

Automatisierte Visualisierung von Wetterstations- und Wetterprognosedaten

Dr. Ronald Eixmann
Markus Becker
Manuel Trapp
Swenja Wagner

7. Februar 2014

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung

Zielstellung ist die Visualisierung meteorologischer Datensätze, die zur Wetteranalyse und Wetterprognose dienen. Als Quelle wird der geophysikalische Datensatz des National Weather Service (USA) genutzt. Nach Einarbeitung in die Softwareumgebung GrADS als Visualisierungstool erfolgt die Recherche und Syntax-Erarbeitung für das Modell AVN/ GFS. Auf der Grundlage einer automatisierten Datenübertragung erfolgt die ebenfalls automatisierte Visualisierung der meteorologischen Analyse- und Prognosedaten für jeden beliebigen Punkt (Region) auf der Erde.

Die vorliegende Arbeit besitzt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit, da wir derzeit mitten in der Umsetzung unseres Projektes sind.

1 Ziel

1.1 Theoretischer Teil

Wir haben uns alle grundlegenden Voraussetzungen angeeignet um Wettervorhersagen und Wetterkarten zu lesen und zu verstehen. Dabei nutzten wir amerikanische Wetterdaten und lernten anhand von Bodenwetterkarten Wetterprognosen zu erstellen. Ziel einer Wettervorhersage ist die Prognose des Wetters, also den spürbaren, kurzfristigen Zustand der Atmosphäre an einem bestimmten Ort der Erdoberfläche, der unter anderem als Sonnenschein, Bewölkung, Regen, Wind, Hitze oder Kälte in Erscheinung tritt. Die grundlegende Idee einer Wetterprognose ist es, aus einem bereits vergangenem und dem aktuellen Zustand der Atmosphäre, unter Anwendung der bekannten physikalischen Regeln, einen Zustand in der Zukunft abzuleiten. Die Daten über den aktuellen Zustand der Atmosphäre kommen von einem Netz von Bodenmessstationen, die Windgeschwindigkeit, Temperatur, Luftdruck und Luftfeuchtigkeit sowie Niederschlagsmengen messen. Zusätzlich werden auch Daten von Radiosonden, Wettersatelliten, Verkehrsflugzeugen und Wetterschiffen verwendet. *Quelle:wikipedia.org*

Das technische Wissen über benötigte Programme erarbeiteten wir uns durch das Halten von Vorträgen.

1.2 Praktischer Teil

Um das nun erlernte Wissen anzuwenden, erstreben wir nun eine möglichst simple und benutzerfreundliche, grafische Darstellung der Wetterprognosedaten für die Öffentlichkeit bereit zu stellen. Dabei haben wir eine sehr praktische Arbeitsweise. Wir arbeiten darauf hin unsere eigenen, lokalen Wetterdaten messen zu können. Dafür wurde auf dem Schulcampus eine Wetterstation mit Thermometer, Barometer und Niederschlagsmesser eingerichtet.

2 Methode

2.1 Arbeitsteilung

Um unsere Effektivität zu steigern, erarbeiteten wir uns eine aufgeteilte Arbeitsweise. Jeder hat ein eigenes Schwerpunktgebiet, in welchem er selbst Themengebiete und Aufgaben findet und löst. Dabei soll in der Gruppe maximale Transparenz herrschen, um sicherzustellen, dass alle Teilnehmenden einen umfassenden Überblick erhalten. Schwerpunktgebiete sind z.B.: Technik, Programmierung und Organisation.

Als Leiter der Jugend-forscht Gruppe überblickt Herr Dr. Ronald Eixmann alle Projektteilnehmer und ermöglicht uns, das Wissen der Seewetterstation Kühlungsborn mit in den Projektunterricht einzubringen. Auch auf der Schulhomepage (www.schulzentrum-kborn.de) ist unsere Forschungsgruppe präsent.

