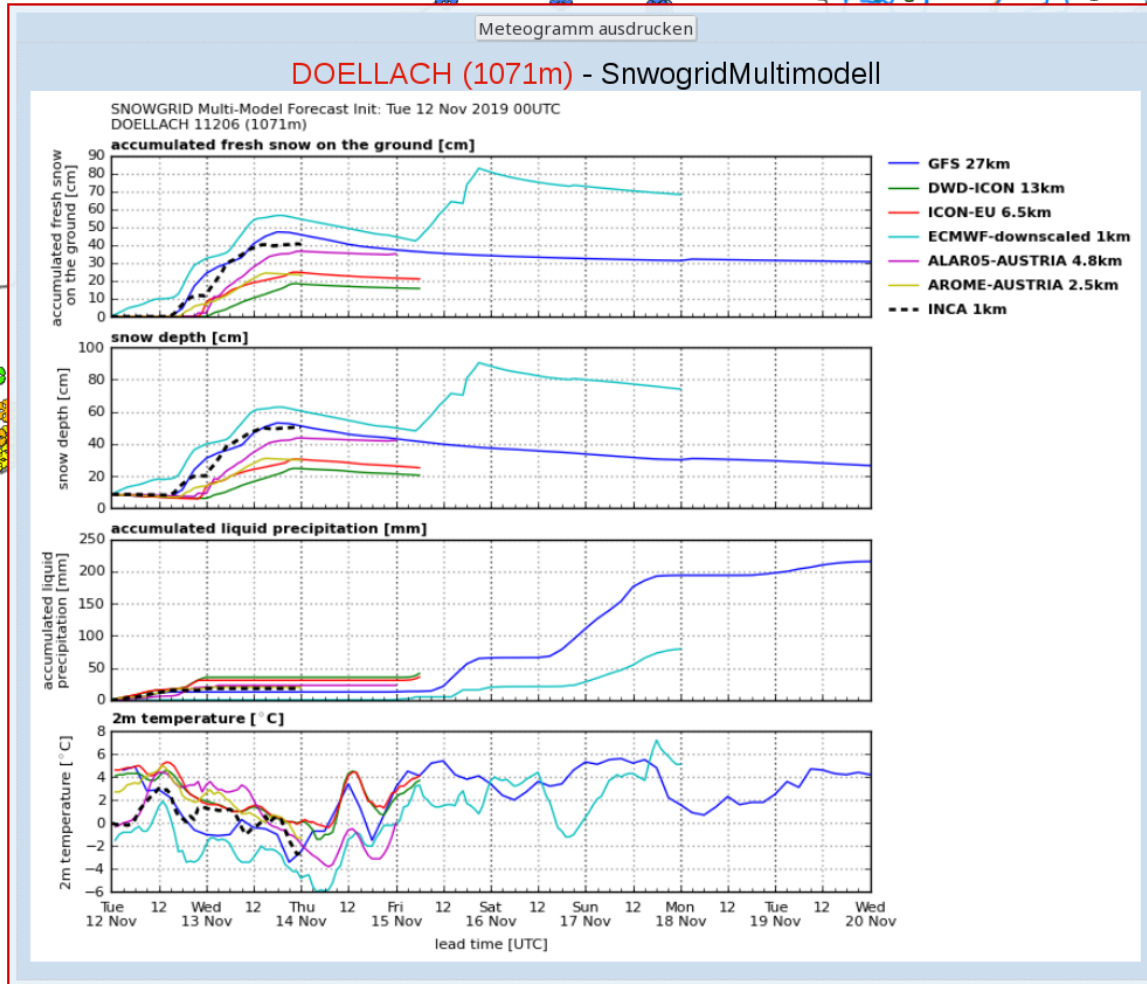
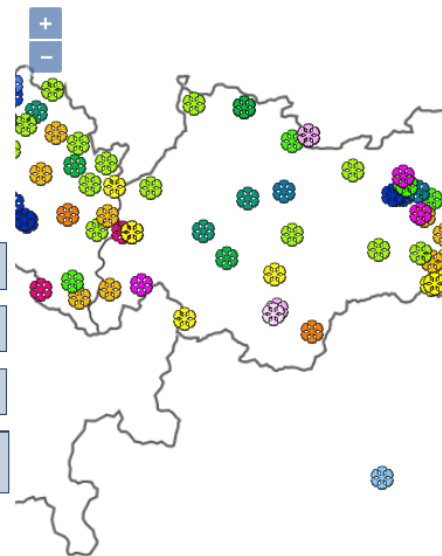
Schmelze)

