



Aufbereitung von GRIB2 Daten als Eingangsdaten für LARSIM

Internationaler LARSIM-
Anwenderworkshop
22. & 23. März 2010, TU Kaiserslautern



Inhalt

1. Veranlassung
2. Allgemeines zum GRIB2-Datenformat
3. DWD-Testdatensätze für GRIB2
4. Möglichkeiten der Weiterverarbeitung
5. Weiterverarbeitung mit dem Präprozessor CORA



Veranlassung

bisher Datenbereitstellung im ASCII-Format:

```
0911301200 11 0 173
1 12 1 -1 1 -20 1 -42 1 -21 1 -9 1 -16 1 -23
1 -19 1 6 1 35 1 2 1 21 1 53 1 66 1 77
1 93 1 99 1 13 1 22 1 24 1 0 1 -7 1 -10
1 9 1 -3 1 -6 1 -10 1 -3 1 -14 1 -8 1 3
1 18 1 41 1 63 1 77 1 100 1 122 1 145 1 168
```

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) plant 2010/2011 alle Vorhersageprodukte aus numerischen Wettermodellen auf das neue GRIB2-Format umzustellen

außerdem geplant: kein räumlicher Zuschnitt der Dateien für die einzelnen Länder

als erstes soll die Umstellung für das Globalmodell (GME) erfolgen



Allgemeines zum GRIB2-Datenformat

GRIB = GRIdded Binary

"Processed data in the form of grid-point values expressed in binary form"

- International anerkanntes Format zur Speicherung von meteorologischen Rasterdaten (WMO Standard)
 - einheitliche / übersichtliche Schnittstellen bei der Datenübertragung
- Binäres Datenformat
 - hohe Datenkompression
 - schnelle Datenübertragung,
 - Visualisierung / Weiterverarbeitung der Daten mit Spezialsoftware



Allgemeines zum GRIB2-Datenformat

Grib-Datei: aufgebaut aus "Grib messages" und "Sections":

<i>Nr.</i>	<i>Name</i>	<i>Inhalt</i>
0	Indicator Section	Grib-Edition, Länge der message...
1	Identification Section	allgemeine Infos zu Daten
2	Local Use Section	optional, frei für lokalen Gebrauch
3	Grid Definition Section	Informationen zum Raster
4	Product Definition Section	Produktbeschreibung (Datenart etc.)
5	Data Representation Section	Infos zur Datenkompression usw.
6	Bit-map Section	welcher Rasterpunkt hat Daten?
7	Data Section	Datenwerte
8	End Section	"7777"

wiederholbar

wiederholbar

wiederholbar



Unterschiede zu GRIB1

- unterschiedliche Sections (5 statt 8) und unterschiedliche Abfolge
- z.T. unterschiedliche Inhalte der Sections mit gleichem Namen
- bei GRIB1 keine Wiederholung von einzelnen Sections innerhalb einer Message möglich
- GRIB2 basiert noch stärker auf allgemein anerkannten Vorgaben in Tabellenform (http://www.nco.ncep.noaa.gov/pmb/docs/grib2/grib2_doc.shtml)
- unterschiedliches Format für Gleitkommazahlen

