
Vorhersage der Globalstrahlung mit Hilfe von Satellitendaten - RadNowcast

Dr. Sebastian Limbach, Prof. Dr. Elmar Schömer
Institut für Informatik, Johannes Gutenberg Universität
Mainz

**Dr. Richard Müller, Dr. Jörg Trentmann, Jörg Asmus,
Dr. Katja Hungershöfer**
Deutscher Wetterdienst, Offenbach

- Energiewende: Möglichst genaue Abschätzung mit welchen Energiemengen in den nächsten Minuten und Stunden voraussichtlich zu rechnen ist
- Produkt: Kurzzeit-Vorhersage (< 3h) der Globalstrahlung basierend auf dem Ist-Zustand aus Satellitenmessungen
- Verwendung von SPECMAGIC, liefert im Gegensatz zu bisherigen Methoden die Kurzzeitvorhersage der spektral aufgelösten Solarstrahlung.

Methode Ableitung Strahlung

R ist die vom Satelliten beobachtete reflektierte Strahlung.

Rmin ist der Anteil der wolkenlosen Atmosphäre an der Reflektion.

Rmax ist die maximale Reflektion.

Die effektive Cloud Albedo (CAL) liefert den Anteil der reinen Wolkenreflektion.

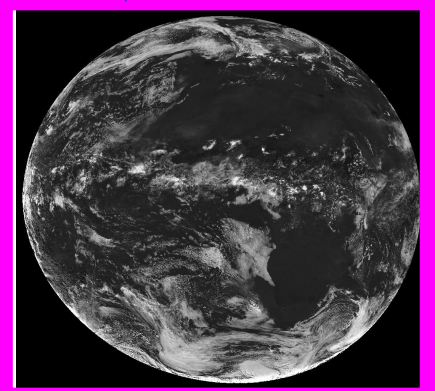
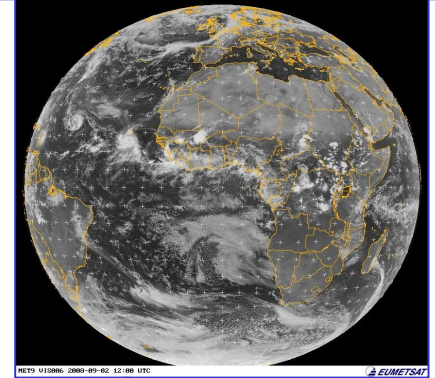
R: Meteosat VIS image

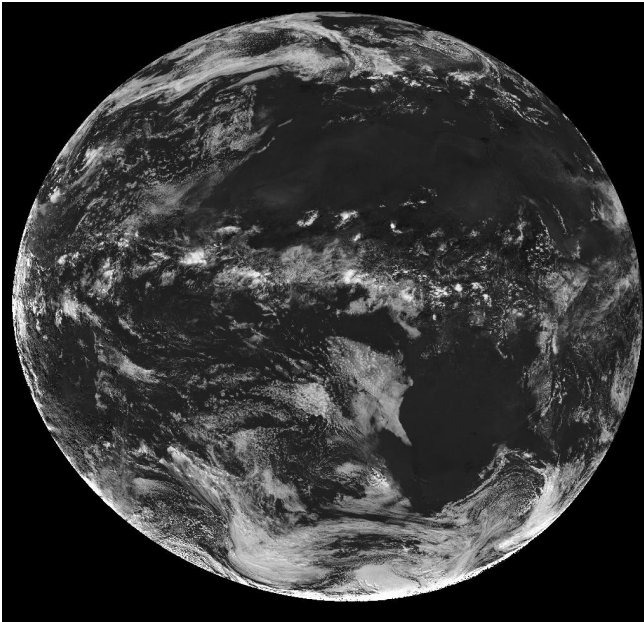
Rmin:

Rmax

Eff. Cloud Albedo

$$CAL = \frac{R - R_{min}}{R_{max} - R_{min}}$$





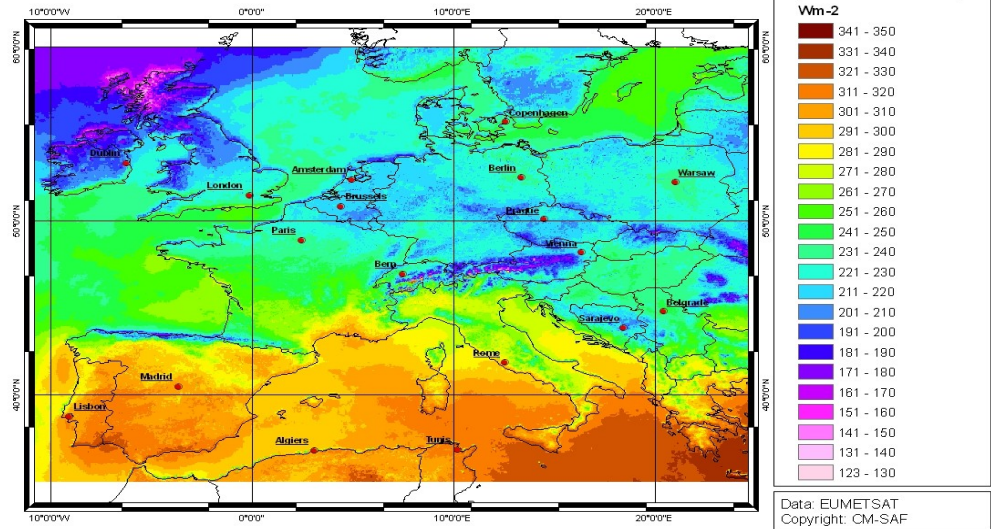
$$(1-CAL) * SIS_{clear} = SIS$$

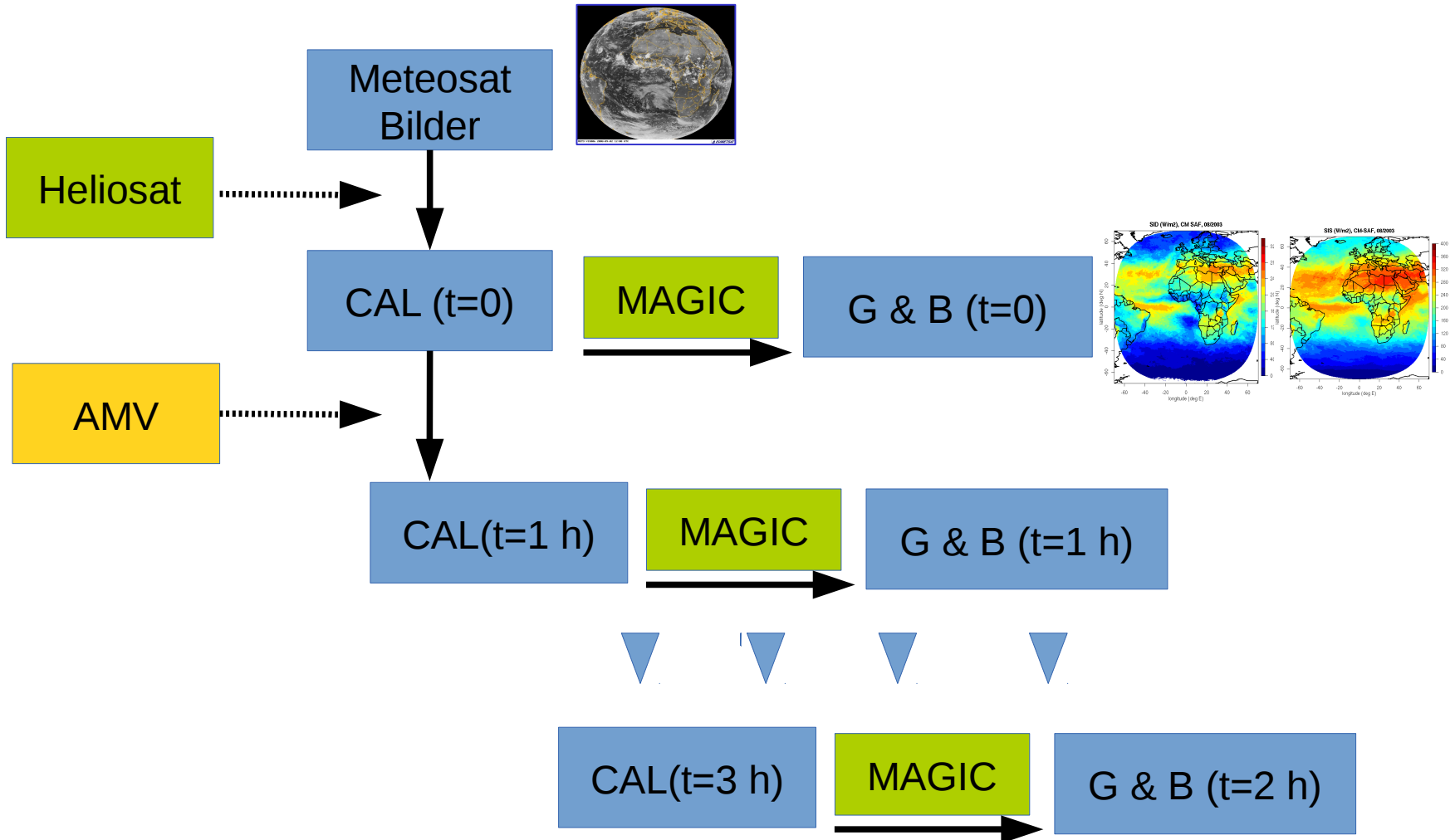
SPECMAGIC, basierend und entwickelt mit RTM
www.libradtran.org

CAL, aus MSG-Daten
1.7.2005, 11 h UTC

- Well established : MAGIC SOL (Posselt et al 2010, Mueller et al. 2011)
- Clear sky model: MAGIC (Mueller et al 2009)
- Umstellung auf SPECMAGIC in Arbeit:
- Ausgabe der spektralen Strahlung von 240 - 3800 nm

