

25 Nachnutzungen

In Betriebsphase II entstanden weitere Anwendungen und Prototypen, die auf der Schnittstelle basieren oder einige ihrer Komponenten verwenden. In diesem Kapitel wird kurz auf das von der Scientific Data Management Group entwickelte Befüllungswerkzeug für PIK CERA-2 (Kap. 25.1) sowie die vom Autor realisierten Anwendungen ClimateDiagramGenerator (Kap. 25.2) und InteractiveScenarioVisualizer (Kap. 25.3) eingegangen. Ferner entstanden zwei Prototypen, die eine raumbezogene Visualisierung gegitterter Zeitreihen sowie eine verbesserte Erschließung sozio-ökonomischer Zeitreihen auf Polygonstrukturen adressieren; diese werden im Zusammenhang mit der Darstellung der vorgesehenen künftigen Entwicklungen (vgl. Kap. 26.3) vorgestellt.

25.1 CERA-Befüllung

Das PIK strebt eine zunehmend autonome Befüllung der allgemeinen Metadatenbank PIK CERA-2 durch die Wissenschaftler des Institutes an. Zum Einpflegen neuer sowie zur Wartung bereits dokumentierter Metadatenätze wurde von der Scientific Data Management Group ein ebenfalls in Java realisiertes Befüllungswerkzeug entwickelt, das als Metadata Management Tool (MMT) bezeichnet wird. Für die Entwicklung von MMT konnte dabei mehrfach auf Ergebnisse der Schnittstelle zurückgegriffen werden. So erfolgt die Unterstützung des Anwenders bei der Zuordnung eines entsprechenden Raumbezuges, die eine der komplexeren Aufgaben bei der Eingabe von Metadatenätzen bildet, durch Wiederverwendung zweier Komponenten der Schnittstelle. MMT erlaubt Anwendern hier zum einen eine Auswahl aus einem Satz vorgegebener Boundingboxen, der sich aus von der Scientific Data Management Group vordefinierten „Standard“-Boundingboxen sowie weiteren, von Anwendern für einzelne Metadatenätze definierten Boundingboxen zusammensetzt. Um dieses Angebot an selektierbaren Raumbezügen zur leichten Orientierung graphisch darzustellen, wurde der BoundingBoxVisualizer (vgl. Kap. 21.1.5) in MMT integriert. Ferner ist es erforderlich, die Definition neuer, noch nicht vorgegebener Boundingboxen zu ermöglichen; um auch dies in komfortabler Weise zu unterstützen, wurde zudem der interaktive digitale Atlas IDA (vgl. Kap. 17) zur intuitiven Eingabe eingebettet. Darüber hinaus lehnt sich die graphische Oberfläche von MMT für die Eingabe von Datenwerten an die formularartige Gestaltung des Auswertungsmoduls EntryViewer (vgl. Kap. 21.1.4) an, die den Anwendern bereits von der Präsentation von Abfrageergebnissen aus PIK CERA-2 vertraut ist, so dass für die Wissenschaftler eine sinnvolle Einheitlichkeit bei der Metadatenangabe über MMT und der Metadatenrecherche über die Schnittstelle gegeben ist.

25.2 ClimateDiagramGenerator

Aus für einen Ort vorliegenden langfristigen Niederschlags- und Temperaturzeitreihen kann durch entsprechende Berechnung, Skalierung und Visualisierung bspw. auf Perioden relativer Feuchtigkeit bzw. Trockenheit (Walter-Diagramme) oder Perioden potentieller Auffüllung bzw. Entleerung des Bodenwasserspeichers (Thornthwaite-Diagramme) geschlossen werden. Auf Anregung von Wissenschaftlern des Institutes wurde mit dem ClimateDiagramGenerator basierend auf Bestandteilen des TimeSeriesVisualizer (vgl. Kap. 22.3.4) eine entsprechende Java-Komponente entwickelt, die diese und weitere Diagrammformen aus Zeitreihendaten generieren kann.