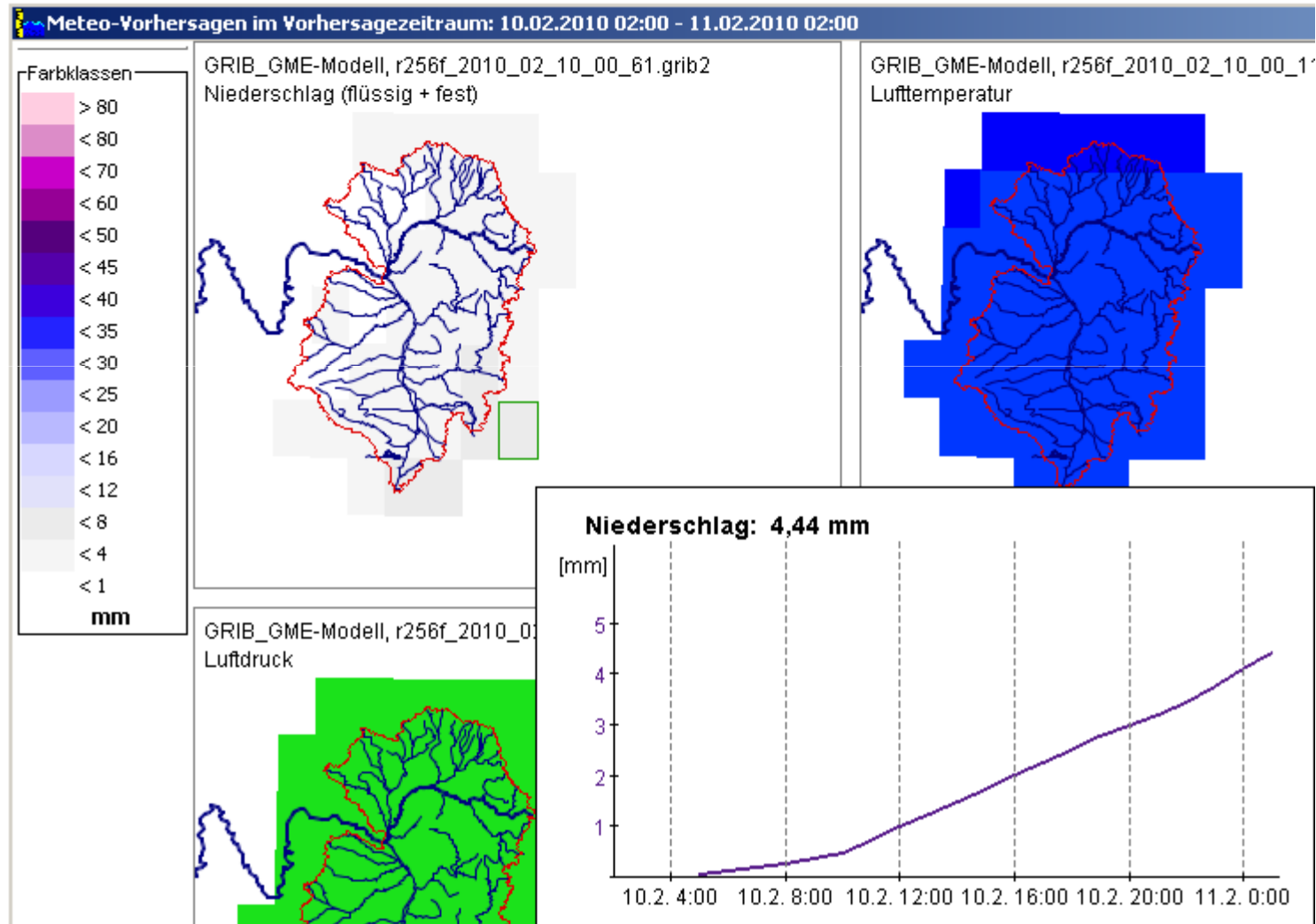
→ Schlussfolgerung: es können für GRIB2 nicht die gleichen Einleseroutinen verwendet werden, wie für GRIB1!



DWD-Testdatensätze für das Globalmodell (GME)

Parameter für WHM-Modellierung:	Luftdruck, Lufttemperatur, Taupunkttemperatur, zonaler & meridionaler Wind, Gesamtniederschlag, Albedo, kurzwellige Strahlungsbilanz
räumlicher Ausschnitt / räumliche Auflösung:	Global / 0,25° (ca. 20 km)
zeitlicher Ausschnitt / zeitliche Auflösung:	24 h / 3 h
Dateigröße:	pro Parameter ca. 18MB

DWD-Testdatensätze für GRIB2





Möglichkeiten der Weiterverarbeitung

- bisherige GRIB1-Routinen und GRIB2-GRIB1- Umwandlungsroutinen
 - (-) evtl. fehleranfällig, umständlich
- GRIB API (http://www.ecmwf.int/products/data/software/grib_api.html)
 - (+) vom DWD empfohlen
 - (-) in C oder Fortran programmiert -> "umhüllendes" Programm benötigt
→ längere Rechenzeiten
- GRIB Java Decoder (<http://www.unidata.ucar.edu/>)
 - (+) kann direkt in den bereits vorhandenen Präprozessor eingebunden werden
 - (+) plattformunabhängig
- und viele mehr (z.B. unter <http://www.nco.ncep.noaa.gov/pmb/codes/GRIB2/> oder <http://www.nws.noaa.gov/mdl/degrib/index.php> oder <http://en.wikipedia.org/wiki/GRIB>)

