



Produkthandbuch

Atmospheric Immission Research

AIRvisual

Manuel Brnjic, Rainer Mursch-Radlgruber, Alexander Ortner, Matthias Trümmel

09.04.2008

Inhalt

1	Einleitung.....	3
2	Programmarchitektur	3
2.1	Benötigte Softwarepakete	3
2.1.1	JRE 6.....	3
2.2	Verwendete Technologien.....	3
2.2.1	SVG.....	3
2.2.2	XML.....	4
2.2.3	NetCDF	4
3	Libraries.....	4
3.1	SVG Salamander.....	4
3.2	SGT	4
3.3	JFreeChart	4
3.4	JDOM	5
4	Klassenstruktur	5
5	Funktionsweise	6
5.1	Ablauf.....	6
5.1.1	Aufbau des GUI	6
5.1.2	SVG Karte rendern	6
5.1.3	Datenbasis einlesen.....	6
5.2	Datenbasis	7

1 Einleitung

Das Produkthandbuch enthält alle wichtigen Daten zur Applikation welche im Rahmen des Projekts AIR_{visual} (Athmospheric Immission Research) erstellt wurde. Es wird ein Überblick über die Programmarchitektur und die einzelnen Teilgebiete gegeben sowie über die verwendeten Technologien. Folgende Technologien werden dabei behandelt:

- Wetterdatenstruktur (NetCDF)
- Weltkarte (SVG)
- Verarbeitung der Daten (SGT)

Die genauere Funktionalität bzw. das Oberflächendesign der Applikation sind aus dem Pflichtenheft bzw. dem Benutzerhandbuch zu entnehmen.

2 Programmarchitektur

Zur näheren Erläuterung unserer Programmarchitektur wird sowohl auf die notwendigen Softwarepakete und Voraussetzungen, als auch auf die verwendeten Technologien eingegangen.

2.1 Benötigte Softwarepakete

2.1.1 JRE 6

Um das Programm überhaupt ausführen zu können (also starten), wird vorausgesetzt, dass auf dem verwendeten Rechner JRE (Java Runtime Environment) bereits installiert ist. Bei JRE handelt es sich um die Laufzeitumgebung für die Java-Plattform, auf der AIR auch basiert. Sie wird benötigt um Java-Programme auf dem entsprechenden Computer benutzen zu können. Um einen reibungslosen Betrieb sicherstellen zu können sollte Version 6 (oder höher) installiert sein. Diese kann man sich unter <http://java.sun.com/javase/downloads/index.jsp> besorgen.

2.2 Verwendete Technologien

2.2.1 SVG

Scalable Vector Graphics (SVG, deutsch Skalierbare Vektorgrafiken) ist ein Standard zur Beschreibung zweidimensionaler Vektorgrafiken in der XML-Syntax. Die Vorteile liegen hier klar auf der Hand. Da es sich um Vektorgrafiken handelt, kann man diese ohne gröbere Probleme vergrößern und verkleinern und sie sehen immer noch gut aus. Anders ist es natürlich bei Rastergrafiken, welche dadurch „pixelig“ erscheinen würden. Mittlerweile hat sich SVG sehr stark verbreitet und findet vor allem im Web große Verwendung. Bei AIR wird SVG für die Weltkarte benutzt, um in diese ohne Informationsverlust und Bildqualität hineinzoomen zu können.

2.2.2 XML

Die Extensible Markup Language (deutsch „erweiterbare Auszeichnungssprache“), ist eine Auszeichnungssprache zur Darstellung hierarchisch strukturierter Daten in Form von Textdateien. Unter anderem wird XML für den Austausch von Daten zwischen unterschiedlichen IT-Systemen verwendet. Man kann somit eine Art Schnittstelle zwischen verschiedenen Systemen generieren um Daten ein- und aus- zu schleusen. In AIR findet XML seine Verwendung zur Speicherung der Einstellungen.

2.2.3 NetCDF

Network Common Data Format ist ein Dateiformat für den Austausch wissenschaftlicher Daten. Dabei handelt es sich um ein binäres Dateiformat, das durch die Angabe der Byte-Reihenfolge im Header maschinenunabhängig ist. NetCDF findet vor allem in den Bereichen Klimatologie und Geoinformationssystem Verwendung. So werden bei AIR auch die Wetterdaten in Form von NetCDF-Dateien importiert.

