

# Projekt

## Entwurf und Implementierung eines CNM-Informationssystems für den DFN-Verein (DFN-CNM2)

Nr. TK 602 - NT204

### Abschlussbericht

01.10.2002 bis 30.09.2004

**Andreas Hanemann, David Schmitz**  
E-Mail: [cnm-team@lrz.de](mailto:cnm-team@lrz.de)

2. Dezember 2004

Leibniz-Rechenzentrum  
Barer Str. 21  
D-80333 München

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Zielvorgaben und Ergebnisse des Projektes</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Die CNM-Anwendung (Datenvolumen)</b>	<b>6</b>
3.1	Funktionalität . . . . .	7
3.2	Architektur . . . . .	12
<b>4</b>	<b>Die CNM-Anwendung (Topologie)</b>	<b>14</b>
4.1	Funktionalität . . . . .	15
4.2	Architektur . . . . .	20
<b>5</b>	<b>Betrieb der CNM-Anwendungen</b>	<b>21</b>
5.1	CNM-Anwendung (Datenvolumen) . . . . .	21
5.2	CNM-Anwendung (Topologie) . . . . .	23
5.3	Software-Evaluationen . . . . .	24
<b>6</b>	<b>Vorbereitungen für europäische Zusammenarbeit</b>	<b>24</b>
<b>7</b>	<b>Öffentlichkeitsarbeit</b>	<b>25</b>
7.1	38. DFN-Betriebstagung . . . . .	25
7.2	DFN-Mitteilungen . . . . .	26
7.3	BHN-Sitzung in Regensburg . . . . .	26
7.4	39. DFN-Betriebstagung . . . . .	26
7.5	Besuch der DAIS/FMOODS-Konferenz . . . . .	27
7.6	Projekt-Homepage . . . . .	27
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>27</b>

## 1 Einleitung

In diesem Bericht wird eine abschließende Zusammenfassung der Arbeiten und Ergebnisse des **Projektes TK 602 - NT204: Entwurf und Implementierung eines CNM-Informationssystems für den DFN-Verein (DFN-CNM2)** vorgenommen. Ziel des Projektes war es, das bestehende Customer Network Management-System des DFN-Vereins zu erweitern. Dieses System stellt den Anwendern des G-WiN aussagekräftige Informationen über deren abonnierte Dienste, insbesondere aus dem Bereich des Abrechnungs-, Performance- und Konfigurationsmanagement zur Verfügung.

Im zweiten Abschnitt des Berichts erfolgt eine Gegenüberstellung der ursprünglichen Zielvorgaben mit den in der Projektlaufzeit vom 01.10.2002 bis zum 30.09.2004 erzielten Ergebnissen. Abschnitt 3 stellt die *CNM-Anwendung (Datenvolumen)* vor, während die *CNM-Anwendung*

(*Topologie*) im Abschnitt 4 beschrieben wird. Die CNM-Anwendung (Datenvolumen) stellt das Volumen empfangener und gesendeter IP-Daten für die abonnierten Dienste eines Anwenders dar und wurde im Projekt mit zusätzlichen Funktionalitäten ausgestattet. Die CNM-Anwendung (Topologie), die im Vorgängerprojekt aufgrund fehlender Daten des Gigabit-Wissenschaftsnetzes (G-WiN) nur für das Münchener Wissenschaftsnetz realisiert werden konnte, zeigt nach Freigabe der Anwendung für alle Anwender im April 2004 die Topologie des G-WiN und anwenderrelevante Kennzahlen für Router und Verbindungen. Der Pilotbetrieb und die Überführung in den Regelbetrieb der beiden Anwendungen ist Thema von Abschnitt 5. Die Vorbereitung des Projektes GN2 JRA1, bei dem eine ähnliche Funktionalität, wie sie die CNM-Anwendung (Topologie) bietet, für das europäische Forschungsnetz Geant bereitgestellt werden soll, wird in Abschnitt 6 beschrieben. Verweise auf Veröffentlichungen und Vorträge zum CNM werden im Abschnitt 7 aufgeführt. Zusammenfassung und Ausblick sind im letzten Abschnitt enthalten. Neben diesem Abschlussbericht wurden während des Projektes vier Zwischenberichte und vier Meilensteinberichte erstellt, die jeweils den Projektfortschritt innerhalb eines Quartals enthalten.

## 2 Zielvorgaben und Ergebnisse des Projektes

Die Bereitstellung von Customer Network Management (CNM)-Funktionalität wird für die effiziente Nutzung von größeren Netzwerken für Forschung und Wissenschaft immer bedeutsamer. Der DFN-Verein kann in seiner Rolle als Dienstanbieter mittels der beiden CNM-Anwendungen für das G-WiN kontrolliert dienstspezifische Managementinformationen an die Anwender weitergeben.

Ziel des CNM-Projektes war, die Funktionalität des bisherigen CNM-Angebots des DFN-Vereins auszuweiten und an veränderte Rahmenbedingungen (z.B. veränderte Nachfrage nach einzelnen DFN-Diensten) anzupassen. Im folgenden werden die Arbeitspakete des Projektes erläutert.

**AP 0, Einarbeitung in die Gesamthematik:** Bei diesem Arbeitspaket sollten die neuen Mitarbeiter (Andreas Hanemann, David Schmitz) in das bisherige CNM-System eingearbeitet werden. Hierzu gehörte das Kennenlernen der bisher erstellten Software sowie der Entwicklungsumgebung. Dieser Arbeitspunkt wurde wie vorgesehen erfüllt, wobei Stefan Loidl, der am Vorgängerprojekt mitgearbeitet hatte und weiterhin am LRZ beschäftigt ist, wertvolle Hilfestellung geben konnte.

**AP 1, Entwicklung von neuen Konzepten:** Dieses Arbeitspaket sollte dazu dienen, den Inhalt der folgenden Arbeitspakete genauer festzulegen und an die aktuellen Gegebenheiten anzupassen. Folgende Punkte standen dabei zur Diskussion:

**Neue Dienste:** Nachdem bisher Informationen über die Dienste DFNInternet und DFNSDH (beim letzteren allerdings nur für die DFN-Geschäftsstelle) und eine Bestellmöglichkeit für die DFNSDH- und DFNATM-Dienste zur Verfügung gestellt worden waren, sollte untersucht werden, ob eine Ausweitung des Angebots auf weitere Dienste sinnvoll erschien. Dieses war jedoch aufgrund der Entwicklung des Dienstangebots nicht erforderlich. Im weiteren wurden der DFNSDH- und DFNATM-

Dienst aus der CNM-Anwendung (Datenvolumen) entfernt, da nur eine relativ geringe Nachfrage der Anwender nach diesem Angebot bestand. Wegen der intensiven Nutzung des DFNInternet-Dienstes wurden die weiteren Bemühungen im Bereich der CNM-Anwendung (Datenvolumen) auf diesen Dienst konzentriert.

**Engere Kopplung:** Hierbei sollte untersucht werden, ob es wünschenswert wäre, neben der reinen Anzeige von Informationen auch Interaktionen mit den Anwendern zu ermöglichen. In dem Projekt wurde eine Anzeige der beim DFN für jeden Dienst gespeicherten Kontaktdaten eingefügt und eine Möglichkeit geschaffen, Änderungen an diesen Kontaktdaten mit Hilfe eines Formulars an die DFN-Geschäftsstelle mitzuteilen. Die Integration in andere technische Systeme (z.B. das Trouble Ticket System) erschien unter Abwägung von Aufwand und Nutzen als nicht sinnvoll.

**Lebenszyklus:** Bei IT-Diensten unterscheidet man häufig zwischen Planungs-, Bereitstellungs-, Betriebs-, Änderungs- und Abbauphase. Nachdem das bisherige CNM-System sich auf die Betriebsphase des Dienstes konzentrierte, sollte untersucht werden, ob man auch andere Phasen mit dem CNM abbilden sollte. Aus praktischen Gesichtspunkten erschien eine solche Untersuchung jedoch nicht notwendig zu sein.

**Offene Informationspolitik:** Es sollte untersucht werden, inwiefern es sinnvoll ist, CNM-Informationen auch der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Als Beispiel war hierfür die Abilene Weathermap[1] in der Diskussion, mit der sich beliebige Personen einen Überblick über den aktuellen Zustand des amerikanischen Backbonenetzes Abilene (Internet2) verschaffen können. Im Rahmen eines Praktikums eines Studenten von der Fachhochschule München wurden hierzu die Möglichkeiten einer Darstellung der G-WiN-Topologie in einem Browser untersucht. Dieser Vorschlag wird innerhalb des DFN diskutiert und dann auf die DFN-Homepage eingefügt.

**Technische Basis:** Eine angedachte Untersuchung von technischen Alternativen zur bisherigen technischen Basis des CNM (WWW/Java/CORBA) wurde als nicht notwendig betrachtet, da die gewünschte Funktionalität auch weiterhin mit der aktuellen Architektur erreichbar ist.

**Kopplung an die DFN-Datenbank:** Nachdem im Vorgängerprojekt direkte Datenbank-anfragen auf das G-WiN Informationssystem (GIS) der DFN-Geschäftsstelle vorgenommen wurden, war es eine der ersten Aufgaben des CNM-Teams, den Datenzugriff auf eine neue CORBA-Schnittstelle umzustellen. Diese CORBA-Schnittstelle sollte so gestaltet sein, dass sie sich selten ändert und damit eventuelle Änderungen im GIS-Datenbankschema von der CNM-Anwendung (Datenvolumen) nicht berücksichtigt zu werden brauchen. Nachdem zunächst angedacht worden war, alle Daten bei Bedarf über die CORBA-Schnittstelle zu holen, erwies sich diese Möglichkeit für einen Großteil der Anwenderdaten als nicht praktikabel, da eine zu hohe Antwortzeit aufgetreten wäre. Deshalb wurde vereinbart, dass das CNM-Team zweimal am Tag (fünf Uhr und zehn Uhr morgens) einen Auszug der Daten in Form einer XML-Datei erhält und die Daten zwischenspeichert. Die unmittelbare Abhängigkeit der

CNM-Anwendung (Datenvolumen) von der GIS-Datenbank konnte damit ebenfalls beseitigt werden.

**Bereitstellung Rohdaten:** Um den Anwendern ein selbstständiges Weiterverarbeiten der Rohdaten zu ermöglichen, sollten entsprechende Exportmöglichkeiten für die Daten bereitgestellt werden. Dieses wurde durch Exportfunktionen innerhalb der CNM-Anwendungen erreicht. Testweise wurde eine entsprechende Funktionalität auch als Teil einer Webseite realisiert. Manche Wünsche der Anwender nach einer anderen Darstellung der Informationen wurden auch durch die CNM-Anwendungen selbst realisiert.