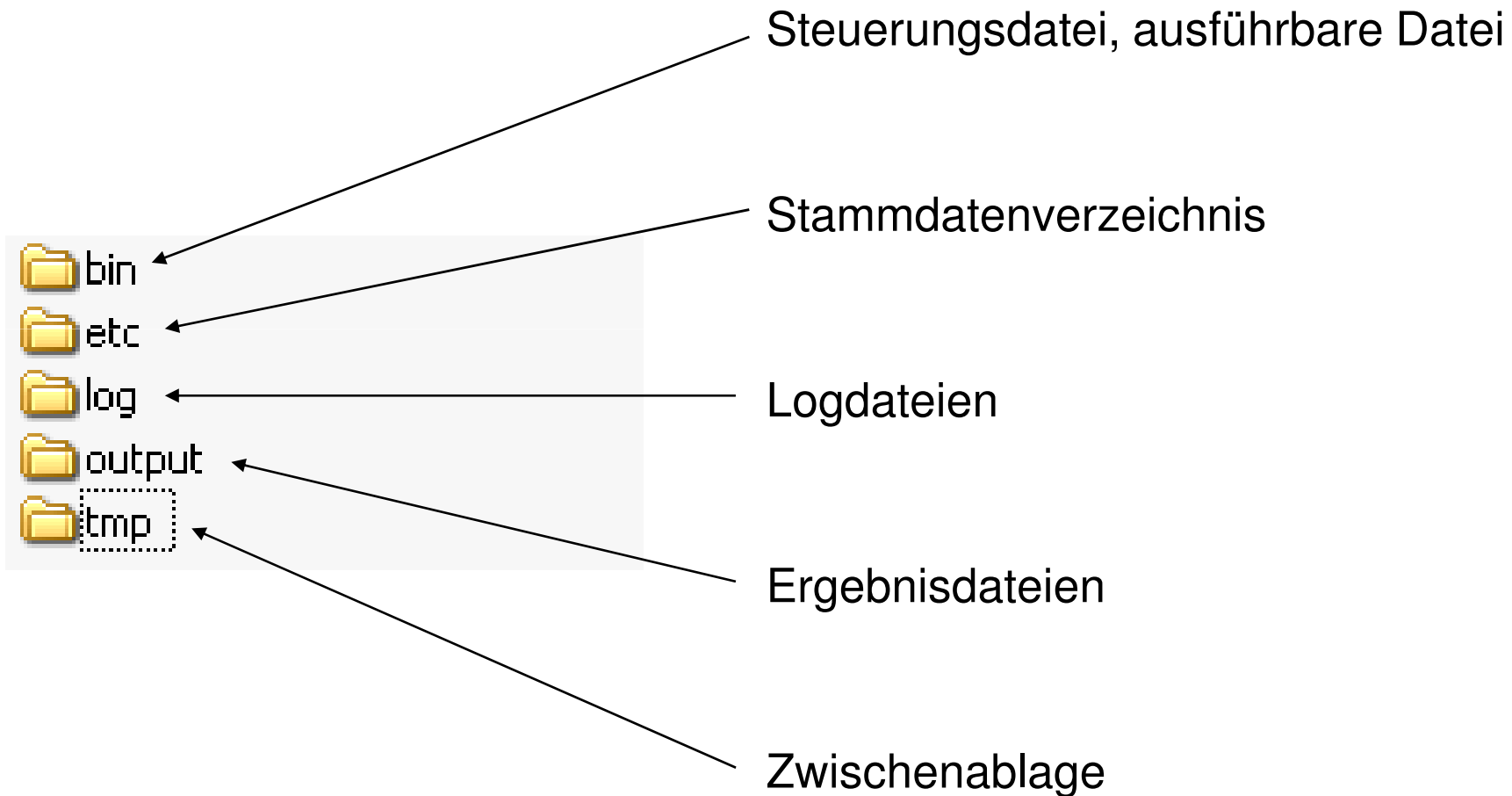
unsere Lösung: GRIB Java Decoder in Java-Präprozessor (CORA)
eingebunden



Weiterverarbeitung mit dem Präprozessor CORA

- CORA = **C**Onve**R**tier-**A**utomatin
- Java-Präprozessor
- in Bayern operationell seit 2009, aktuelle Version: 1.5
- Bisher Umwandlung folgender Formate in GMD-Format
 - DWD-Format (Cosmo-DE, Cosmo-EU, GME, GFS, aLMo, ALADIN)
 - SNOW3-Format
 - GRIB1-Format (Cosmo-Leps, MM5)

CORA-Verzeichnis





CORA-Steuerungsdatei (cora.ini)

```
# Verzeichnisse
Stammdaten-Verzeichnis = D:/Allgemeines/GRIBBI/cora/etc
Stammdaten-Verzeichnis-Stationen = D:/Allgemeines/GRIBBI/cora/etc
Log-Verzeichnis = D:/Allgemeines/GRIBBI/cora/log
Zwischenablage-Verzeichnis = D:/Allgemeines/GRIBBI/cora/tmp
Ergebnis-Verzeichnis = D:/Allgemeines/GRIBBI/cora/output
Ergebnis-Verzeichnis-Stationen = D:/Allgemeines/GRIBBI/cora/output
Zeilenende-Vorgabe = rn
```