Solar Irradiation Europe



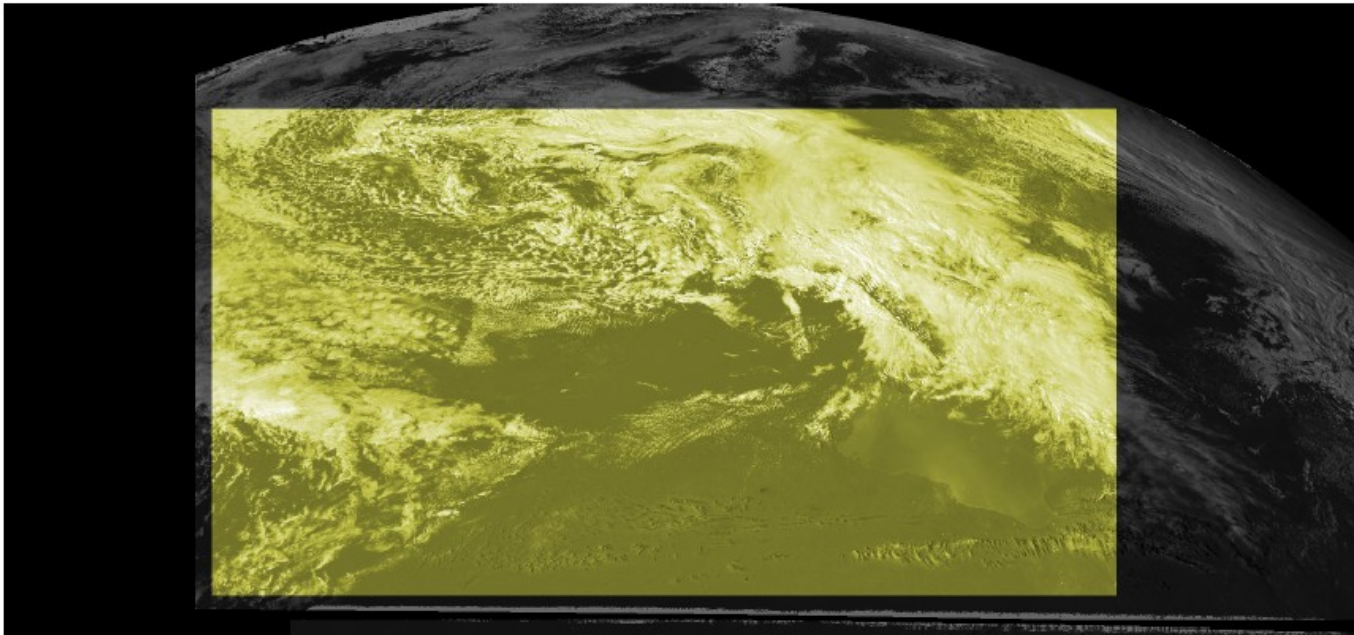


Qualitätsmaß

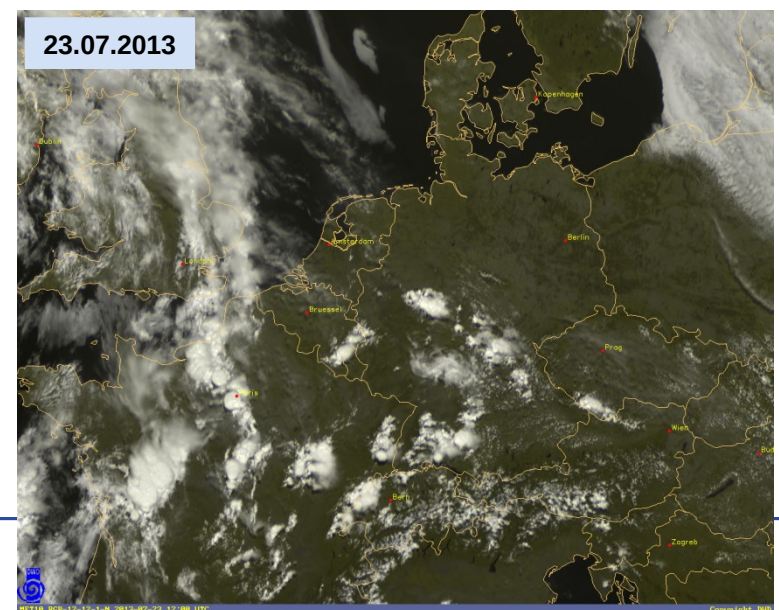
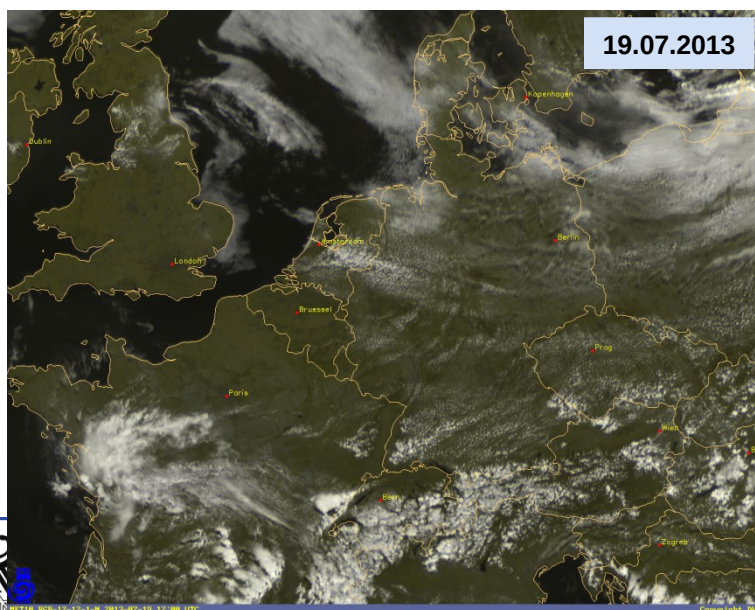
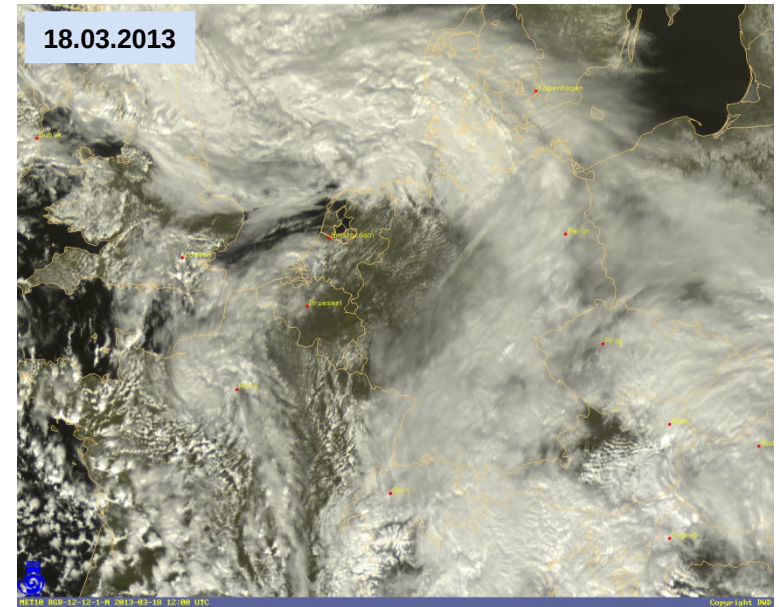
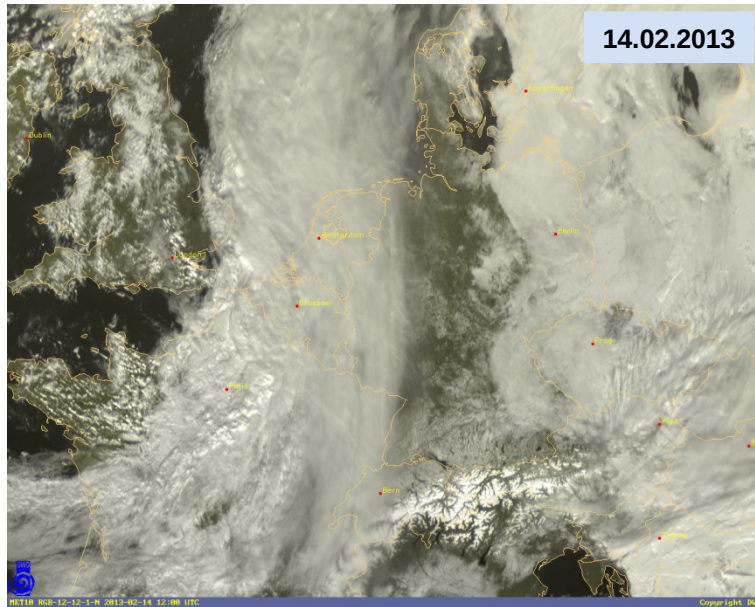
Vergleich Nowcast N mit Satellitenbildern S durch RMSE:

$$\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (N_i - S_i)^2}$$

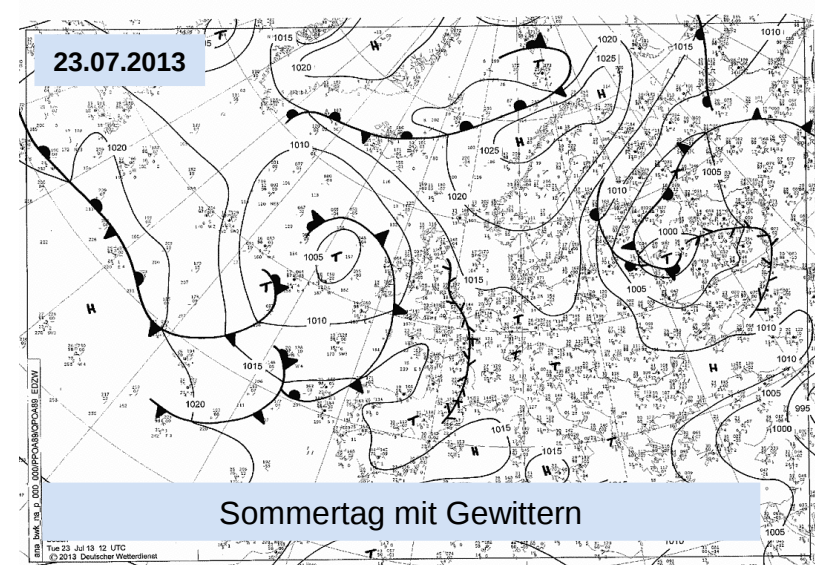
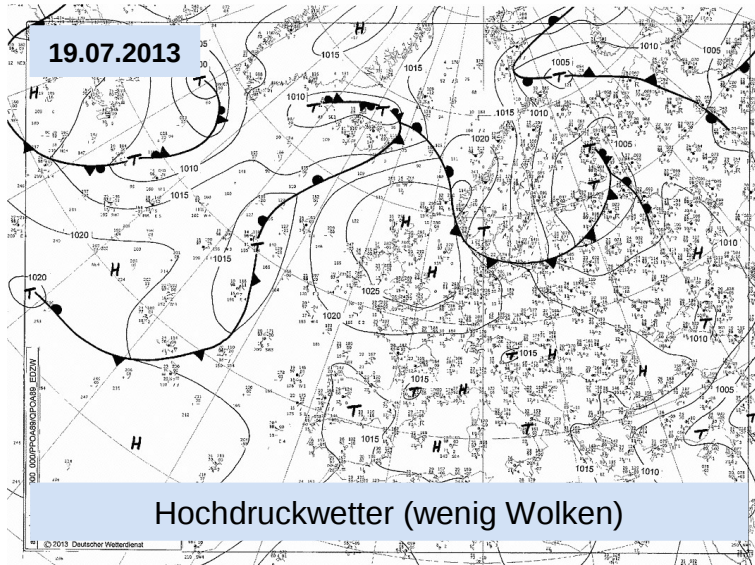
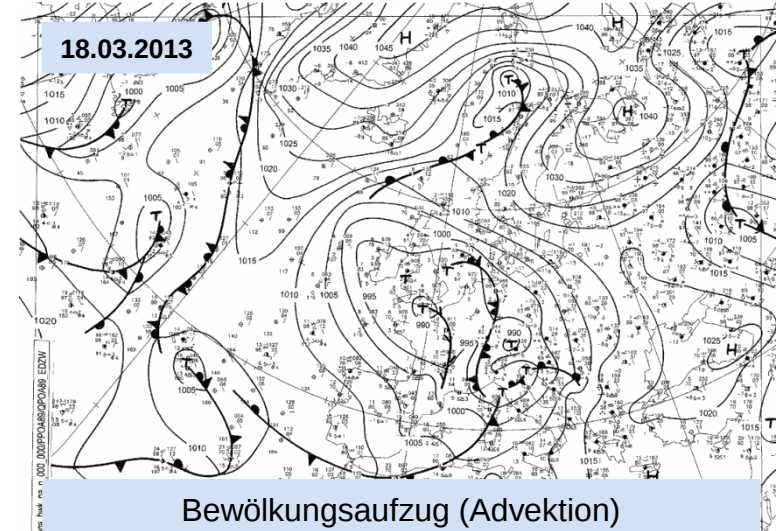
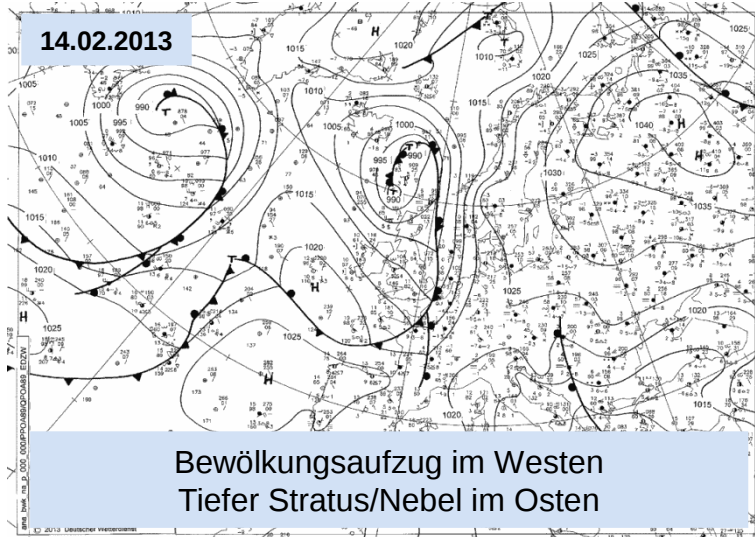
beschränkt auf folgendes Gebiet:



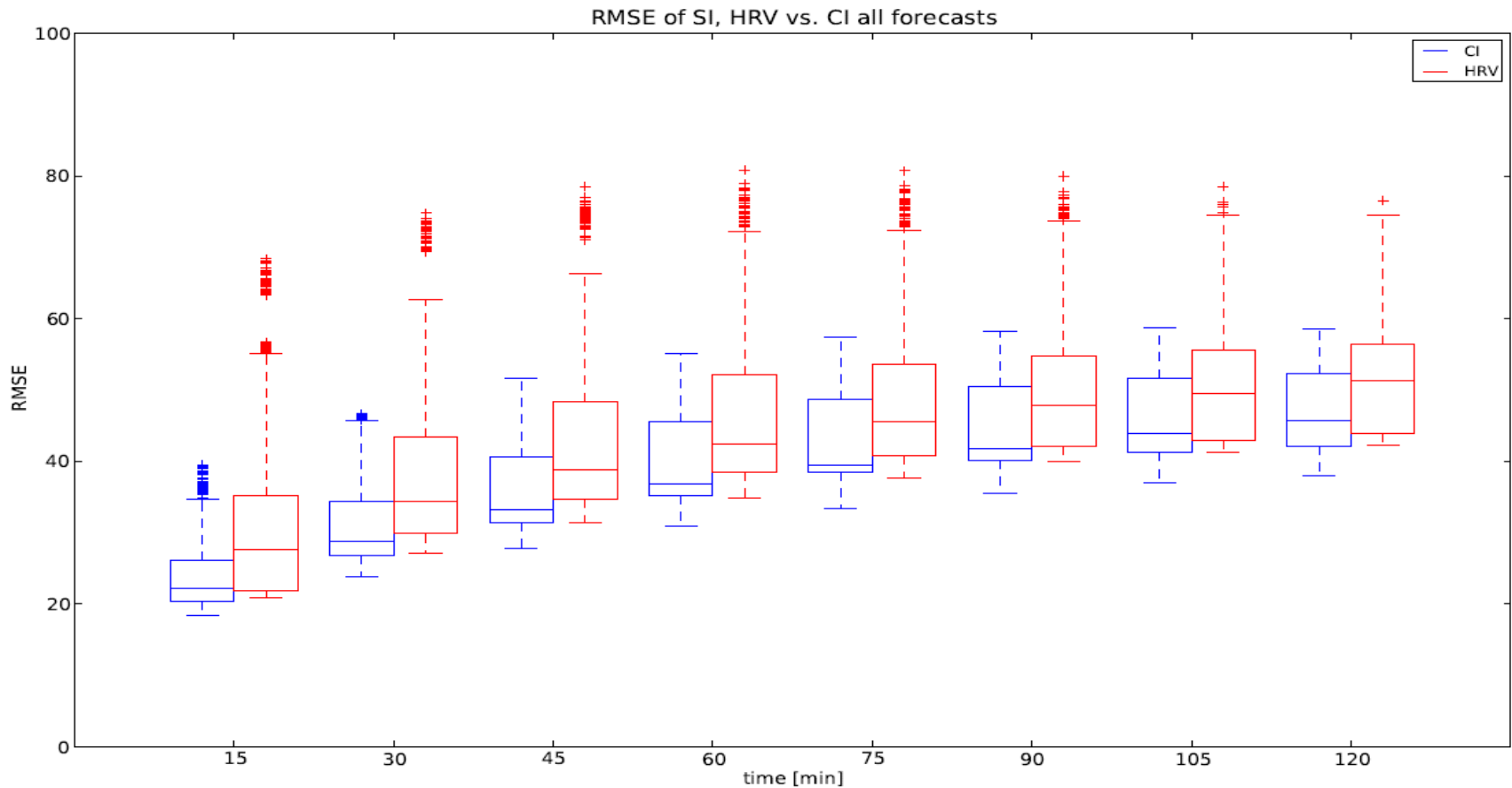
Testfälle: Satellitenbilder 12 UTC



Testfälle: Bodenanalyse 12 UTC

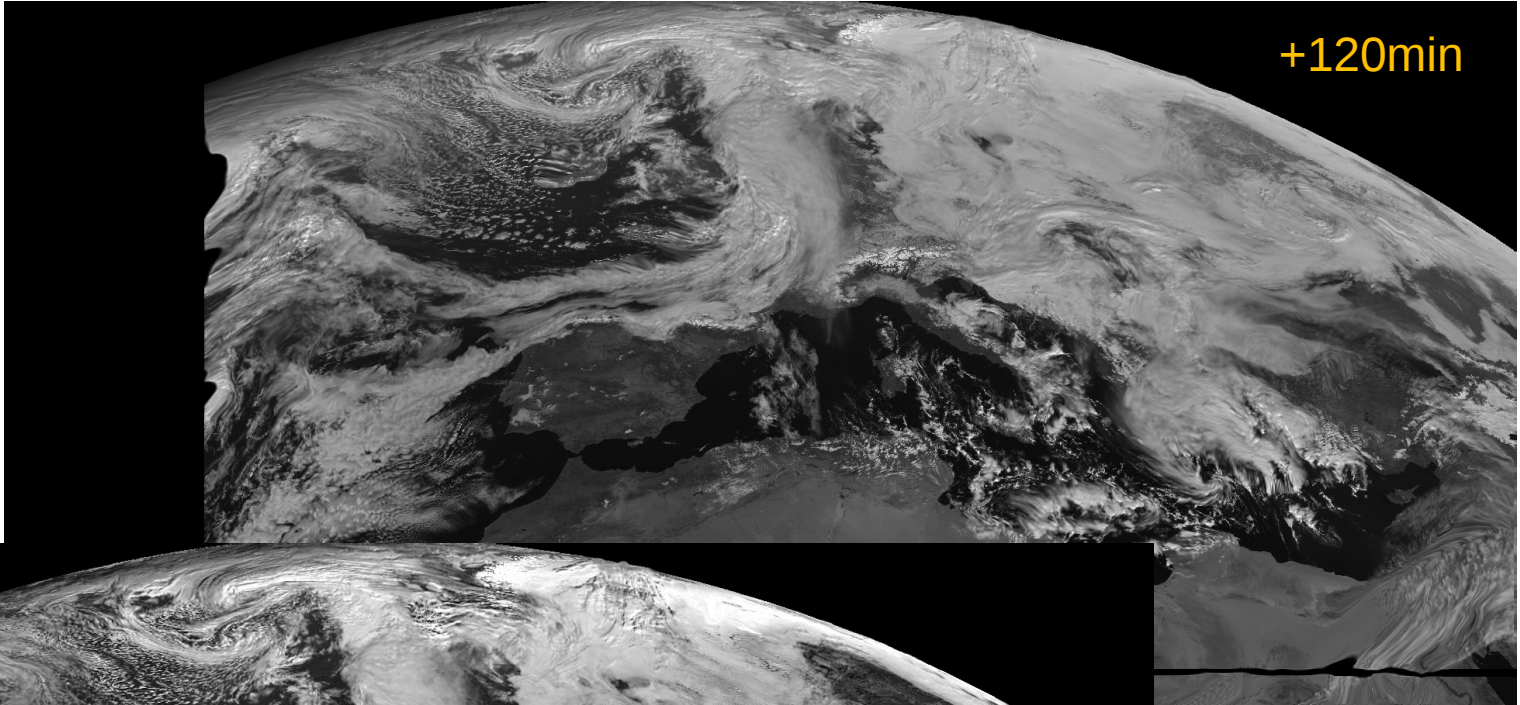


Vergleich HRV vs. CI Vorhersage mittels RMSE von SI