**AP 2, Weiterentwicklung CNM-Anwendung (Datenvolumen):** Nachdem früher nur die empfangenen Daten pro Dienst dargestellt wurden, da nur diese für die Abrechnung relevant sind, werden seit Dezember 2002 auch die gesendeten Daten als Zusatzinformation angezeigt. Nach der Einführung der „DFN Happy Hour“ im August 2003 wurden auch Daten speziell für den Zeitraum von 3 Uhr (seit kurzem 2 Uhr) bis 5 Uhr morgens dargestellt, die bei der Abrechnung nicht mehr berücksichtigt werden. Der Datenzugriff wurde von der Datenbankschnittstelle auf CORBA/XML umgestellt und das Layout an das veränderte Erscheinungsbild der DFN-Homepage angepasst. Desweiteren werden die der DFN-Geschäftsstelle bekannten Ansprechpartner für den jeweiligen Dienst in der Anwendung angezeigt, um eine einfache Möglichkeit zu haben, deren Aktualität zu überprüfen und Änderungen mit Hilfe eines Formulars per E-Mail an die DFN-Geschäftsstelle zu senden. Die Abfrage der Wochen-, Monats- und Jahresstatistiken wurde flexibler gestaltet, so dass man sich beispielsweise die Monatsdaten nicht mehr beginnend mit dem ersten Tag des Monats anzeigen lassen kann. So können nun beispielsweise die Daten vom 10. des eines Monats bis zum 9. des Nachfolgemonats dargestellt werden. Desweiteren gibt es nun eine Sprachoption, mit der man zwischen Deutsch und Englisch wechseln kann.

**AP 3, Entwicklung der CNM-Anwendung (Topologie):** Das Ziel dieses Arbeitspaketes, d.h. die Entwicklung und Bereitstellung der CNM-Anwendung (Topologie), konnte mit der Freigabe der Anwendung für alle Anwender im April 2004 erreicht werden. Nachdem diese Anwendung im Vorgängerprojekt bereits für das Münchener Wissenschaftsnetz [2] realisiert wurde, konnte die Anwendung auch für das G-WiN Verwendung finden, nachdem eine geeignete Möglichkeit zum Datenzugriff durch das DFN-NOC (Stuttgart) eingerichtet wurde. Es fand zunächst eine Pilotphase mit 15 G-WiN-Teilnehmern statt, die sich u.a. in Folge eines Aufrufs des CNM-Teams in den DFN-Mitteilungen [3] gemeldet hatten. Die Anwendung wurde für die Gegebenheiten des G-WiN angepasst, was insbesondere die Verringerung der Verzögerung bei der Kommunikation zwischen Client und Server betraf. Maßnahmen waren hier die Zusammenfassung von einzelnen Abfragen zu größeren Sammelanfragen und der Einsatz eines neuen CNM-Servers. Wie bei der CNM-Anwendung (Datenvolumen) wurde auch hier eine Übersetzung ins Englische vorgenommen und die Anwendung an das veränderte DFN-Erscheinungsbild angepasst.

**AP 4, Weiterentwicklung SDH-Verfügbarkeitsstatistiken:** Dieses Arbeitspaket sollte im Gegensatz zu den bisherigen Arbeitspaketen an der Schnittstelle zwischen dem DFN-Verein

und der T-Systems angesiedelt sein, an der der DFN-Verein nicht als Dienstanbieter, sondern als Anwender agiert. Da aufgrund der technischen Gegebenheit keine solche Entwicklung benötigt wurde, wurden die entsprechenden Personenmonate verschoben, insbesondere auf die Entwicklung der CNM-Anwendung (Topologie).

**AP 5, Gewährleistung des Betriebs der Anwendungen:** Als Ergänzung der Weiterentwicklung der Anwendungen (AP 2, AP 3) wurden in diesem Arbeitspaket Aufgaben im Zusammenhang mit den laufenden Anwendungen bearbeitet. Dazu gehören vor allem die Bearbeitung von Anwenderanfragen (z.B. Probleme mit Firewalls), Beseitigung von Problemen im laufenden Betrieb, Installation von Software-Updates, Analyse von Log-Dateien und die Pflege der Homepage des CNM-Projektes [4].

Neben diesen im Projektantrag enthaltenen Arbeitspaketen wurden die Mitarbeiter des Projektes auch in die Planung des EU-Projektes „GN2 JRA1“ mit einbezogen. Bei diesem Projekt sollen unter anderem ein oder mehrere Visualisierungstools für das europäische Forschungsnetz Geant und die angeschlossenen nationalen Forschungsnetze entwickelt werden. Die Funktionalität der CNM-Anwendung (Topologie) entspricht zu einem großen Teil einem solchen Visualisierungstool, so dass es dem DFN-Verein sinnvoll erschien, die Erfahrungen und Ergebnisse des CNM-Projektes in dieses Projekt einzubringen.

### 3 Die CNM-Anwendung (Datenvolumen)



Abbildung 1: CNM-Anwendung (Datenvolumen): Authentifizierungsfenster

In diesem Abschnitt soll die CNM-Anwendung (Datenvolumen) genauer vorgestellt werden, wobei speziell auf die in diesem Projekt vorgenommenen Erweiterungen hingewiesen wird. Die Anwendung wird zunächst mit ihrer Funktionalität aus Nutzersicht vorgestellt. Anschließend erfolgt eine Beschreibung der verwendeten Client/Server-Architektur.

### 3.1 Funktionalität

Nach dem Start der CNM-Anwendung auf einem Computer des Anwenders erscheint das Login-Fenster (siehe Abbildung 1), in dem sich der Anwender mit einer vorher von der DFN-Geschäftsstelle zugesandten Kennung authentifizieren muss. Wie die anderen Fenster wurde auch dieses an das DFN-Layout der während der Projektlaufzeit neu gestalteten DFN-Homepage [5] angepasst.



Abbildung 2: CNM-Anwendung (Datenvolumen): Hauptfenster

Nach erfolgter Authentifizierung erscheint das Hauptfenster (siehe Abbildung 2) der CNM-Anwendung (Datenvolumen). In diesem werden die generellen Adressdaten (Login, Name, Straße, Ort, Telefon, Fax, E-Mail) zu diesem Anwender angezeigt, wobei zudem noch der letzte Login in der Anwendung vermerkt ist. Im unteren Teil des Fensters sind die vom Anwender abonnierten DFNInternet-Dienste aufgeführt, von denen man sich per Doppelklick genauere Informationen anzeigen lassen kann. Dienste, die nicht mehr bestehen, werden mit einer Klammer dargestellt, um sie leichter von aktuellen unterscheiden zu können. Zu Beginn des Projektes wurde zwischen drei Arten von letzten Logins entsprechend dem damaligen Rollenkonzept („IP-Admin“, „SDH-Besteller“, „ATM-Besteller“) unterschieden. Aufgrund der veränderten Dienstenutzung wurden die Rollen „SDH-Besteller“ und „ATM-Besteller“ zu Beginn des Projektes aus der Anwendung genommen, so dass es nur noch die Rolle „IP-Admin“ gibt. Da keine Unterscheidung zwischen verschiedenen Rollen mehr notwendig ist, wird diese Rolle jedoch nicht mehr gesondert hervorgehoben.

Das Dienstfenster (siehe Abbildung 3), das nach der Auswahl eines der abonnierten Dienste angezeigt wird, enthält im oberen Teil die wesentlichen Parameter des bestellten IP-Dienstes (Diensttyp, Kategorie, Bandbreite, Datenvolumen und geroutete Netze). Darunter stehen die beim DFN eingetragenen Ansprechpartner für die Funktionen „Anschlussgeräte“, „IP“, „In-

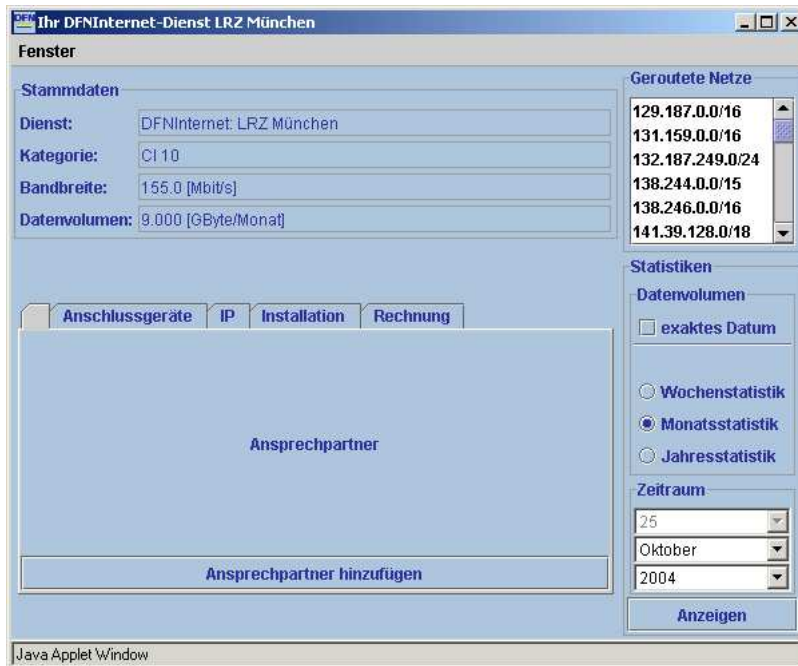


Abbildung 3: CNM-Anwendung (Datenvolumen): Fenster für einen DFNInternet-Dienst

stallation“ und „Rechnung“. Dieses ist in erster Linie als Kontrolle gedacht, aber es stehen auch Formulare für die Neueintragung (siehe Abbildung 4), Änderung oder Löschung von Ansprechpartnern bereit. Hierbei wird eine entsprechende E-Mail mit den Änderungen an die DFN-Geschäftsstelle gesendet. Zudem erhält auch der Absender bei Eingabe einer Rückfrageadresse eine entsprechende Bestätigungsmail. Sowohl die Eintragung der Ansprechpartner in die Anwendung als auch die Erstellung der Änderungsformulare wurden während dieses Projektes vorgenommen.

Im rechten unteren Teil des Fensters kann man die IP-Interfacestatistiken für diesen Dienst auswählen. Es stehen augenblicklich Wochen-, Monats- und Jahresstatistiken bereit. Durch Drücken des „Abfrage starten“-Knopfes wird die Abfrage an den CNM-Server weitergeleitet, dort bearbeitet und das Ergebnis in Form einer Grafik dargestellt. Das Kontrollkästchen „exaktes Datum“ ermöglicht es, ein bestimmtes Datum als genauen Startpunkt vorzugeben. Dadurch ist es beispielsweise möglich, sich eine Jahresstatistik von Oktober bis September anzuschauen oder sich eine Monatsstatistik vom 10. des einen Monats bis zum 9. des Folgemonats anzeigen zu lassen. Diese Funktion wurde aufgrund von Anwenderwünschen eingefügt, da bei manchen Einrichtungen das Geschäftsjahr nicht mit dem Kalenderjahr übereinstimmt.

Monatsstatistiken für das Leibniz-Rechenzentrum sind in den Abbildungen 5, 6 und 7 zu sehen. Abbildung 5 zeigt dabei Tageswerte für das Volumen empfangener und gesendeter IP-Daten. Die Tageswerte beziehen sich in diesem Fall auf die Stunden außerhalb der „Happy Hour“. In der nächsten Monatsstatistik dagegen (Abbildung 6) wird Werte für einen gesamten Tag gezeigt, bei denen die „Happy Hour“-Werte als kleinere Balken über den bisherigen Daten hinzugefügt

Abbildung 4: CNM-Anwendung (Datenvolumen): Formular für die Neueintragung eines Ansprechpartners

wurden. Es ist ebenfalls möglich, sich Statistiken nur für „Happy Hour“-Werte anzeigen zu lassen. Die Funktionalitäten in den Statistiken mit Bezug auf die „Happy Hour“ wurden in diesem Projekt nach dem Start der „Happy Hour“ im August 2003 hinzugefügt. Abbildung 7 zeigt Summenwerte für die empfangenen Daten. Die Standardeinstellung für die Skalierung von Summenwerten bei Monatsstatistiken ist nicht der Maximalwert wie bei anderen Statistiken, sondern der Wert des maximal erlaubten Volumens empfangener Daten. Dieses hat den Hintergrund, dass der Anwender leicht erkennen kann, ob Schwierigkeiten mit dem Limit zu erwarten sind oder nicht. Alternativ kann die Skalierung aber auch nach dem Maximalwert oder einem frei wählbaren Wert erfolgen. Im unteren Bereich des Fensters kann man Monatsstatistiken für den vorherigen oder den nachfolgenden Monat anwählen, die entweder in einem neuen oder demselben Fenster angezeigt werden.