3 Libraries

3.1 SVG Salamander

SVG Salamander ist eine SVG Implementierung für Java. Sie wurde entwickelt um eine schnelle, einfache und performancehohe Handhabung von SVG-Dateien mittels Java gewährleisten zu können. Ein weiterer Vorteil dieser Bibliothek ist, dass man zur Laufzeit Änderungen am aktuell verwendeten SVG-File vornehmen kann und diese sofort berücksichtigt werden. Beispielsweise kann die Liniendicke von Konturen geändert werden ohne die gesamte SVG-Struktur neu einlesen zu müssen. So ist es also möglich, während mittels AIR hinein gezoomt wird die Liniendicke immer dünner zu machen, damit man genauere und schönere Einblicke in die Weltkarte bekommen kann. Andernfalls wären die Ländergrenzen viel zu dick bei einem höheren Zoomfaktor. Die Bibliothek kann unter folgender Seite heruntergeladen werden: <https://svgsalamander.dev.java.net/>

3.2 SGT

Das Scientific Graphics Toolkit ermöglicht es plattformunabhängige, flexible und höchst interaktive Grafiken von wissenschaftlichen Daten zu erzeugen. Dabei kann es sich beispielsweise um Temperaturfelder sowie Windvektoren handeln, welche die Windrichtung darstellen können. In AIR kommen diese Features natürlich vollends zur Verwendung und decken auch einen Großteil der wichtigsten Funktionalitäten im Programm ab.

Heruntergeladen werden kann die notwendige Library unter:

<http://www.epic.noaa.gov/java/sgt/>

3.3 JFreeChart

Bei JFreeChart handelt es sich um ein Framework für die Programmiersprache Java, mit dem auf einfache Weise auch die komplexesten Diagramme erstellt bzw. generiert werden können. Es werden die wichtigsten Diagrammtypen unterstützt und dabei auch zusätzlich eine

Exportmöglichkeit der Grafiken als PNG oder JPEG ermöglicht. Verwendung findet diese Library in AIR vor allem bei der Darstellung von Temperatur-Diagrammen, welche die Temperaturwerte der angegebenen Zeitspanne zeigen. Oder aber auch zur diagrammartigen Darstellung der Windrichtung und Geschwindigkeit. Zur Homepage des JFreeChart-Projekts gelangt man über folgenden Link: <http://www.jfree.org/jfreechart/>

3.4 JDOM

JDOM (Document Object Model) dient zur Verarbeitung von XML mit der Programmiersprache Java. JDOM wurde speziell für Java entwickelt, daher wird ein XML-Knoten nicht als „node“ (wie bei normalem DOM), sondern als eine spezifische Java-Klasse repräsentiert (ein Objekt). Es ist möglich XML-Dateien zu manipulieren, diese zu verändern oder aber auch völlig neue XML-Dokumente zu generieren. Daher wurde für die Speicherung von den Einstellungen im XML-Format diese Bibliothek ausgesucht. Besorgt werden kann die API unter folgender Seite: <http://www.jdom.org/>

4 Klassenstruktur

Um den internen Aufbau des Programms besser verstehen zu können, wird hier auf die Struktur der Java-Klassen eingegangen. Natürlich wird auch ein UML-Diagramm gezeigt. Grundsätzlich wurden die Klassen in folgende Pakete eingeteilt:

- **core**

Hier befinden sich neben der Main-Klasse auch die Klassen zur Settings-Struktur.

- **data**

Wie der Name schon sagt, handelt es sich bei den Klassen in diesem Paket um die, die mit den Wetterdaten umgehen sollen.

- **emission**

Für alle Emissions-spezifischen Programm-teile wird hier Platz geschafft. Die Emissionen über einen gewissen Zeitraum werden hier unter anderem errechnet.

- **gui**

Die Oberfläche wird aus den Klassen dieses Pakets generiert.