▪ Walter-Diagramme

Die Visualisierung von langfristigen Niederschlags- und Temperaturzeitreihen nach Walter³⁵³ [Walter, Lieth 1964] erlaubt das intuitive Ablesen einer Vielzahl aussagekräftiger Parameter. So kann zunächst sowohl der Verlauf der durchschnittlichen monatlichen Niederschlagssummen (vgl. Abb. 25.1a) und der durchschnittlichen monatlichen Mitteltemperatur (vgl. Abb. 25.1b) über

³⁵³ Gegenwärtig werden (mangels erforderlicher Daten) nicht alle von Walter vorgesehenen Parameter umgesetzt; so wird bspw. nicht die absolut tiefste Temperatur im dargestellten Zeitraum angezeigt.

das Jahr betrachtet werden. Eine entsprechende Skalierung von Niederschlags- und Temperatur-Ordinaten zueinander erlaubt es, aus dem Kurvenverlauf Perioden relativer Humidität bzw. relativer Aridität abzuleiten, die als Flächen zwischen den beiden Kurven unterschiedlich hervorgehoben werden (vgl. Abb. 25.1c)³⁵⁴. Ein dunkler Balken unter der Abszisse (vgl. Abb. 25.1d) markiert zudem Monate mit einer durchschnittlichen Tiefsttemperatur unter 0 °Celsius, so dass diese ebenfalls leicht identifiziert werden können. Walter-Diagramme werden zum intuitiven Vergleich unterschiedlicher Orte anhand der dort jeweils gegebenen Humiditäts- und Ariditätsphasen eingesetzt; die auf dem ClimateDiagramGenerator basierende Anwendung InteractiveScenario-Visualizer nutzt dies zum Vergleich von beobachteter Vergangenheit und für einen angenommenen Klimawandel berechneter Zukunft über die Zeit (vgl. Kap. 25.3).

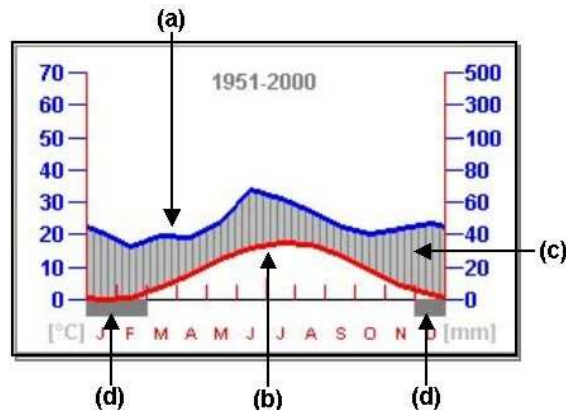


Abb. 25.1 - Mit dem ClimateDiagramGenerator generiertes Walter-Diagramm (Erläuterungen im Text).

▪ **Thornthwaite-Diagramme**

Die Visualisierung von langfristigen Niederschlags- und Temperaturzeitreihen nach Thornthwaite (vgl. [Borchert 1993]) stellt in einer Kurve wiederum den Verlauf der durchschnittlichen monatlichen Niederschlagssummen dar (vgl. Abb. 25.2a). Als zweite Kurve wird hier jedoch die aus Niederschlag und Temperatur berechnete potentielle monatliche Evapotranspiration (Verdunstung) aufgetragen (vgl. Abb. 25.2b); auf diese Weise können Perioden potentieller Wasseranreicherung (vgl. Abb. 25.2c) bzw. potentieller Wasserverluste (vgl. Abb. 25.2d) abgelesen werden.

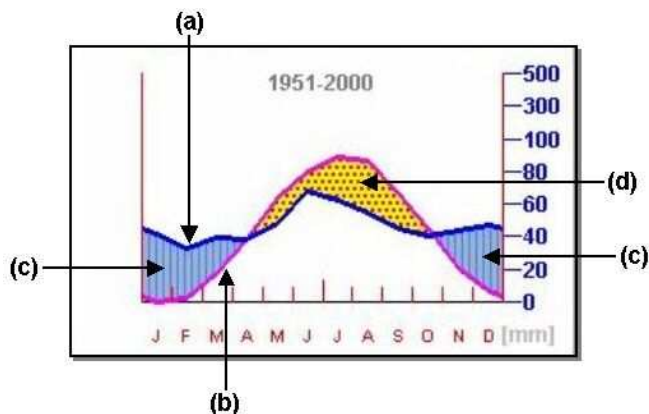


Abb. 25.2 - Mit dem ClimateDiagramGenerator aus den selben Ausgangsdaten wie in Abb. 25.1 generiertes Thornthwaite-Diagramm (Erläuterungen im Text).