In Abbildung 8 ist eine Jahresstatistik für das Leibniz-Rechenzentrum dargestellt. Bei einer Jahresstatistik können für die Werte eingehenden Verkehrs einzelner Monate gelbe oder rote Karten angezeigt werden. Dieses erfolgt in Abhängigkeit von der Ausnutzung des erlaubten Volumens, wobei bei einer Ausnutzung zwischen 80% und 100% eine gelbe Karte und bei einer darüber hinausgehenden Nutzung eine rote Karte angezeigt wird.

Über das Menü „Datei“ können die in den Statistiken dargestellten Daten exportiert werden und zwar entweder in die Zwischenablage oder in eine Datei.

Bei Anwendern mit Mitnutzern enthalten die Daten auch das Volumen der Mitnutzer, da hier keine Trennung des Verkehrs erfolgt.

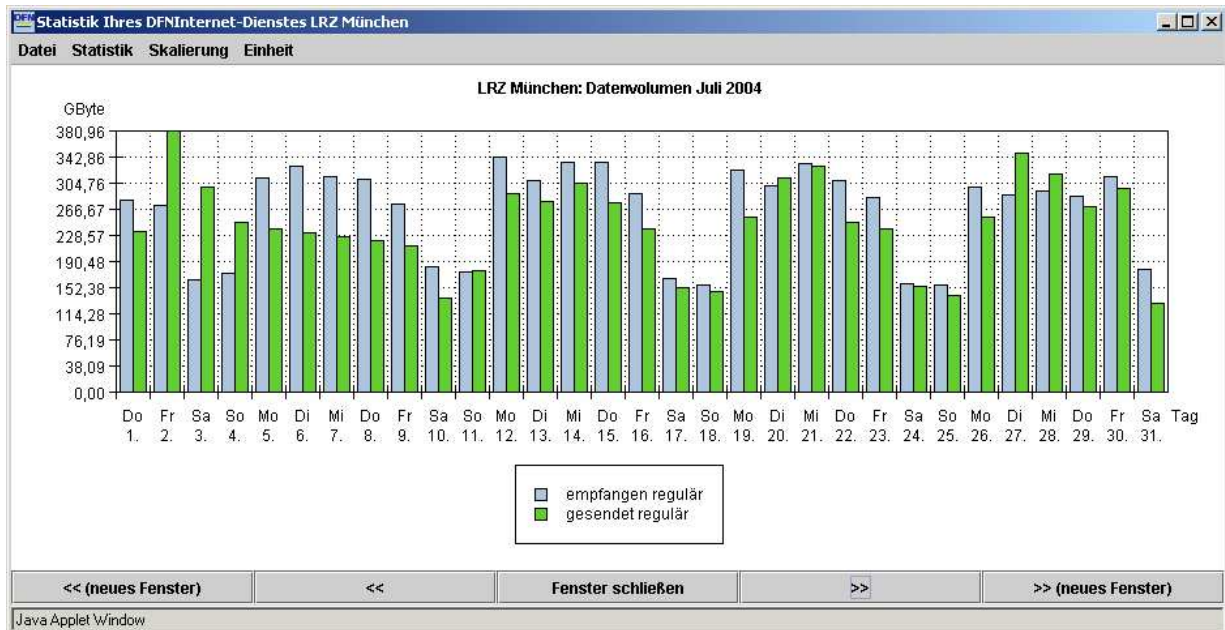


Abbildung 5: CNM-Anwendung (Datenvolumen): Monatsstatistik für das Leibniz-Rechenzentrum, Einzelwerte empfangen und gesendet (regulär)

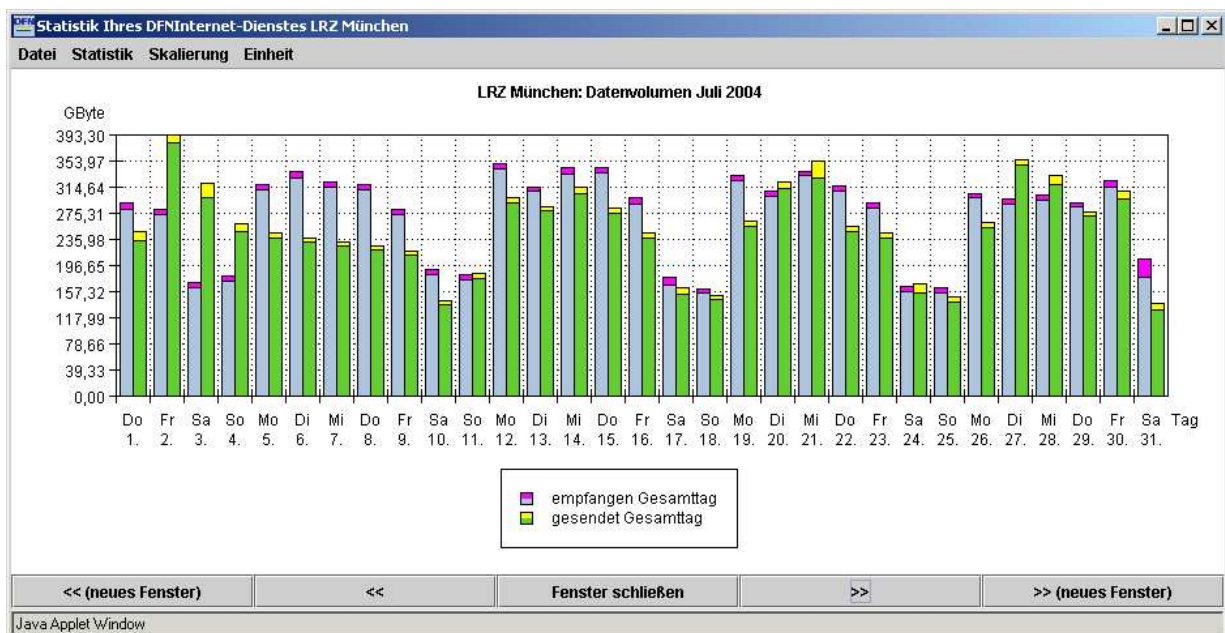


Abbildung 6: CNM-Anwendung (Datenvolumen): Monatsstatistik für das Leibniz-Rechenzentrum, Einzelwerte empfangen und gesendet mit den „Happy Hour“-Daten

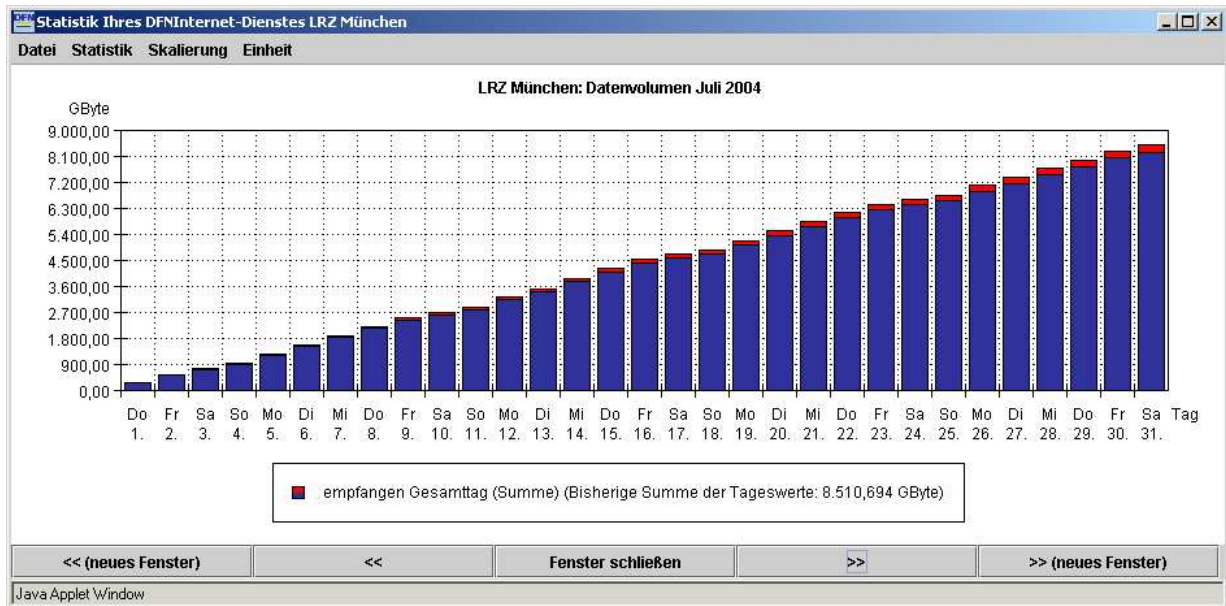


Abbildung 7: CNM-Anwendung (Datenvolumen): Monatsstatistik für das Leibniz-Rechenzentrum, Summenwerte für den Gesamttag

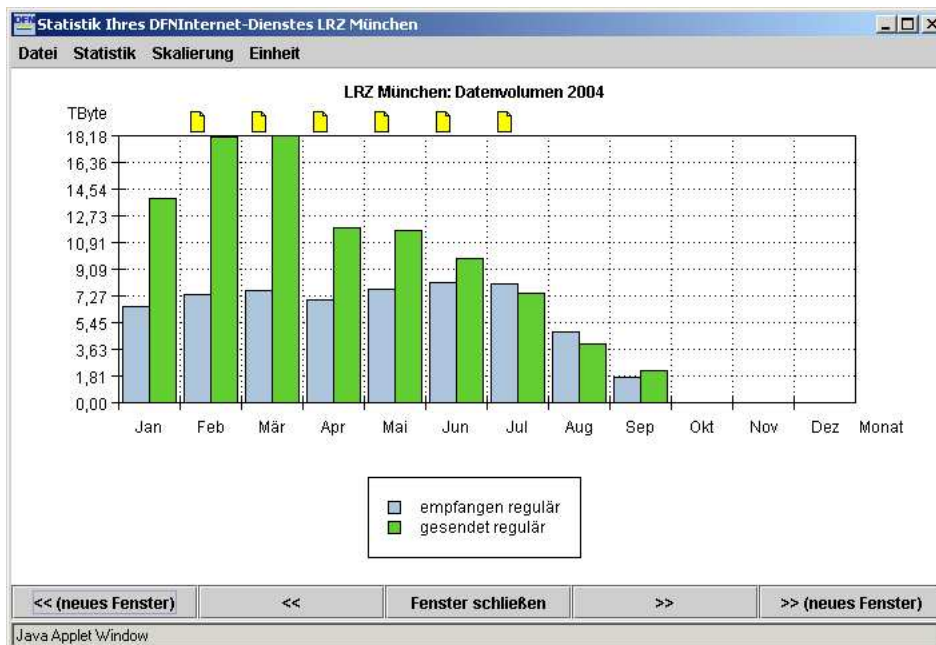


Abbildung 8: CNM-Anwendung (Datenvolumen): Jahresstatistik für das Leibniz-Rechenzentrum

Bei Clusterteilnehmern wird im Regelfall das Volumen am Interface des Clusterouters gemessen, also die Summe des Datenvolumens für alle Clusterteilnehmer. Das im CNM dargestellte Datenvolumen je Clusterteilnehmer wird dann wie folgt berechnet: das gesamte Datenvolumen des Clusters wird im Verhältnis der maximalen Datenvolumina der einzelnen Clusterteilnehmer (auf Basis der gewählten Kategorie) aufgeteilt. Wenn beispielsweise ein Clusterteilnehmer der Kategorie CI11 (12.000 GB/Monat) und einer der Kategorie CI7 (2.750 GB/Monat) gemeinsam ein Cluster bilden, dann wird das gesamte Volumen in Verhältnis 12:2,75 aufgeteilt und auch so im CNM dargestellt.