Verzeichnisse

```
# Vorhersage-Type im DWD-Format, die verarbeitet werden können
Vorhersageformat-DWD = LME; LME_WHM; LMK; GME; GFS; ALMO; ALADIN
Vorhersageformat-SNOW3=SNOW3
Vorhersageformat-GRIB=MM5
Vorhersageformat-GRIB2=GRIB_GME
```

```
# Angaben zu den oben angegebenen Vorhersagen (DWD-Format)
# Kürzel = Muster Dateiname; Stammdaten-Datei; Inputintervall (h); Outputintervall (h)
LME=lm2_\d{4}_\d{2}_\d{2}_\d{2}; lm2koor.dat; 1; 1; 1; poly_ausschnitt; lme; \d{10} *
LME_WHM=lm2_whm_\d{4}_\d{2}_\d{2}_\d{2}; lm2koor.dat; 1; 1; 1; poly_ausschnitt; lme;
LMK=lm31_\d{4}_\d{2}_\d{2}_\d{2}; lm3koor.dat; 1; 1; 1; poly_ausschnitt; lmk; \d{10}
GME=r192_\d{4}_\d{2}_\d{2}_\d{2}; gmekoor.dat; 3; 1; 1; ; gme ; \d{10} *\d{1,3} *\d{1,3}
GFS=gfs_\d{4}_\d{2}_\d{2}_\d{2}; gfskoor.dat; 3; 1; 1; ; gfs ; \d{10} *\d{1,3} *\d{1,3}
ALMO=almo_\d{10}; almokoor.dat; 1; 1; 1; poly_ausschnitt; amo; \d{10} *\d{1,3} *\d{1,3}
ALADIN=\d{12}\.wwa; aladinkoor.dat; 1; 1; 1; poly_ausschnitt; ala; \d{10} *\d{1,3} *\d{1,3}
SNOW3=by\low\-\d{4}\-\d{2}\-\d{2}\.\d{2}; x; 1; 1; 1; poly_ausschnitt; sn3
MM5=\d{10}\_DDOM_MM5_375_.*_D.grb; x; 1; 1; 1; poly_ausschnitt; mm5
GRIB_GME=r256f.*.grib2; x; 3; 1; 1; poly_ausschnitt; gme
```

Angaben zu den Vorhersagen

```
# Polygon zum Ausschneiden (derzeit nur eines für alle)
poly_ausschnitt = POLYGON((4569323 5492949,4589559 5485746,4613458 5452452,4635475 54
```

Gebiets- ausschnitt



CORA-Steuerungsdatei (cora.ini)

Angaben zu den Vorhersagen für GME Grib2:

GRIB_GME=r256f.*.grib2 x:3;1;1;poly_ausschnitt,gme

Mustererkennung für Dateiname

Stammdaten-Datei (für GRIB nicht benötigt)

zeitl. Intervall der Eingangsdaten

zeitl. Intervall der Ergebnisdaten

Zeitkorrektur im Bezug auf MEZ

räuml. Ausschnitt

Kürzel für Ausgabedatei



CORA - ausführbare Datei

Aufruf des Java-Programmes über ein Stapelverarbeitungsprogramm (Batch-Skript) mit dem Dateinamen als Übergabeparameter:

z.B.

cora_1.6.jar r256f_2010_02_10_00_61.grib2

[Live-Demonstration](#)



CORA-Logdatei

Anlegen einer Logdatei pro Vorhersage:

```
Einlesen von r256f_2010_02_10_00_61.grib2 ...  
Start: 16.03.2010 14:00  
1) Stammdaten sind bei GRIB bei den Daten dabei.  
  
2) Lese eigentliche Daten-Datei ein...  
Vorhersagestunde '0' wird bei Datenart Niederschlag (flüssig + fest) ignoriert.  
-> Daten eingelesen und intern abgelegt.  
Dauer Einlesen: 8 Sekunden.  
  
3) Schreibe Daten als GMD-Dateien...  
Ausgabe wird über Polygon-Ausschnitt aussortiert.  
-> GMD-Datei gespeichert: D:/Allgemeines/GRIBBI/cora/output\gme-nges-vhs.gmd  
Gesamtdauer: 9 Sekunden.
```

enthält Informationen über Verarbeitungsdauer,
oder über evtl. aufgetretene Fehler



Weiterentwicklung von CORA

- Kombination einzelner Parameter, die im GRIB-Format geliefert werden
 - relative Luftfeuchte: Berechnung aus Lufttemperatur und Taupunkttemperatur
 - Windgeschwindigkeit: Berechnung aus zonaler und meridionaler Komponente
 - Globalstrahlung: Berechnung aus Albedo und kurzweiliger Strahlungsbilanz
 - Niederschlag flüssig: Berechnung aus Niederschlag (skalig) und Niederschlag (konvektiv)
- Kombination verschiedener Vorhersagen
- weitere Ausgabeformate wie z.B. bisheriges DWD-Format (z.B. für Visualisierung mit Meteo-Viewer und weitere Anwendungen)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!
Fragen... ?