Der ClimateDiagramGenerator wurde auf Anregung von Mitarbeitern des PIK sukzessive erweitert und umfasst jetzt bspw. auch die Generierung von Diagrammen, die Niederschlags-Temperatur-Relationen (hygrische Indizes) nach Coutange und nach v. Wissmann (vgl. [Borchert 1993]) darstellen.

³⁵⁴ Aus dem hier dargestellten Diagramm kann abgelesen werden, dass am ausgewählten Ort eine durchgehende Humidität gegeben ist.

25.3 Webbasierte Präsentation von Forschungsergebnissen

Dynamisch generierte Walter- oder Thornthwaite-Diagramme bilden eine gute Ausgangsbasis, um unterschiedliche klimatische Verhältnisse in intuitiver Weise miteinander zu vergleichen. Dies kann sowohl durch Diagramme für den gleichen Zeitraum und jeweils unterschiedliche Orte, aber auch durch Diagramme für unterschiedliche Zeiträume am jeweils gleichen Ort erfolgen; letzteres, um einen Eindruck von Veränderungen über die *Zeit* zu gewinnen. Zur anschaulichen Präsentation von am PIK für die Zukunft berechneten Szenario-Zeitreihen wurde die Anwendung InteractiveScenarioVisualizer entwickelt, die eine raumbezogene Visualisierung von Stationen mit dynamischer Diagrammgenerierung verbindet und einen intuitiven Vergleich von Vergangenheit und Zukunft ermöglicht.

Um eine interaktive Präsentation im World Wide Web zu ermöglichen, wurde diese Anwendung als Java-Applet realisiert (vgl. Abb. 25.3). Sie basiert auf dem StationVisualizer (vgl. Kap. 21.2.4), dem ClimateDiagramGenerator sowie einer aus dem TimeSeriesVisualizer abgeleiteten Komponente zur Visualisierung von Niederschlags- und Temperaturzeitreihen, die sowohl die Darstellung von Jahresdurchschnitten wie der Durchschnittswerte nutzerdefiniert selektierbarer Monate ermöglicht (vgl. Abb. 25.3 oben rechts).