In der Menüleiste des Hauptfensters kann der Anwender das Passwortänderungsfenster öffnen, welches in Abbildung 9 dargestellt ist. Außerdem kann man in der Menüleiste die Sprache auf Englisch umstellen. Diese Option wurde während des Projektzeitraums eingeführt, damit auch Mitarbeiter, die kein Deutsch verstehen, die Anwendung bedienen können. Als Beispiel hierfür ist das Hauptfenster in Englisch angefügt (siehe Abbildung 10). Unter dem Menüpunkt „Hilfe“ ist ein Verweis auf die zuständigen Ansprechpartner zu finden (siehe Abbildung 11).



Abbildung 9: CNM-Anwendung (Datenvolumen): Passwortänderungsfenster

Für den Administrator der CNM-Anwendung (Datenvolumen) besteht die Möglichkeit, die Daten der anderen Teilnehmer einzusehen. Hierzu gibt es das Substitutionsfenster (siehe Abbildung 12), in dem eine Liste aller Anwender angezeigt wird. Innerhalb des Projektes wurde eine Sortierfunktion eingefügt, so dass die Anwender nicht mehr unbedingt nach Namen geordnet sind, sondern auch nach Kennung sortiert werden können.

## 3.2 Architektur

Die Architektur der CNM-Anwendung (Datenvolumen) ist in Abbildung 13 dargestellt. Der Anwender verwendet die Client-Seite der CNM-Anwendung, die in Java geschrieben ist und das Tool JavaWebStart [6] benutzt. JavaWebStart ist seit der Java2-Version 1.4 Teil der Java-Distribution und wird zum Starten des Clients verwendet. Im Vorgängerprojekt wurde entschieden, dieses Tool zu verwenden und den Client nicht innerhalb eines Webbrowsers ablaufen zu lassen. Wegen der verschiedenen Webbrowser und deren unterschiedlichen Versionen wären sonst Schwierigkeiten mit Inkompatibilitäten zu erwarten gewesen. JavaWebStart dient aber nicht nur zum Starten des Clients, sondern sieht auch bei jedem Start nach, ob auf dem Server eine neue

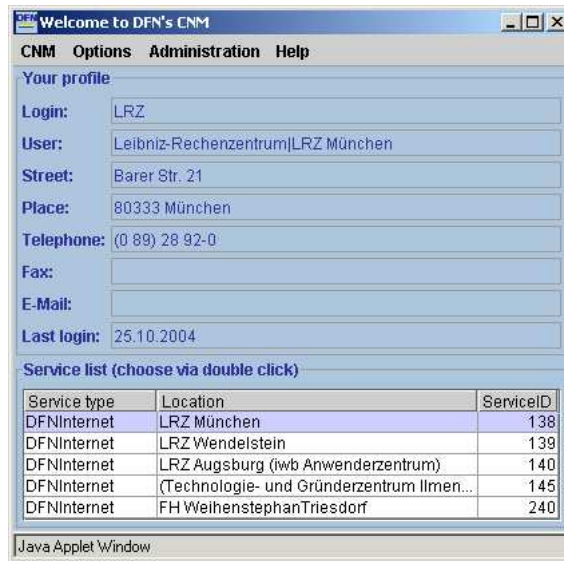


Abbildung 10: CNM-Anwendung (Datenvolumen): Hauptfenster in Englisch

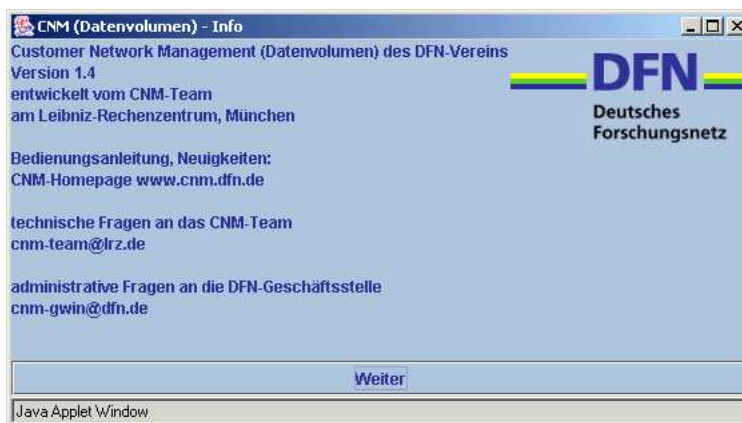


Abbildung 11: CNM-Anwendung (Datenvolumen): Hilfefenster

Version der Anwendung bereitsteht. Ist dieses der Fall, so wird die neueste Version der Anwendung automatisch heruntergeladen und anschließend gestartet. Somit ist sichergestellt, dass kein Anwender mit einer veralteten Version der Anwendung arbeitet.

Für die Kommunikation zwischen Client und Server wurde im Vorgängerprojekt der CORBA-Standard [7] ausgewählt. Die bereits ebenfalls im Vorgängerprojekt ausgewählten Object Request Broker (ORBs) wurden beibehalten, da deren Funktionalität für die Zwecke des Projektes weiterhin geeignet erschien. Hierbei handelt es sich um den frei erhältlichen „JacORB“ [8], der in Java geschrieben ist, sowie um den kommerziellen C++ ORB „Orbix 2000“ [9].

Auf der Serverseite ist die Anwendung in C++ geschrieben. Nach der Umstellung des

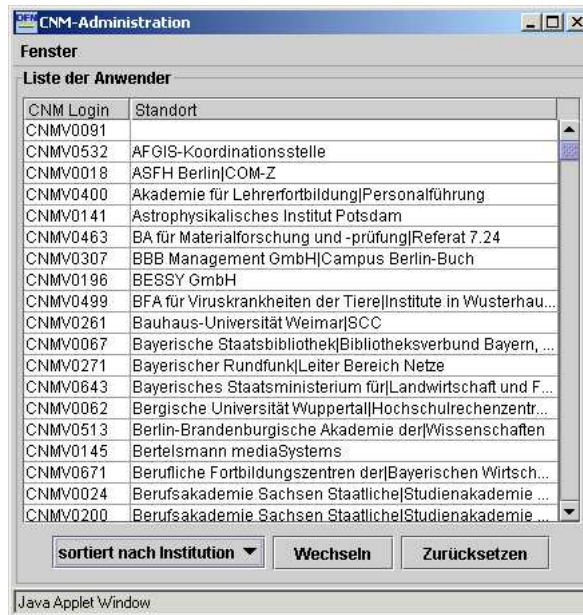


Abbildung 12: CNM-Anwendung (Datenvolumen): Anwenderwechselfenster für Administratoren

Datenzugriffs erfolgt die Kommunikation mit dem G-WiN-Informationssystem der DFN-Geschäftsstelle nun nicht mehr über direkte Datenbankabfragen, sondern per Zugriff auf eine CORBA/XML-Schnittstelle. Für die großen Datenmengen, die für die Messungen insgesamt bei der DFN-Geschäftsstelle vorliegen, wäre es zu zeitaufwändig bei jeder Anwenderanfrage auf die CORBA-Schnittstelle zuzugreifen. Deshalb wird nachts ein Auszug der Daten als große XML-Datei (ca. 35 MB für die Daten eines Jahres) übertragen und mit Hilfe der C++-Bibliothek Xerces [10] in kleinere XML-Dateien zerlegt, die besser für einen schnellen Zugriff geeignet sind. Beim Lesen von Passwörtern und dem Zurückschreiben des letzten Logins wird die CORBA-Schnittstelle direkt verwendet.

## 4 Die CNM-Anwendung (Topologie)

In diesem Abschnitt wird die CNM-Anwendung (Topologie) genauer vorgestellt, wobei hier wie bei der CNM-Anwendung (Datenvolumen) zunächst die Funktionalität beschrieben und anschließend auf die Architektur eingegangen wird. Da diese Anwendung im Vorgängerprojekt für die Darstellung des Münchener Wissenschaftsnetzes eingesetzt worden war, erfolgt die Darstellung unter Hervorhebung der in diesem Projekt erfolgten Verbesserungen bzw. Anpassungen an die Gegebenheiten des G-WiN.

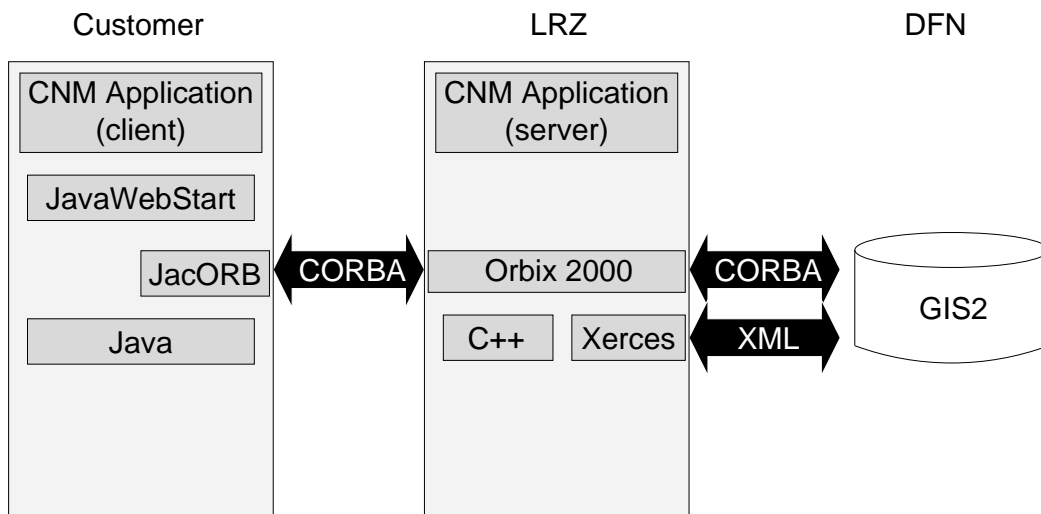


Abbildung 13: Architektur der CNM-Anwendung (Datenvolumen)

## 4.1 Funktionalität

Bei der CNM-Anwendung (Topologie) erscheint wie bei der CNM-Anwendung (Datenvolumen) zunächst ein Login-Fenster, für das die gleiche Login/Passwort-Kombination zum Authentifizieren verwendet wird. Die Darstellung der Fenster wurde wie bei der anderen Anwendung an das veränderte DFN-Layout angepasst.

Nach der Authentifizierung wird das Hauptfenster der CNM-Anwendung (Topologie) angezeigt, das in Abbildung 14 dargestellt ist und dessen Elemente im folgenden beschrieben werden.