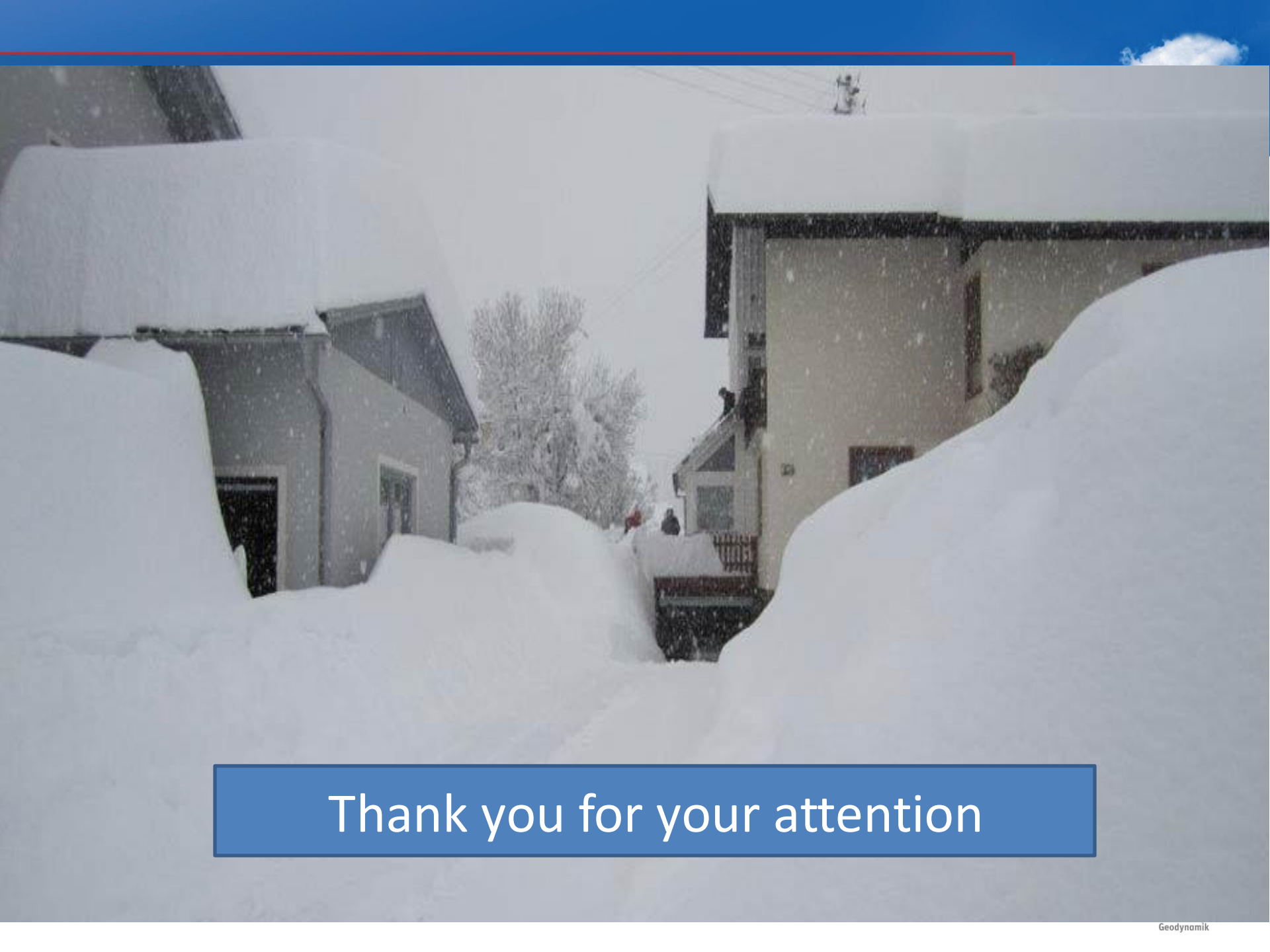


SNOWGRID users

Grid-point – Forecasts for road maintenance services

- INCA Nowcast
- Tawes
- Punktprognosen
- Tägliche Prognose
- Mittelfristprognosen
- Niederschlagsvorhersage 3 Tage
- INCA Analyse
- Snowgrid Schneeanalyse
- Snowgrid Multimodel





Thank you for your attention