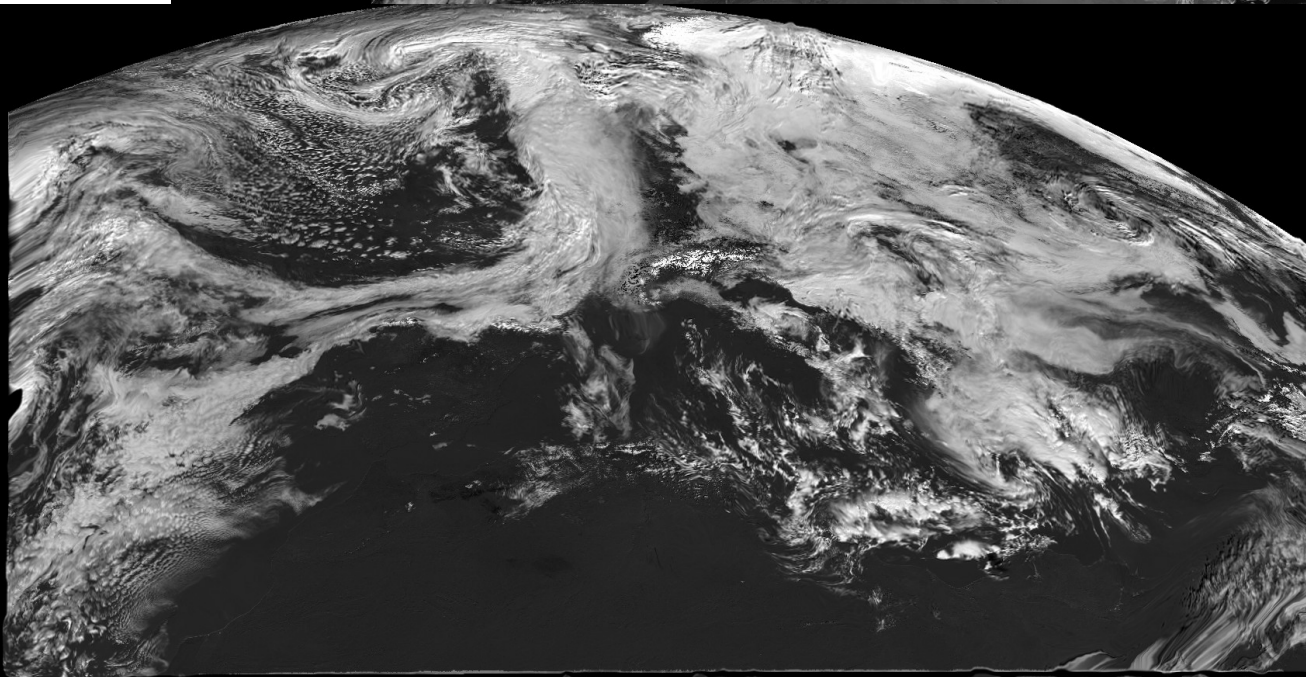


Testfälle: Satellitenbilder 12 UTC

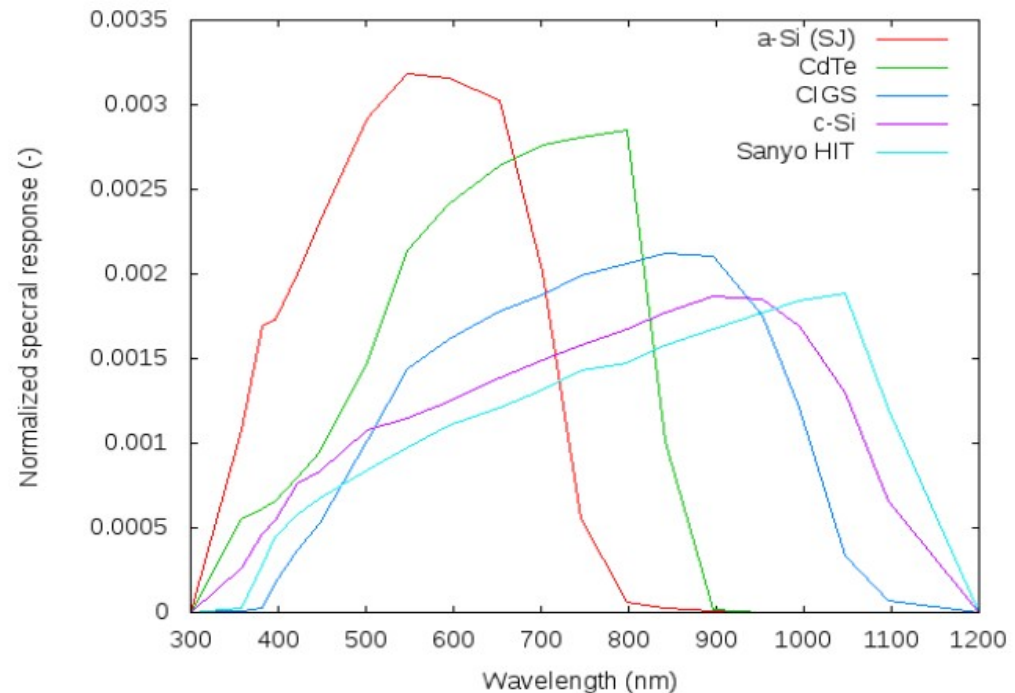
HRV



CI



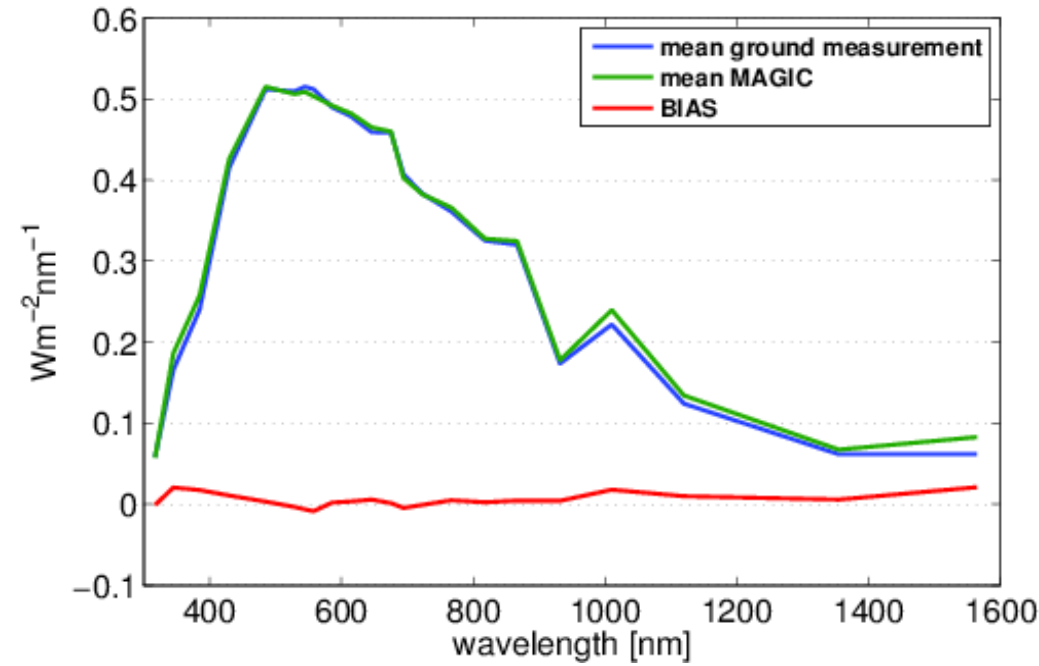