- **tools**

Hier befinden sich Programmteile, die es ermöglichen bestimmte Daten und Informationen aus dem Programm zu exportieren (Bilder), oder auch eigens kreierte, kleine Programme die benötigt werden.

- **visual**

Alle Klassen die zur Visualisierung der Wetterdaten dienen befinden sich in diesem Paket.

5 Funktionsweise

5.1 Ablauf

Der Ablauf des Programms ist recht simpel und hat beim Programmstart keine langen Ladezeiten.

5.1.1 Aufbau des GUI

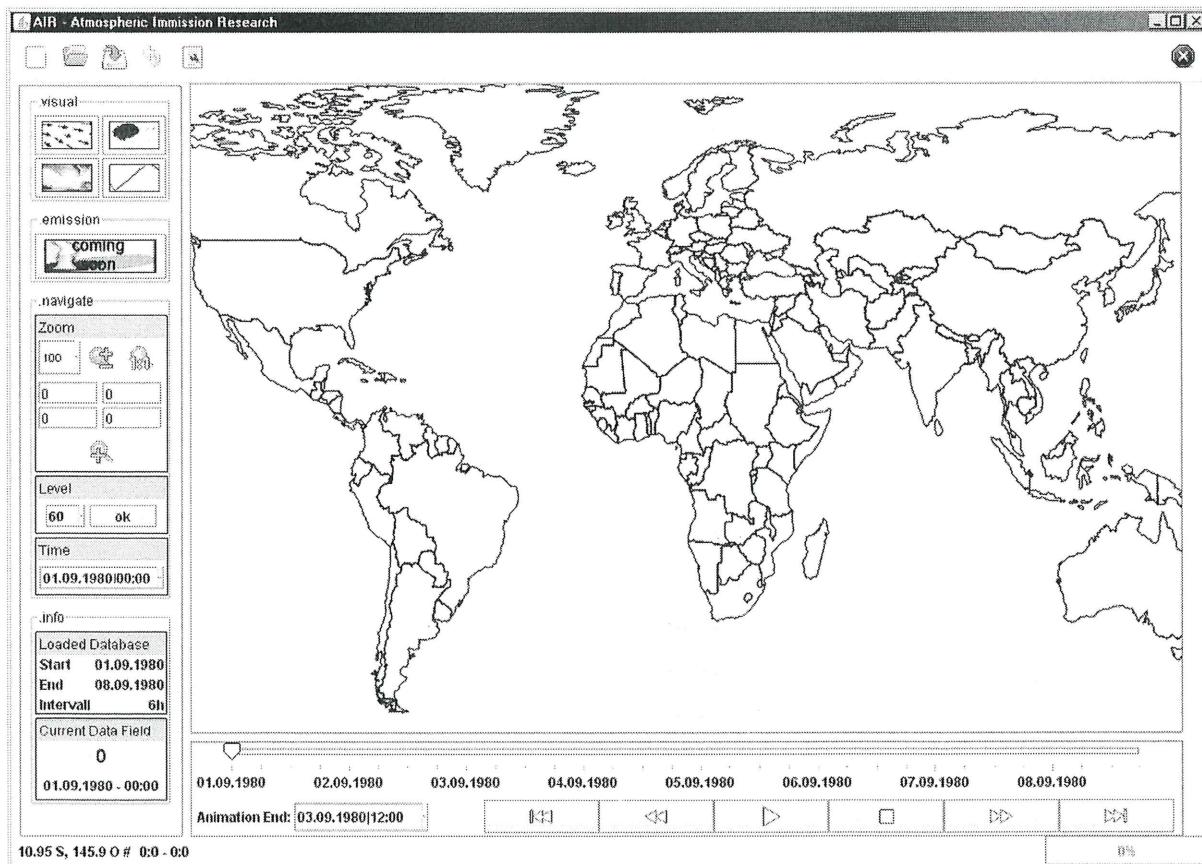
Die Benutzeroberfläche besteht aus einem Frame und ist nach dem Aufbau in der Größe 1080 x 768. Natürlich kann man es auch auf die gesamte Bildfläche des Bildschirms maximieren.