Auf der linken Seite befindet sich eine Darstellung des G-WiN in Form eines Baumes, bei dem man einzelne Äste öffnen und schließen kann. Ein Doppelklick auf eines der Netzelemente bewirkt, dass dieses auch auf den Karten auf der rechten Seite dargestellt wird. Neben der Darstellung eines Baumes mit allen Netzelementen gibt es auch eine Baumdarstellung, in der nur Elemente enthalten sind, die von einem Ausfall betroffen sind. Diese sind Elemente, die entweder selbst ausgefallen sind oder den Status „Warnung“ haben. Im Gegensatz zu dem vollständigen Baum, der zunächst nur den Wurzelknoten enthält und vom Benutzer aufgeklappt werden muss, wird der „nur Ausfall“-Baum am Anfang vollständig ausgeklappt (siehe Abbildung 15). Dieses hat den Hintergrund, dass der Benutzer möglichst schnell zu den Ausfällen auf den unteren Ebenen gelangen kann. Diese Funktion wurde während des Projektes hinzugefügt.

Unter der Baumdarstellung befindet sich die Legende, mit der die Elemente der hierarchisch organisierten Karten auf der rechten Seite und der Baumdarstellung erklärt werden. Zu jedem Element stehen sogenannte Tool Tip-Texte zur Verfügung, die beim Bewegen des Mauszeigers auf das jeweilige Element angezeigt werden und zusätzliche Informationen liefern. Die vier Pfeile in der Legende erklären die graphische Anzeige der Auslastung für die Verbindungen im G-WiN, die unter Verwendung von vier Farben erfolgt. Grün bezeichnet dabei eine optimale Auslastung zwischen 0% und 15% (im 15 minütigen Mittel), so dass über eine entsprechende Verbindung auch Multimedia-Anwendungen in hervorragender Qualität möglich sind. Ein Auslastungsmittel

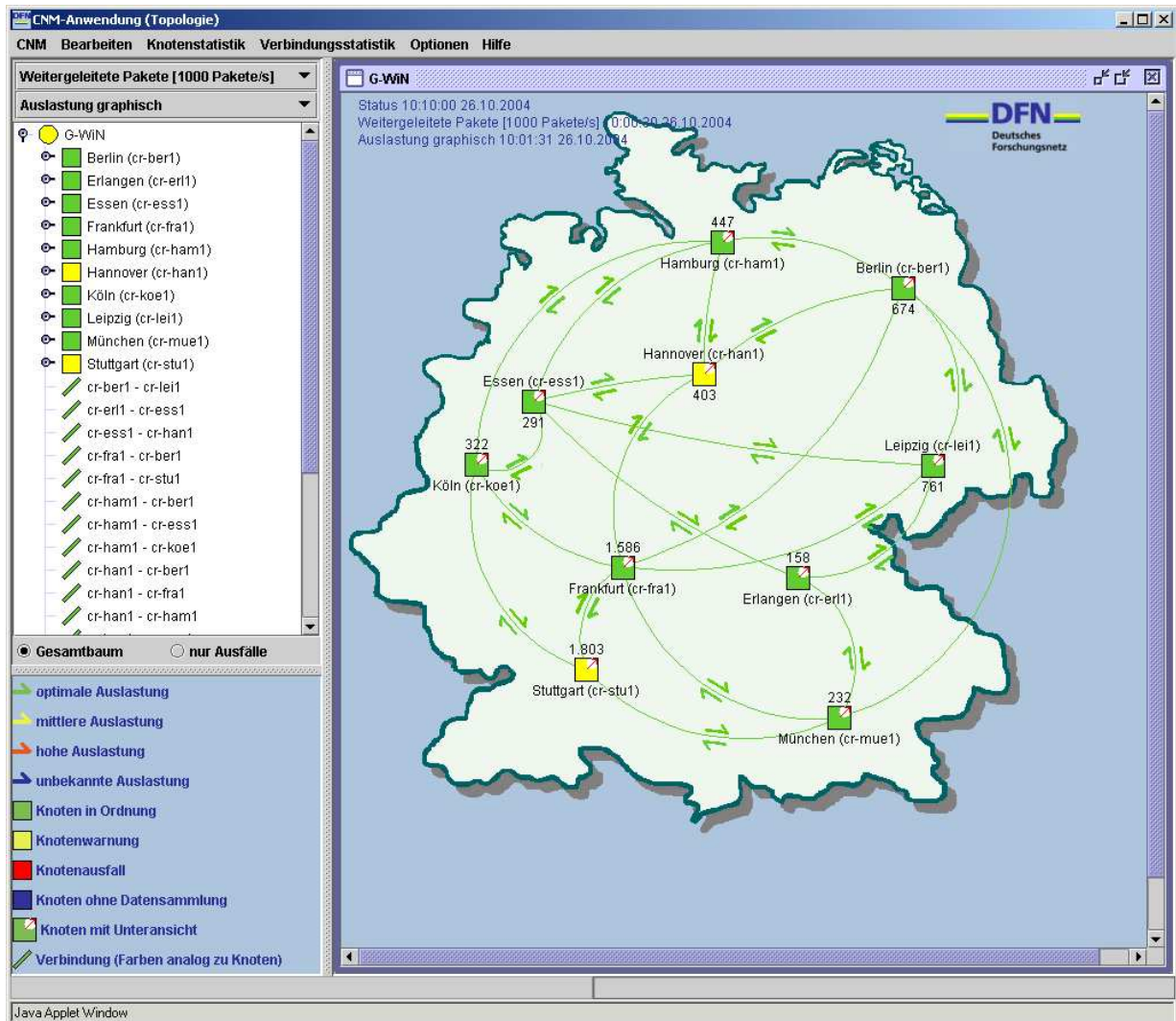


Abbildung 14: CNM-Anwendung (Topologie): Hauptfenster

von 15% bis 30% wird mit einem gelben Pfeil dargestellt und darüber hinausgehende Auslastungen mit einem orangen Pfeil. Die 30%-Grenze zwischen mittlerer und hoher Auslastung wurde gemäß allgemeiner Erfahrungswerte mit Videokonferenzen gewählt, wobei hier Lastspitzen zu beobachteten sind, die ungefähr dem vierfachen der durchschnittlichen Auslastung entsprechen. Eine unbekannte Auslastung wird mit einem blauen Pfeil dargestellt. Für die Netzknoten (d.h. Router oder Switches) und Verbindungen wird der aktuelle Status mit den Farben grün (in Ordnung), gelb (Warnung), rot (Ausfall) und blau (unbekannt) angegeben. Der Status „Warnung“ kann für Wartungen verwendet werden oder für die Propagation eines Ausfalls auf eine höhere Hierarchieebene. So führt ein Ausfall innerhalb eines Kernnetzstandortes dazu, dass der Kernnetznoten selber gelb angezeigt wird. Diese Farbwahl dient dazu, dass man mit einem Blick auf die oberste Ebene des Netzes erkennen kann, ob es irgendwo Ausfälle gibt. Ein kleiner roter

Pfeil zeigt an, dass man per Doppelklick auf das Element in eine tiefere Ebene gelangen kann. Die Legende wurde in diesem Projekt erstellt.

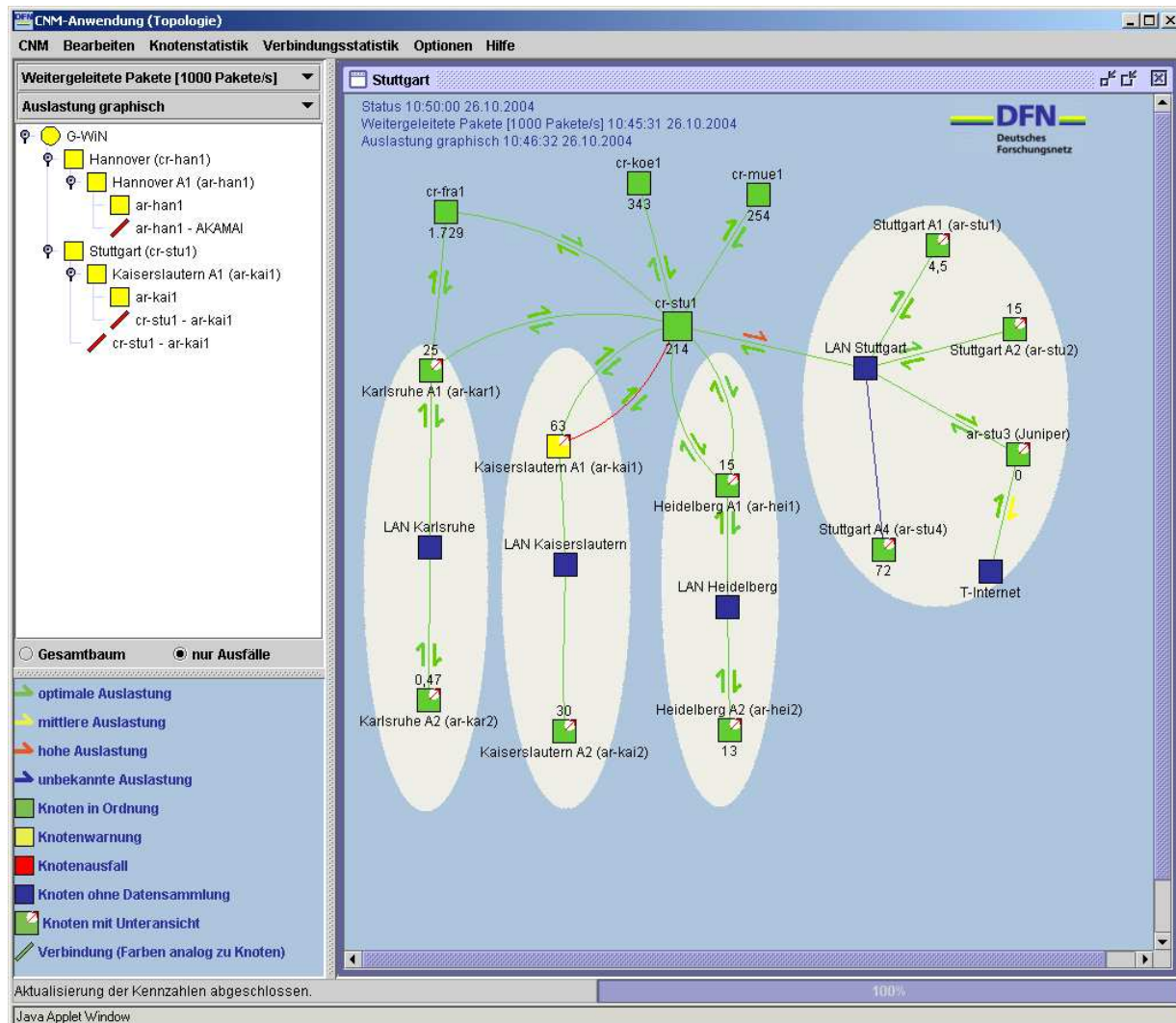


Abbildung 15: CNM-Anwendung (Topologie): Hauptfenster mit „nur Ausfälle“-Baum

Auf der rechten Seite des Hauptfensters befinden sich die bereits mehrfach angesprochenen Karten. In der Abbildung 14 ist das Kernnetz des G-WiN mit den zehn Kernnetzstandorten und deren Verbindungen dargestellt. Innerhalb jedes Kernnetzstandortes (ein Beispiel für die Darstellung des Kernnetzstandortes Stuttgart ist in Abbildung 15 dargestellt) befinden sich Zugangsroutern und eventuell weitere Netzelemente, vor allem zum Peering mit anderen Providern. Durch einen Doppelklick auf einen der Zugangsroutern gelangt man auf die dritte Ebene, in der die Anwenderinterfaces dargestellt sind. Der Status der Anwenderrouter wird als „unbekannt“ dargestellt, da der DFN diese nicht mehr einsehen kann. Die Zeitpunkte, an denen der Status und die Kennzahlen zuletzt von den Netzwerkelementen abgefragt wurden, sind im oberen Teil der graphischen

Darstellung vermerkt.