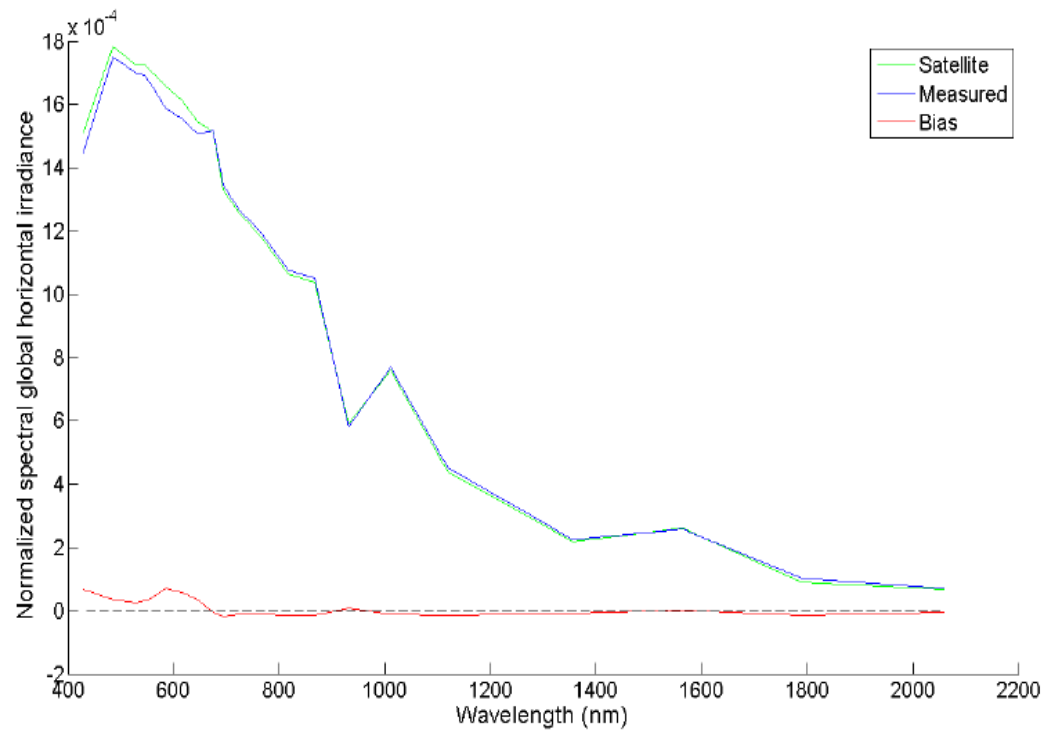
- Cinesat Bewegungsvektoren durch andere ersetzen. Vertrag mit Firma wurde gekündigt, nur bis MTG lauffähig.
- Ersetzen von MAGIC durch SPECMAGIC_now
 - Open Source !!