2.2 Technik

Um unsere Arbeit zu erleichtern, richteten wir ein Netzwerk zwischen unseren Arbeits-Pc's ein. Dadurch wurde der Datenaustausch vereinfacht. Die Automatisierung der Wetterdaten wird mithilfe des Programmes GrADS durchgeführt. GrADS bedeutet Grid Analysis and Display System; Es ist ein Unix-System, mit dem Grib-Dateien (o.ä. Dateien) visualisiert werden können. Es wurde vom Center of Ocean-Land-Atmosphere Studies im Institut of Global Environment and Society von der George Mason University entwickelt.

3 Ergebnisse

Nach unserer Zielstellung erarbeiteten wir mithilfe des Programms GrADS, das auf UNIX-Systemen läuft ein Skript. Dieses erlaubt es uns benutzerfreundliche Grafiken zu erstellen, welche für jeden leicht verständlich sind. Durch GrADS lassen sich die Daten zur Wetterprognose von einem Server (<http://opendap.nccs.nasa.gov>) abrufen. Um eine Ausgabe anzufertigen, werden die benötigten Daten heruntergeladen und dazu verwendet eine optisch ansprechende Grafik zu erstellen. Nachfolgend sind einige Beispiele dargestellt, welche mit diesem Skript angefertigt wurden.

3.1 Grafische Temperaturverläufe

Die Abbildungen 1 bis 6 zeigen Temperaturverläufe für beliebig ausgewählte Ort weltweit. Dabei beträgt die zeitliche Auflösung jeweils eine Stunde. In der Gesamtheit wird der Temperaturverlauf über 36 Stunden als Zeitfunktion dargestellt.

3.2 Konturplots

Die Abbildungen 7 bis 12 stellen die Temperaturverteilungen für Deutschland, Europa und weltweit dar. Während die Abbildung 7, 9 und 11 jeweils die Temperaturverteilungen für den 29.01. 2014 um exakt 0:00 UT zeigen, sind die Abbildungen 8, 10 und 12 für den 30.01.2014 um 12:00 UT berechnet.

Abbildung 1: Temperaturverlauf (Prognose) für Berlin (52.5°N , 13.4°O) für 36 Stunden, Startzeit 29.01.14 0:00 UT.

Abbildung 2: Temperaturverlauf (Prognose) für Rostock (54°N , 13.1°O) für 36 Stunden, Startzeit 29.01.14 0:00 UT.

Abbildung 3: Temperaturverlauf (Prognose) für Buenos Aires (34.6°S , 58.4°W) für 36 Stunden, Startzeit 29.01.14 0:00 UT.

Abbildung 4: Temperaturverlauf (Prognose) für Sydney (33.9°S , 151.2°O) für 36 Stunden, Startzeit 29.01.14 0:00 UT.

Abbildung 5: Temperaturverlauf (Prognose) für Oslo (59.9°N , 10.8°O) für 36 Stunden, Startzeit 29.01.14 0:00 UT.

Abbildung 6: Temperaturverlauf (Prognose) für Chicago (41.9°N , 87.6°W) für 36 Stunden, Startzeit 29.01.14 0:00 UT.

Abbildung 7: Temperaturverteilung für Deutschland am 29.01.2014, 0:00 UT, Farbkodierung: blau -5°C ; grün 0°C ; orange $+5^{\circ}\text{C}$.

Abbildung 8: Temperaturverteilung für Deutschland am 30.01.2014, 12:00 UT, Farbkodierung: blau -5°C ; grün 0°C ; orange $+5^{\circ}\text{C}$.

Abbildung 9: Temperaturverteilung für Europa am 29.01.2014, 0:00 UT, Farbkodierung: blau -5°C ; grün 0°C ; orange $+5^{\circ}\text{C}$.

Abbildung 10: Temperaturverteilung für Europa am 30.01.2014, 12:00 UT, Farbkodierung: blau -5°C ; grün 0°C ; orange $+5^{\circ}\text{C}$.

Abbildung 11: globale Temperaturverteilung am 29.01.2014, 0:00 UT, Farbkodierung: blau -5°C ; grün 0°C ; orange $+5^{\circ}\text{C}$.

Abbildung 12: globale Temperaturverteilung am 30.01.2014, 12:00 UT, Farbkodierung: blau -5°C ; grün 0°C ; orange $+5^{\circ}\text{C}$.