Im oberen linken Teil des Hauptfensters sowie in der Menüleiste kann man zwischen verschiedenen Kennzahlen für die Knoten und Verbindungen wählen, wobei für die Knoten lediglich die Kennzahl „weitergeleitete IP-Pakete“ angeboten wird. Für die Verbindungen kann zwischen „graphischer Auslastung“ (d.h. der Darstellung der Auslastung mit den drei Pfeilarten) und „Bandbreite“ gewählt werden. Diese Kennzahlen wurden von der DFN-Geschäftsstelle in Abstimmung mit dem DFN-NOC und dem CNM-Team festgelegt, da diese für die Anwender interessant erscheinen.

Neben der Darstellung der aktuellen Kennzahlen in den Netzkarten gibt es auch die Möglichkeit, sich historische Kennzahlen für einzelne Netzelemente anzeigen zu lassen. Hierzu kann man mit einem Rechtsklick auf einen Knoten oder eine Verbindung ein Auswahlfenster für die Statusstatistik oder für die Kennzahlstatistiken öffnen. Abbildung 16 zeigt das Auswahlfenster für eine Statusstatistik, während eine gewählte Tagesstatistik in Abbildung 17 dargestellt ist. Wie in der CNM-Anwendung (Datenvolumen) hat man bei der Auswahl mit Hilfe des Knopfes „exaktes Datum“ die Möglichkeit, einen genauen Startzeitpunkt festzulegen, ohne auf vorgegebene Intervalle angewiesen zu sein. Ein Auswahlfenster für Verbindungsstatistiken ist in Abbildung 18 dargestellt. Neben Bandbreite und Auslastung, die hier mit exakten Werten dargestellt wird, kann man sich auch eine Statistik des Durchsatzes anzeigen lassen. Abbildung 19 zeigt eine Monatsstatistik einer Verbindung mit Hin- und Rückrichtung an, während eine genauere Darstellung der Hinrichtung mit Maximal- und Minimalwerten innerhalb des Verlaufes in Abbildung 20 enthalten ist. Innerhalb des Projektes wurden die Verbesserungen der Statistikfunktionen von der CNM-Anwendung (Datenvolumen) auf die CNM-Anwendung (Topologie) übertragen.



Abbildung 16: CNM-Anwendung (Topologie): Auswahlfenster für Statusstatistiken

Als Hilfsfunktion gibt es auch die Möglichkeit nach Elementen zu suchen, so dass man zu der entsprechenden Netzkarte gelangt. Es gibt außerdem einige Einstellungsmöglichkeiten, mit de-

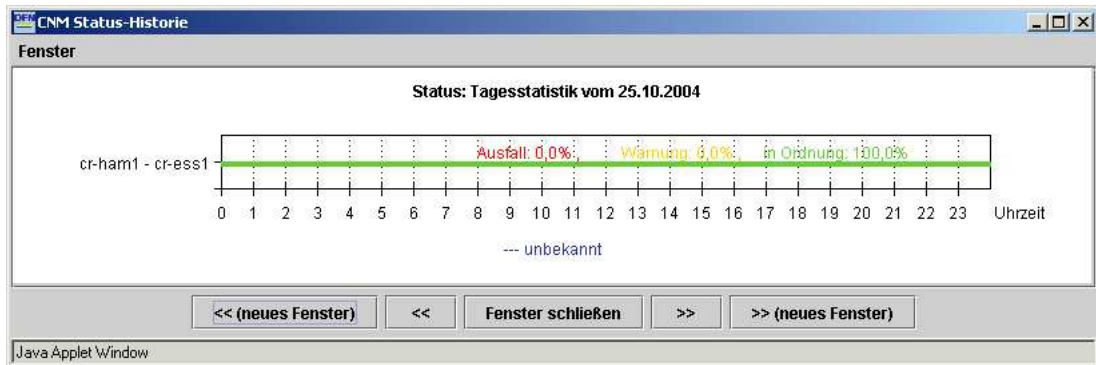


Abbildung 17: CNM-Anwendung (Topologie): Statusstatistik für einen Tag

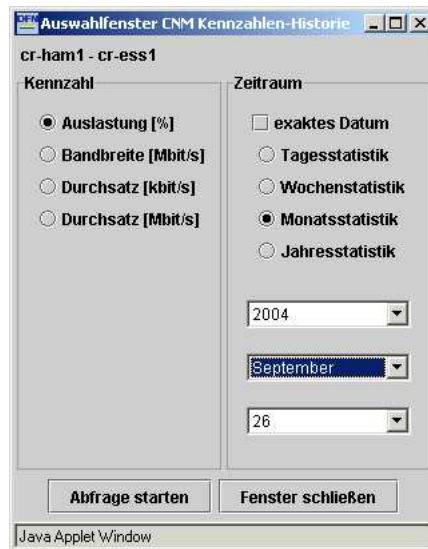


Abbildung 18: CNM-Anwendung (Topologie): Auswahlfenster für Kennzahlenstatistiken

nen der Anwender die Anwendung nach seinen Wünschen gestalten kann. Beispielsweise können die linke Seite der Anwendung ganz entfernt oder einzelne Elemente (Legende, Statistikauswahl) weggelassen werden. Ähnlich wie in der CNM-Anwendung (Datenvolumen) kann die Sprache zwischen Deutsch und Englisch gewechselt werden. Das englische Hauptfenster ist in Abbildung 21 zu sehen, wobei die Übersetzung innerhalb des Projektzeitraums erfolgte. Neben einem Informationsfenster, das die Ansprechpartner sowie die Version der CNM-Anwendung (Topologie) zeigt, gibt es auch ein Fenster mit einer kurzen Bedienungsanleitung.

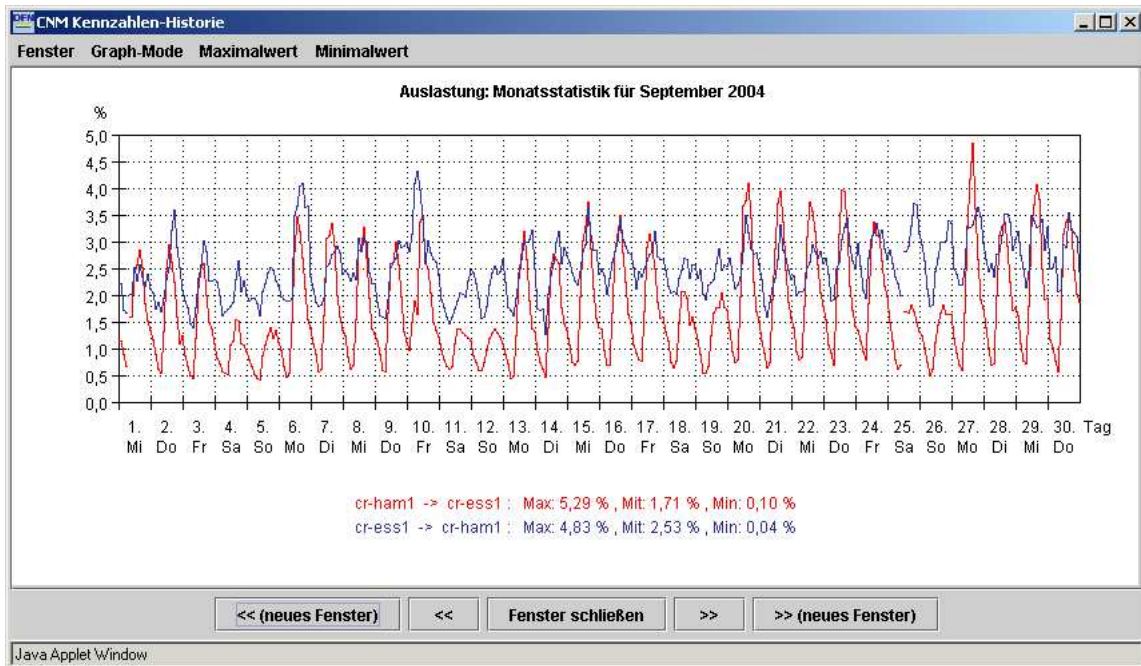


Abbildung 19: CNM-Anwendung (Topologie): Kennzahlenstatistik für einen Monat (Hin- und Rückrichtung)

## 4.2 Architektur

Die Architektur der CNM-Anwendung (Topologie), die in Abbildung 22 dargestellt ist, unterscheidet sich auf der Clientseite sowie in der Kommunikation zwischen Client und Server nicht von der CNM-Anwendung (Datenvolumen). Unterschiede gibt jedoch innerhalb des Servers als auch beim Datenzugriff.

Vom DFN-NOC wurde für das CNM-Team ein Zugriff auf die Router innerhalb des G-WiN eingerichtet, so dass die für die Topologiedarstellung benötigten SNMP-Variablen vom CNM-Team selbst ausgelesen werden können. Die im G-WiN enthaltenen Switches konnten während der Projektlaufzeit nicht ausgelesen werden, da es hier Schwierigkeiten mit dem auf den Switches installierten Betriebssystem gab.

Die Topologie des G-WiN wurde größtenteils automatisch erkannt, wobei hier ein Perl-Script verwendet wurde, das zum Cisco Discovery Protocol (CDP) gehörende SNMP-Variablen verwendet. Bei CDP handelt es sich um ein proprietäres Protokoll zum Erkennen von benachbarten Netzkomponenten. Bei Netzteilen, die sich hinter einem Switch befinden, musste mindestens ein Element per Hand eingetragen werden, um die Erkennung auch dort wieder zu beginnen.

Weitere SNMP-Variablen werden für die Berechnung der Kennzahlen verwendet. Beispielsweise wird der Durchsatz durch Subtraktion zweier Zählerwerte berechnet. Die Kennzahlen werden in einer PostgreSQL-Datenbank [11] gespeichert, auf die bei Statistikabfragen zurückgegriffen wird.