From t. Huld et al. Energies 2015, 8, 3455-3488

Validation

Station ISPRA all sky
From T. Huld et al.
Energies 2015, 8, 3455-3488
Validation JRC,ISPRA



Station Stuttgart: clear sky.
Validation Universität Oldenburg

- Cinesat Bewegungsvektoren durch andere ersetzen. Vertrag mit Firma wurde gekündigt, nur bis MTG lauffähig.
- Ersetzen von MAGIC durch SPECMAGIC_now
- **Implementierung eines IR Wolkenindex nach Hammer et al. (Remote Sens. 2015, 7, 9070-9090) um vormittags die Vorhersage zu erhöhen.**
- **Umfangreichere Validierung.**

ENDE

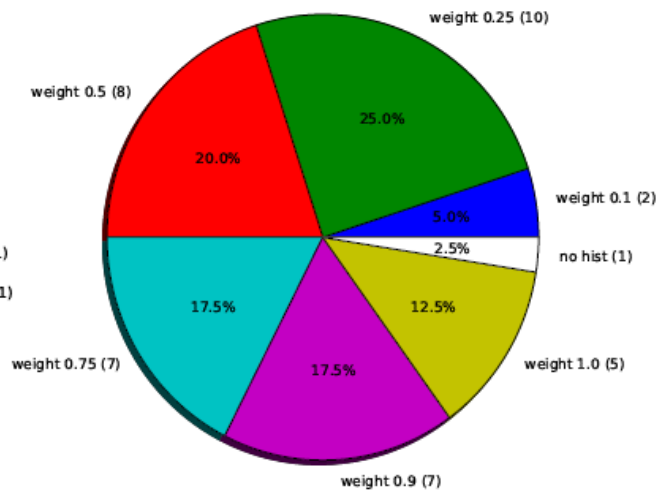
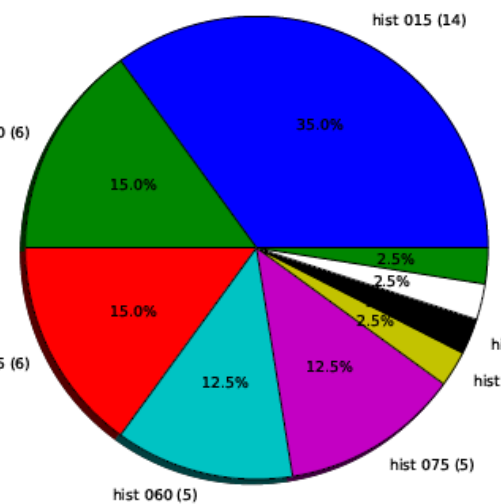
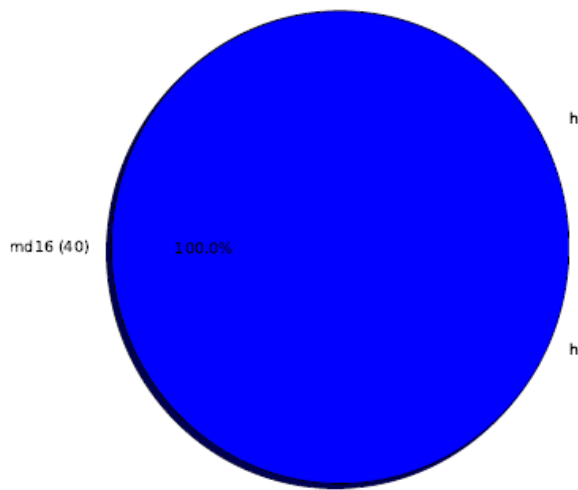
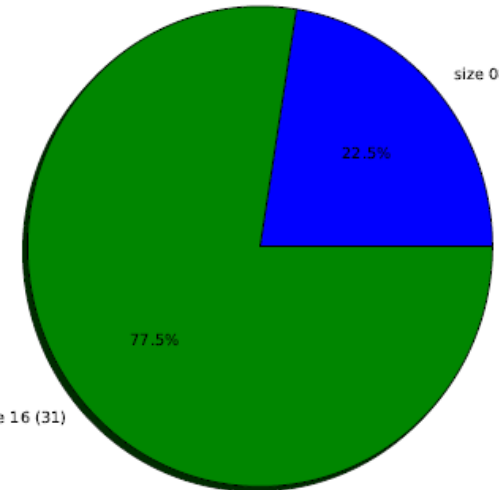
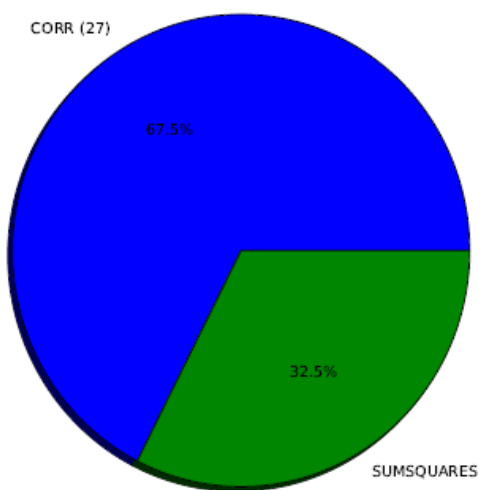
Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand



VIELEN DANK !



Top-10-RMSE (SI), 1-hour-forecast



RMSE von SI bei unterschiedlichen Startzeitpunkten