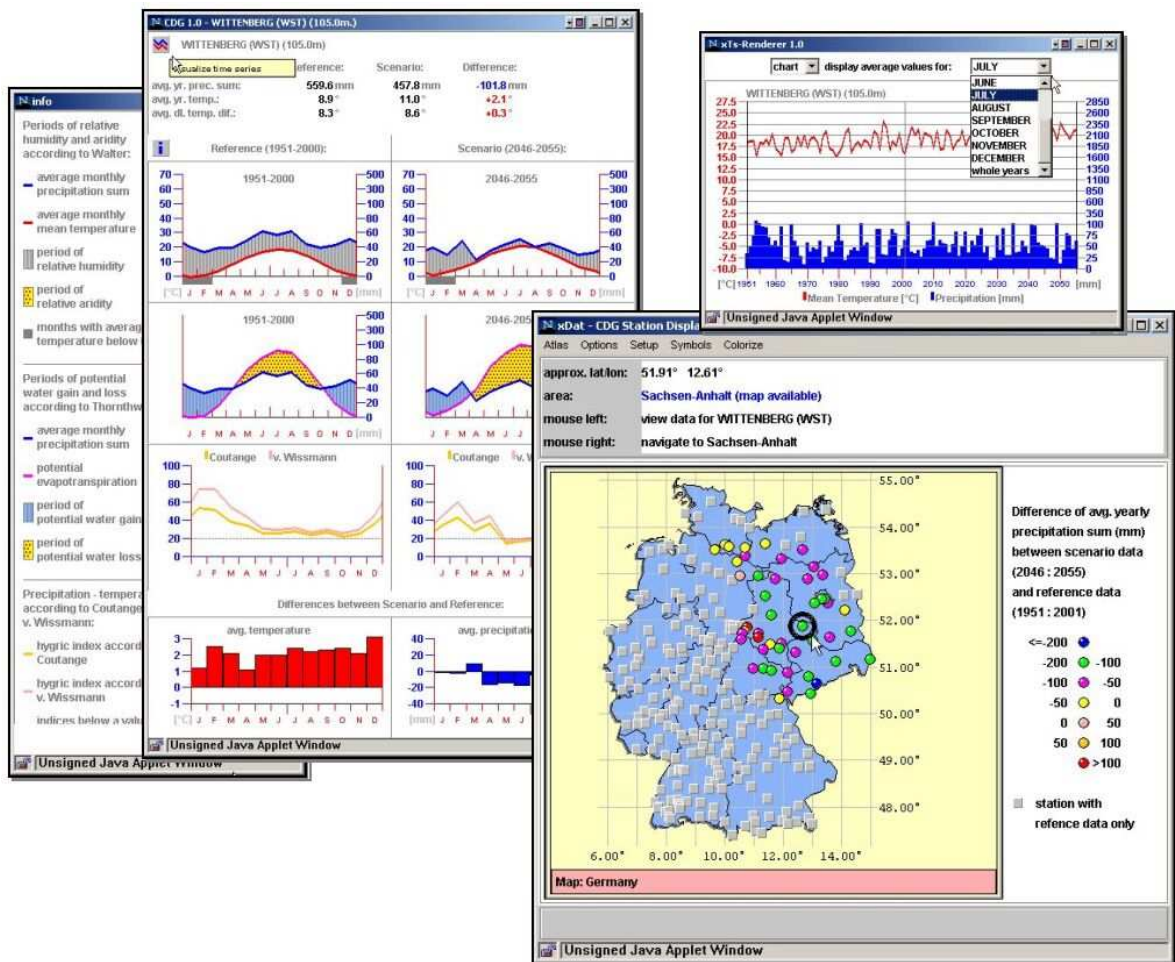


Abb. 25.3 - Das Applet InteractiveScenarioVisualizer: Dargestellt sind die dynamisch generierten Diagramme für die Station Wittenberg; es sind deutliche Unterschiede zwischen den gemessenen Daten des Referenzzeitraums (1951 bis 2000) und den für den Zeitraum von 2046-2055 berechneten Szenariodaten zu erkennen, die bspw. auf ein Absinken der Humidität hindeuten.

Da bei einer Anwendung über das World Wide Web nur geringe Vorhersagen über Vorkenntnisse des Anwenders wie die jeweiligen technische Voraussetzungen getroffen werden können, standen bei der Umsetzung insbesondere intuitive Nutzbarkeit, geringe Programmgröße sowie Performance im Vordergrund. Die komplette Anwendung ist nur rund 117 Kilobyte groß und wird

vollständig über eine Computermaus bedient; auf diese Weise können jeweils mit einem Klick bspw. Stationen nach unterschiedlichen Kriterien eingefärbt oder Diagramme für einzelne Stationen abgerufen werden. Der InteractiveScenarioVisualizer wurde von Wissenschaftlern des PIK zur Präsentation von Szenario-Daten auf der „Woche der Umwelt“³⁵⁵ eingesetzt, die im Juni 2002 im Berliner Schloss Bellevue stattfand. Ferner berichten Mitarbeiter des Institutes, dass sie dieses Werkzeug gerne einsetzen, um für Vorträge unaufwendig anschauliche Diagramme über die vergangene und prognostizierte Klimaentwicklung bspw. für den Ort des Vortrags zu generieren. Ein Einsatz des Applets zur Präsentation von am Institut berechneten Szenariodaten über das World Wide Web ist für die nahe Zukunft vorgesehen.

Die interaktive Generierung von Walter- und anderen Diagrammen erschöpft sich nicht mit der Visualisierung *punktverorteter* Zeitreihen. Eine bereits angedachte Variante besteht darin, diese über IDA mit auf regelmäßigen raumbezogenen Gittern angeordneten Zeitreihen (vgl. dazu Kap. 26.3) zu kombinieren und so - eine noch abzuklärende Datenfreigabe vorausgesetzt - bspw. für den Geographieunterricht an Schulen über das World Wide Web ein anschauliches interaktives Medium zur Darstellung klimatischer Verhältnisse an beliebigen Orten der Erde bereitzustellen.

³⁵⁵ <http://wdu1.wochederumwelt.de/>