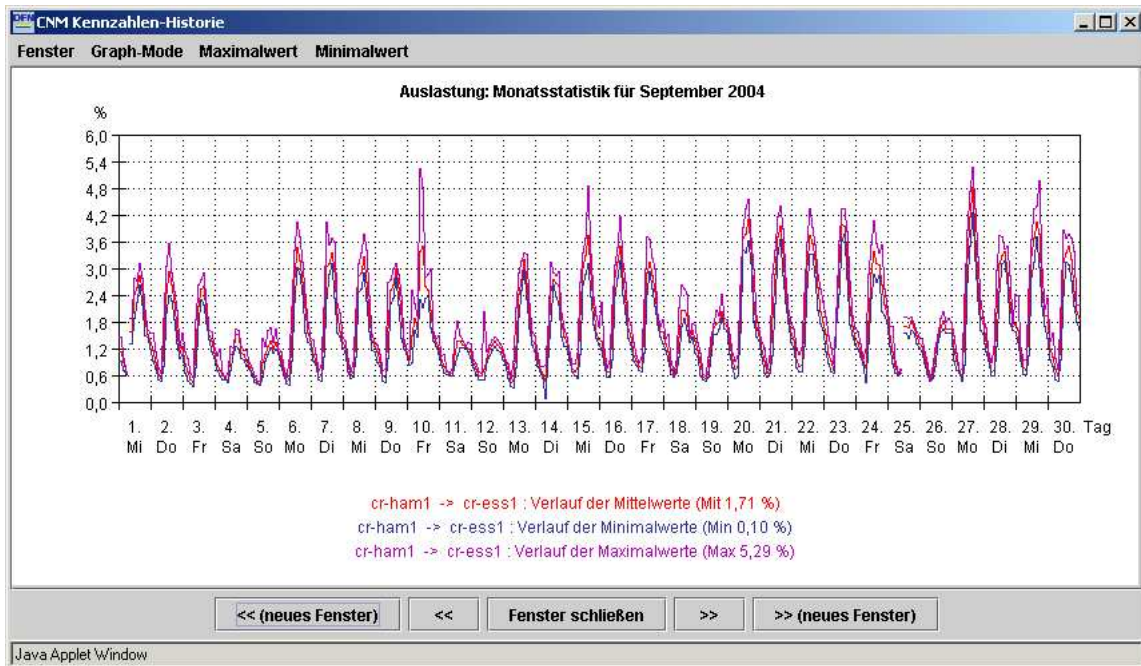


Abbildung 20: CNM-Anwendung (Topologie): Kennzahlenstatistik für einen Monat (Hinrichtung) mit Minimal- und Maximalwerten

Von der DFN-Geschäftsstelle wurde festgelegt, dass die Anwender die Daten der Level1- und Level2-Standorte des G-WiN einsehen dürfen, nicht jedoch die Daten der Zugangsleitungen zu anderen Anwendern. Daher ist es notwendig zu wissen, an welchem Interface welcher Anwender angeschlossen ist. Um diese Zuordnung durchführen zu können, wird auf zwischengespeicherte Anwenderdaten zugegriffen, die aus dem G-WiN Informationssystem stammen.

Bei der Kommunikation zwischen Client und Server wurden während des Projektes erhebliche Veränderungen bei den Aufrufen vorgenommen, um die Antwortzeiten zu verbessern. Als besonders problematisch zeigte es sich, dass viele Daten mit einzelnen Anfragen geholt wurden, so dass diese durch Abfragen größerer Datenblöcke ersetzt wurden. Um die Sicherheit zu erhöhen, werden bei vielen Anfragen nun Sicherheitstokens mitgesendet.

## 5 Betrieb der CNM-Anwendungen

In diesem Abschnitt werden der laufende Betrieb der CNM-Anwendung (Datenvolumen) sowie die Pilotphase und der Beginn des Regelbetriebs der CNM-Anwendung (Topologie) beschrieben.

### 5.1 CNM-Anwendung (Datenvolumen)

Die Version 1.3 der CNM-Anwendung (Datenvolumen) wurde im Dezember 2002 für die Anwender freigegeben. Wichtigste Neuerung dieser Version war die Anzeige der gesendeten Daten,

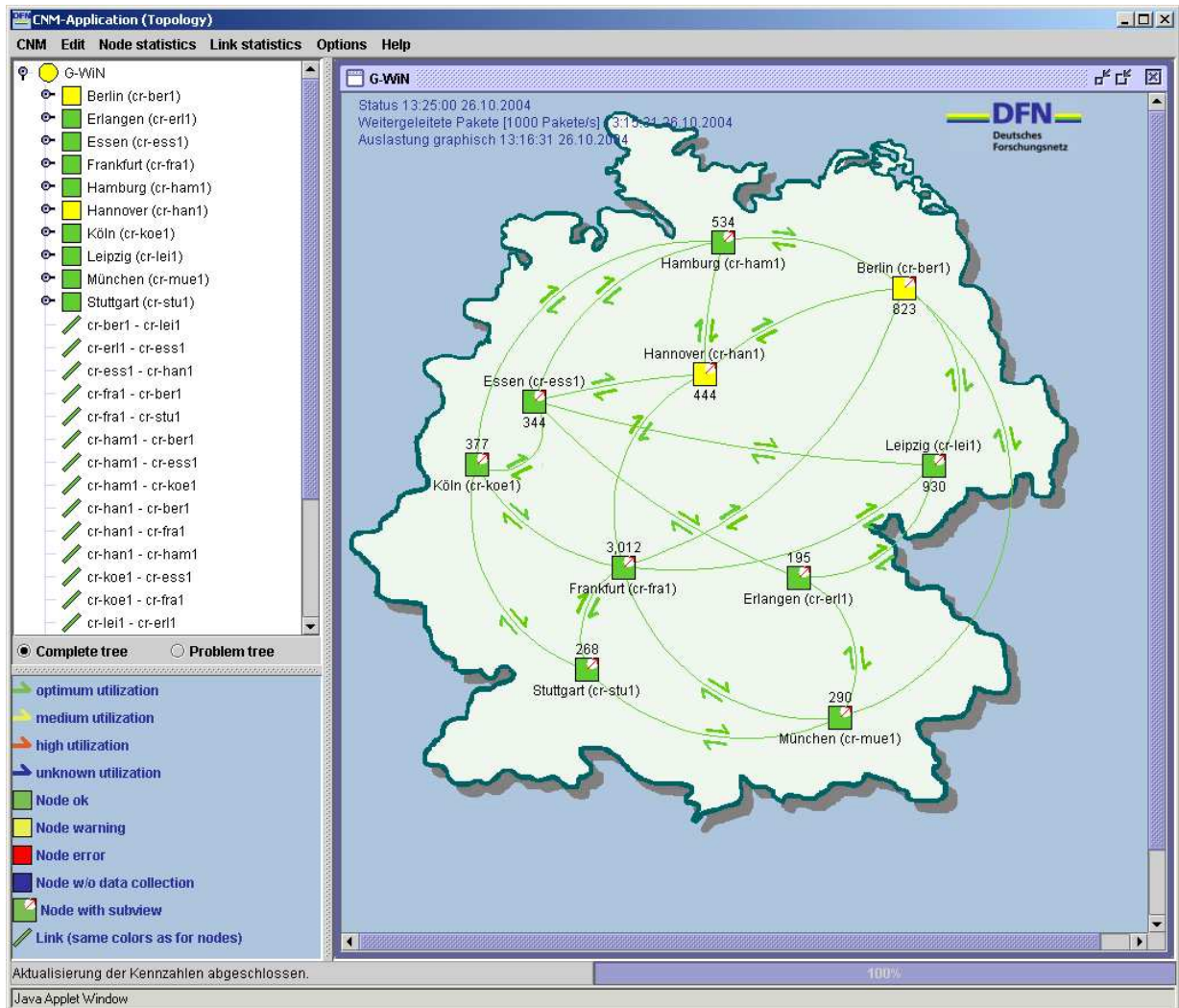


Abbildung 21: CNM-Anwendung (Topologie): Hauptfenster auf Englisch

nachdem die Anwendung bisher nur empfangene Daten enthielt. Im November 2003 wurde dann die Version 1.4 der Anwendung freigegeben, mit der die Darstellung der „Happy Hour“-Werte in der Anwendung hinzugefügt wurde.

Während der Projektlaufzeit erhielt das CNM-Team einige Anwenderanfragen bzgl. der CNM-Anwendung (Datenvolumen). Nichttechnische Probleme wie zum Beispiel vergessene Passwörter oder fehlende Daten wurden an die DFN-Geschäftsstelle in Berlin weitergeleitet. Probleme mit dem Start der CNM-Anwendung konnten oftmals relativ rasch behoben werden, während es mehrere kompliziertere Fragestellungen im Zusammenhang mit Firewalls gab.

In den letzten drei Monaten des Projektes wurde die CNM-Anwendung (Datenvolumen) 934 mal gestartet, wobei die Zugriffe von 156 unterschiedlichen Nutzern erfolgten (von insgesamt 408 Accounts).

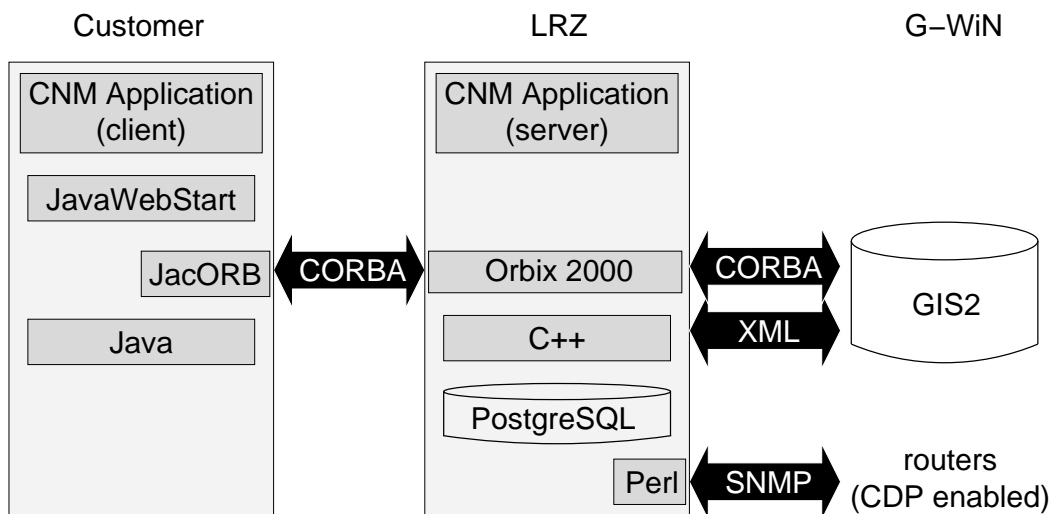


Abbildung 22: CNM-Anwendung (Topologie): Architektur

## 5.2 CNM-Anwendung (Topologie)

Nach der Festlegung des Vorgehens bei einem Treffen beim DFN-NOC in Stuttgart, das im März 2003 stattfand, wurde die CNM-Anwendung (Topologie) auf die Bedingungen des G-WiN angepasst. Dieses betraf vor allem die Abfrageroutine der SNMP-Variablen als auch die Erstellung der Netzkarten.

Im September 2003 startete dann die Pilotphase der CNM-Anwendung (Topologie), an der insgesamt 15 Pilotanwender teilnahmen und Anregungen zur Verbesserung der Anwendung gaben. Folgende Institutionen nahmen am Pilotbetrieb teil (in der zeitlichen Reihenfolge der Anmeldung):

1. Fachhochschule Schmalkalden
2. Max-Planck Institut für Biogeochemie, Jena
3. Rechenzentrum der RWTH Aachen
4. Fachhochschule für Technik und Wirtschaft Berlin
5. Fachhochschule Brandenburg
6. Fachhochschule Hannover
7. Universität und Fachhochschule Münster
8. ZEDAT, Freie Universität Berlin
9. TU Clausthal

10. Rechenzentrum der Universität Augsburg
11. RHRK Kaiserslautern
12. Universität Regensburg
13. Fachhochschule Kempten
14. Fachhochschule Coburg
15. Universität Oldenburg

Im April 2004 wurde nach Beendigung der Pilotphase die Anwendung für alle G-WiN-Teilnehmer freigegeben.

Bei Änderungen in der G-WiN-Topologie wie z.B. bei der Einführung der vierten Ausbaustufe des G-WiN oder bei Anwenderwechseln erhielt das CNM-Team Meldungen über die Inbetriebnahme oder Außerbetriebnahme von Leitungen. Bei Fällen, in denen eine entsprechende Meldung ausblieb, aber ein Ausfall im G-WiN angezeigt wurde, fragte das CNM-Team beim DFN-NOC nach, ob es sich um einen echten Ausfall handelte oder um die Außerbetriebnahme einer Leitung.