5.1.2 SVG Karte rendern

Da die Weltkarte zum Programm gehört und fest in der Benutzeroberfläche integriert ist, wird diese auch am Anfang gleich gerendert. Nach einem Bruchteil einer Sekunde bis wenigen Sekunden ist die Karte gerendert und auch bereits verwendbar mit all ihren Funktionen.

5.1.3 Datenbasis einlesen

Neben der Karte wird natürlich auch ein entsprechendes Wetterdaten-File benötigt um das Programm mit all seinen Funktionen verwenden zu können. Dieses wird auch gleich zu Beginn eingelesen, sodass die entsprechenden Wetterdaten zur Laufzeit bereits geladen sind. Die Wetterdaten auf denen man basiert, können natürlich im Nachhinein über das Menü gegen andere ausgetauscht werden. So und nun kann man auch schon mit allen Funktionen des Programms interagieren.





5.2 Datenbasis

Zur Datenbasis gehören alle Daten welche während der Laufzeit des Programms benötigt werden, bzw. um das Programm überhaupt starten zu können. Dazu zählen folgende:

- **Settings.xml**

In der Settings-Datei sind alle Einstellungen im XML-Format abgespeichert. Wenn der User Einstellungen vornimmt bzw. diese ändert, so sollte er diese beim nächsten Programmstart wieder genau so haben.

- **Wetterdaten (NetCDF)**

Die Wetterdaten liegen im NetCDF-Format vor und werden auch vom Programm benötigt. Ohne den Wetterdaten wären die meisten Funktionen nicht benutzbar und die eigentliche Funktion des Programmes wäre nicht gewährleistet.

- **Weltkarte.svg**

Um die Wetterdaten auf einer gewissen „Plattform“ anzuzeigen, wird eine Weltkarte benötigt, damit ersichtlich ist, um welchen Ort es sich bei bestimmten Wetter-spezifischen Informationen handelt. Diese liegt im SVG-Format vor. Da es sich um eine Vektorgrafik handelt, kann man problemlos hinein zoomen um so einzelne Bereiche näher betrachten zu können.

6 Konkrete Testfälle

In dieser Testphase wird die Evaluierung auf die Richtigkeit vorgenommen. Damit wird sichergestellt, dass die verwendeten Wetterdaten mit der Applikation richtig wiedergegeben und verarbeitet werden können. Um die Tests durch Vergleiche deutlicher zu machen, wurde das Programm *Panoply* verwendet, welches von der NASA entwickelt wurde zur Betrachtung von NetCDF Daten. Heruntergeladen werden kann dieses auf deren Homepage:

http://www.giss.nasa.gov/tools/panoply/download_win.html

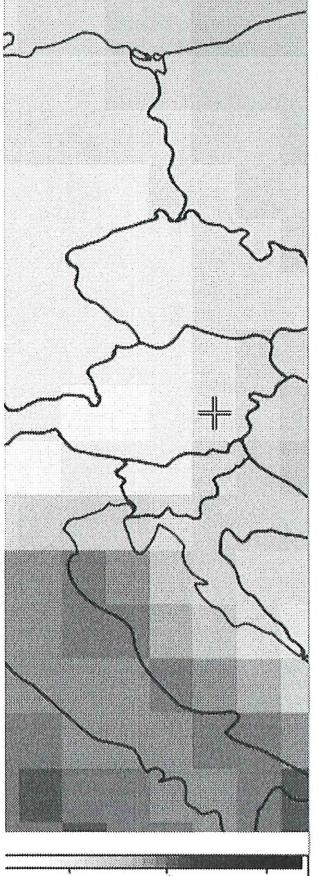
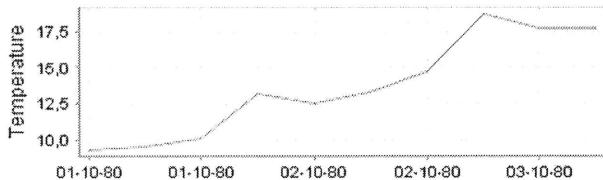
6.1 Wetterdaten-File

Betreff	Überprüfen auf die Richtigkeit der Auslese von den Wetterdaten	
Sonstige Informationen	Wetterdaten: 1x1grad_1980okt.nc [01.10.1980 – 08.10.1980]	
NASA <i>Panoply</i>		
AIR	<pre>.info Loaded Database Start 01.10.1980 End 08.10.1980 Intervall 6h Current Data Field 0 01.10.1980 - 00:00</pre>	
Conclusio	Wie zu sehen ist, werden die Wetterdaten richtig eingelesen. In beiden Programmen ist das Start-Datum der 01.10.1980 zu sehen.	

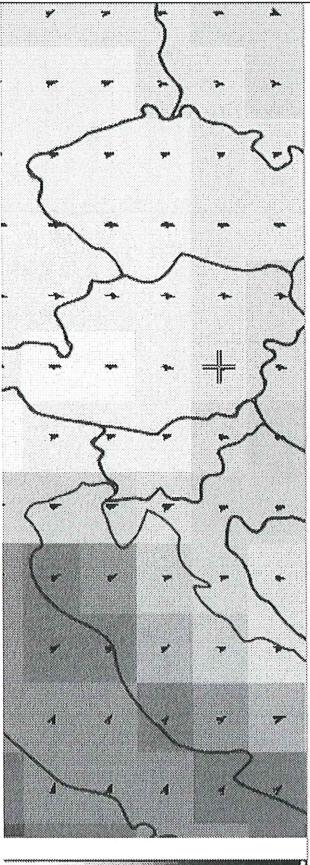
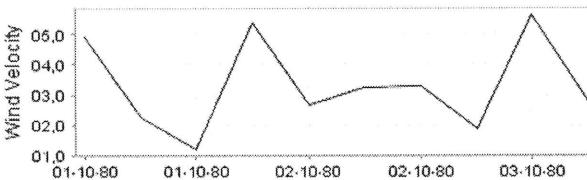
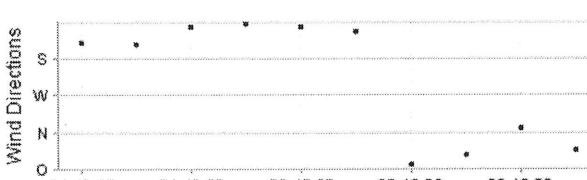
6.2 Temperatur-Farbfelder

Betreff	Überprüfen auf die Richtigkeit der Darstellung von den Farbfeldern für die Temperaturen
Sonstige Informationen	Wetterdaten: 1x1grad_1980okt.nc [01.10.1980 – 08.10-1980] Angezeigter Timestep: 1
NASA Panoply	<p>A world map showing temperature fields. The map uses grayscale shading to represent temperature values. A color bar at the bottom ranges from 230.5 to 308.5.</p>
AIR	<p>A world map showing temperature fields. The map uses grayscale shading to represent temperature values. A color bar at the bottom ranges from -40 to 40.</p>
Conclusio	Die Temperaturfelder sehen gleich aus. Man sieht auch, dass die kälteren Farbfelder an den richtigen Positionen sind. Es ist noch zu sagen, dass NASA Panoply die Farbfelder interpoliert, und dadurch diese weicher wirken, als bei AIR.

6.3 Luftwerte - Temperatur

Betreff	Prüfung auf realistische Luftwerte an bestimmten Orten auf der Weltkarte								
Sonstige Informationen	<p>Wetterdaten: 1x1grad_1980okt.nc [01.10.1980 – 08.10.1980]</p> <p>Luftwert: Temperatur</p> <p>Ort: Nähe Wien [Lon-Lat Koordinaten → 16:48]</p>								
AIR	 <p>Time Range: 01.10.1980 00:00 - 03.10.1980 12:00 Area: 16.0:48.0 Level: 50</p>  <table border="1"> <caption>Estimated Temperature Data from Graph</caption> <thead> <tr> <th>Date</th> <th>Temperature (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>01.10.80</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>02.10.80</td><td>13.0</td></tr> <tr><td>03.10.80</td><td>17.5</td></tr> </tbody> </table>	Date	Temperature (°C)	01.10.80	10.0	02.10.80	13.0	03.10.80	17.5
Date	Temperature (°C)								
01.10.80	10.0								
02.10.80	13.0								
03.10.80	17.5								
Conclusio	<p>Wie man gut erkennen kann, handelt es sich um einen Ort in der Nähe von Wien.</p> <p>Betrachtet man nun den Verlauf der Temperaturen im Diagramm vom 01.10. bis 05.10. so sehen die Werte realistisch aus. Man sieht, am 01.09.1980 gab es 10 Grad. Wie man in der Legende erkennen kann, stimmt die Temperatur überein.</p>								

6.4 Luftwerte – Wind

Betreff	Prüfung auf realistische Luftwerte an bestimmten Orten auf der Weltkarte																																												
Sonstige Informationen	<p>Wetterdaten: 1x1grad_1980okt.nc [01.10.1980 – 08.10-1980]</p> <p>Luftwert: Windgeschwindigkeit & Windrichtung</p> <p>Ort: Nähe Wien [Lon-Lat Koordinaten → 16:48]</p>																																												
AIR	<p>Time Range: 01.10.1980 00:00 - 03.10.1980 12:00 Area: 16.0:48.0 Level: 50</p>  <p>Wind Velocity</p>  <table border="1"> <caption>Estimated Wind Velocity Data</caption> <thead> <tr> <th>Date</th> <th>Wind Velocity</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>01-10-80</td><td>0.55</td></tr> <tr><td>01-10-80</td><td>0.35</td></tr> <tr><td>01-10-80</td><td>0.15</td></tr> <tr><td>02-10-80</td><td>0.35</td></tr> <tr><td>02-10-80</td><td>0.25</td></tr> <tr><td>02-10-80</td><td>0.30</td></tr> <tr><td>03-10-80</td><td>0.35</td></tr> <tr><td>03-10-80</td><td>0.20</td></tr> </tbody> </table> <p>Wind Directions</p>  <table border="1"> <caption>Estimated Wind Direction Data</caption> <thead> <tr> <th>Date</th> <th>Wind Direction</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>01-10-80</td><td>S</td></tr> <tr><td>01-10-80</td><td>W</td></tr> <tr><td>01-10-80</td><td>N</td></tr> <tr><td>01-10-80</td><td>E</td></tr> <tr><td>02-10-80</td><td>S</td></tr> <tr><td>02-10-80</td><td>W</td></tr> <tr><td>02-10-80</td><td>N</td></tr> <tr><td>02-10-80</td><td>E</td></tr> <tr><td>03-10-80</td><td>S</td></tr> <tr><td>03-10-80</td><td>W</td></tr> <tr><td>03-10-80</td><td>N</td></tr> <tr><td>03-10-80</td><td>E</td></tr> </tbody> </table>	Date	Wind Velocity	01-10-80	0.55	01-10-80	0.35	01-10-80	0.15	02-10-80	0.35	02-10-80	0.25	02-10-80	0.30	03-10-80	0.35	03-10-80	0.20	Date	Wind Direction	01-10-80	S	01-10-80	W	01-10-80	N	01-10-80	E	02-10-80	S	02-10-80	W	02-10-80	N	02-10-80	E	03-10-80	S	03-10-80	W	03-10-80	N	03-10-80	E
Date	Wind Velocity																																												
01-10-80	0.55																																												
01-10-80	0.35																																												
01-10-80	0.15																																												
02-10-80	0.35																																												
02-10-80	0.25																																												
02-10-80	0.30																																												
03-10-80	0.35																																												
03-10-80	0.20																																												
Date	Wind Direction																																												
01-10-80	S																																												
01-10-80	W																																												
01-10-80	N																																												
01-10-80	E																																												
02-10-80	S																																												
02-10-80	W																																												
02-10-80	N																																												
02-10-80	E																																												
03-10-80	S																																												
03-10-80	W																																												
03-10-80	N																																												
03-10-80	E																																												
Conclusio	Es handelt sich wiederum um einen Ort in der Nähe von Wien. Diesmal ist auf den Diagrammen die Wind-Geschwindigkeit & Richtung eingezeichnet. Wie man sieht ändern sich die Windrichtungen nicht oft um drastische Grade. Die Windgeschwindigkeit fällt nicht unter 0.																																												