Am 31.03.2004, d.h. im Vorfeld der generellen Freigabe, wurde die CNM-Anwendung (Topologie) auf eine neue Hardware umgezogen, nachdem diese entsprechend eingerichtet worden war. Hierdurch wurde eine spürbare Verbesserung der Antwortzeiten der CNM-Anwendung (Topologie), insbesondere beim Öffnen von Netzkarten, erreicht. Bei der Hardware handelt es sich um einen SunFire V240 Server mit zwei 1 GHz UltraSPARC IIIi Prozessoren (1 MB L2 Chache), 2 GB Hauptspeicher, zwei 36 GB und zwei 73 GB SCSI-Festplatten sowie vier Gigabit-Ethernet-Karten. Die bisherige Produktionsmaschine wurde in der Folge als Entwicklungsmaschine weiterverwendet, so dass u.a. die Kompilierzeiten verringert werden konnten.

Die CNM-Anwendung (Topologie) wurde in den letzten drei Monaten 300 mal verwendet, wobei die Zugriffe von 72 unterschiedlichen Anwendern erfolgten (von 408 möglichen Anwendern). Bei einigen Anwendern wird diese Anwendung zur ständigen Anzeige des G-WiN-Zustands verwendet.

### **5.3 Software-Evaluationen**

Während der Projektlaufzeit wurden neue Versionen der verwendeten Software sowie neue Software auf deren Verwendbarkeit im CNM-Projekt getestet. Dieses umfasste neue Versionen von Java und JavaWebStart, SunWorkshop, JacORB (alte Version wurde wegen Schwierigkeiten mit der neuen Version beibehalten) und Orbix 2000. Außerdem wurden einige Hilfsprogramme (CorbaScript, Xerces, SciTE) sowie die freie Java-IDE Eclipse getestet und verwendet.

## **6 Vorbereitungen für europäische Zusammenarbeit**

Im Rahmen eines EU-Projektes soll das europäische Forschungsnetz Geant weiterentwickelt werden. Neben umfangreichen Investitionen in die Netzinfrastruktur sieht das Projekt auch be-

gleitende Forschungsaktivitäten vor. Bei der Joint Research Activity 1 (JRA1) geht es dabei um Leistungsmessungen im Netz und deren Darstellung. Da sich das CNM-Projekt bereits mit der Darstellung solcher Informationen für die Anwender beschäftigt, erschien es sinnvoll, entsprechende Leistungen auch für Geant anzubieten.

Für die Projektplanung wurde das CNM-Team in die Diskussionen auf der Projekt-Mailingliste einbezogen. Nachdem die CNM-Anwendungen (insbesondere die CNM-Anwendung (Topologie)) bereits von der DFN-Geschäftsstelle den anderen Ländern vorgestellt worden war, reiste David Schmitz (CNM-Team) am 12. Februar 2004 zu einem Koordinierungstreffen nach Amsterdam. Dort wurde besprochen, wie die weitere Projektplanung und die Festlegung der Projektziele erfolgen soll.

Am 17. März 2004 fand dann ein Treffen der Teilnehmer von JRA1 mit der amerikanischen Internet2-Initiative statt. Hierbei wurden sowohl die Inhalte von JRA1 vorgestellt als auch die vergleichbaren Aktivitäten von Internet2. Andreas Hanemann von CNM-Team stellte hierbei den Vorschlag für ein CNM für Geant vor und zeigte Möglichkeiten für eine Kooperation mit Internet2 auf. Wie für die europäischen Projektpartner wurde auch für Internet2 ein CNM-Testaccount eingerichtet.

Ende Juni 2004 fand dann ein Treffen beim französischen Forschungsnetz Renater statt, bei dem Jerome Durand, Francois Andreu, Simon Muyal (alle von Renater) und Andreas Hanemann (CNM-Team) teilnahmen. Andreas Hanemann zeigte zunächst die CNM-Anwendung (Topologie), während von Renater die entsprechenden Informationen auf deren Webseite sowie deren interne Datenmessungen präsentiert wurden. Anschließend wurde über die Möglichkeiten der Zusammenarbeit für JRA1 diskutiert. Es ist geplant, dass Renater eine Datenbank der SLAs anlegt, die für das Geant-Netzwerk gelten, und eine geeignete Zugriffsmöglichkeit anbietet. Die Daten sollen dann im CNM dargestellt werden.

Ende September 2004 fand ein Vorbesprechungstreffen für JRA1 statt, bei dem Andreas Hanemann und David Schmitz den Vertretern der anderen europäischen Forschungsnetze die Ergebnisse des CNM-Projektes vorstellten. Von den anderen Ländern wurden ebenfalls Tools zur Durchführung von Messungen im Netz und zur Visualisierung vorgestellt. Zu diesem Treffen wurde ein separater Bericht erstellt.

## **7 Öffentlichkeitsarbeit**

In diesem Abschnitt werden Aktivitäten zusammengefasst, die zur Bekanntmachung des CNM-Projektes und der dazugehörigen Anwendungen gehören. In diesen Bereich fällt auch die Vorstellung der Anwendungen im Hinblick auf deren Verwendung für das europäische Forschungsnetz, die jedoch bereits im vorherigen Abschnitt beschrieben wurden. In diesem Abschnitt werden daher die Aktivitäten innerhalb Deutschlands und die Pflege der Projekt-Homepage vorgestellt.

### **7.1 38. DFN-Betriebstagung**

Bei der 38. DFN-Betriebstagung, die vom 04.03. bis zum 05.03.2003 in Berlin stattfand, stellten David Schmitz und Andreas Hanemann (beide CNM-Team) die Neuerungen der CNM-

Anwendung (Datenvolumen) vor. Dabei wurde zunächst auf den aktuellen Stand und die Neuerungen der Version 1.3 (Dezember 2002) eingegangen. Außerdem wurde ein Ausblick auf die geplante Integration von Topologie- und Accountingdaten in das CNM gegeben. Um zu zeigen, wie die Topologiedarstellung für das CNM im G-WiN aussehen könnte, wurden einige Screenshots der CNM-Anwendung für das Münchener Wissenschaftsnetz (MWN) gezeigt. Diese enthält eine Darstellung der aktuellen Topologie und des aktuellen Zustands des MWN sowie historische Zustands- und Auslastungsgrafiken für unterschiedliche Zeitintervalle. Es wurde auch eine Folie mit der Darstellung des Top-N-Accountings im früheren B-WiN gezeigt, um zu demonstrieren, wie eine genauere Accountingdarstellung im G-WiN in Zukunft aussehen könnte. Die Folien zu diesem Vortrag sind unter <http://www.cnm.dfn.de/cnm/BT-Mar03.ppt> bzw. [.pdf](http://www.cnm.dfn.de/cnm/BT-Mar03.pdf) zu finden.

## **7.2 DFN-Mitteilungen**

In dem im Juni 2003 erschienenen Heft der DFN-Mitteilungen war ein Artikel des CNM-Teams [3] enthalten, mit dem Pilotnutzer zum Testen der CNM-Anwendung (Topologie) gesucht wurden. In dem Artikel wurde die Funktionalität der Anwendung beschrieben und versucht, den Nutzen für die zukünftigen Anwender deutlich zu machen. 11 Anwender meldeten sich in Folge des Artikels als Pilotnutzer an.

## **7.3 BHN-Sitzung in Regensburg**

Am 09.10.2003 wurde die Pilotversion der CNM-Anwendung (Topologie) durch Andreas Hanemann auf der Sitzung des Bayerischen Hochschulnetzes vorgestellt. Die Vorstellung erfolgte durch eine Live-Vorführung der Anwendung und Erklärung ihrer wichtigsten Komponenten. Zwei bayerische Hochschulen (Universität Regensburg, FH Kempten) konnten in Folge der Präsentation als Pilotnutzer gewonnen werden.

## **7.4 39. DFN-Betriebstagung**

Bei der 39. DFN-Betriebstagung, die am 11.11. und 12.11.2003 in Berlin stattfand, stellte das CNM-Team die neuesten Entwicklungen des Projektes vor. Zunächst wurde auf die Integration der „Happy Hour“-Daten in die CNM-Anwendung (Datenvolumen) eingegangen und deren neue Oberfläche vorgestellt. Es wurden Screenshots von der Veränderung des Layouts gezeigt sowie die Integration von Daten über beim DFN registrierte Ansprechpartner erläutert. Anschließend ging es um die CNM-Anwendung (Topologie). Hier wurden ebenfalls Screenshots verwendet, um die zukünftigen Benutzer mit der Oberfläche sowie den Möglichkeiten der Anwendung vertraut zu machen. Am Schluss wurde kurz die Migration des Datenzugriffs von der Datenbank-schnittstelle auf CORBA bzw. den Austausch von XML-Dateien eingegangen. Die Folien der Präsentation sind unter <http://www.dfn.de/uploaded/BTNov03.pdf> abgelegt. Die FH Coburg und Universität Oldenburg meldeten sich nach der Betriebstagung als Pilotnutzer an, so dass mit insgesamt 15 Pilotnutzern ein gutes Meinungsbild gewonnen werden konnte.

## **7.5 Besuch der DAIS/FMOODS-Konferenz**

Zur Weiterbildung und zur Vorstellung eines eigenen Konferenzbeitrages nahmen Andreas Hanemann und David Schmitz vom CNM-Team an der DAIS/FMOODS-Konferenz in Paris (18.11. - 22.11.2003) teil, die aus der Zusammenlegung der Konferenzen DAIS (Distributed Applications and Interoperable Systems) und FMOODS (Formal Methods for Object-Oriented Distributed Systems) entstanden ist. Hierzu wurde ein spezieller Bericht für den DFN erstellt, der sowohl den eigenen Vortrag des CNM-Teams (Titel: „Is Service-Oriented Necessary for Event Correlation?“) als auch die für das Projekt wichtigen Vorträge vorstellt.

## **7.6 Projekt-Homepage**

Im Laufe des Projektes wurde die CNM-Homepage [4] wiederholt aktualisiert. So wurde die Freigabe neuer Versionen bei den Neuigkeiten vermerkt sowie die Funktionalitätsbeschreibung und Bedienungsanleitung der jeweiligen Anwendung entsprechend verändert. Im Zuge der europäischen Zusammenarbeit wurde ein Teil der Homepage auch auf Englisch angeboten. Eine größere Umstellung der Homepage erfolgte, nachdem das Layout der Homepage des DFN-Vereins [5] geändert wurde. Während der Projektlaufzeit wurde begonnen, die Zugriffszahlen auf die CNM-Homepage zu messen. Hierbei wurde ein Durchschnittswert von ca. 500 Zugriffen pro Monat gezählt.

# **8 Zusammenfassung und Ausblick**

In diesem Projekt wurde der Aufbau eines Customer Network Management-Systems für den DFN-Verein, der bereits in den beiden Vorgängerprojekten begonnen worden war, fortgesetzt. Neben dem Betrieb und der Erweiterung der Funktionalität der CNM-Anwendung (Datenvolumen) wurde eine Topologiedarstellung für das G-WiN entwickelt und nach einer Pilotphase für alle Anwender freigegeben. Diese CNM-Anwendung (Topologie) wurde vorher für das Münchener Wissenschaftsnetz eingesetzt und an die Gegebenheiten des G-WiN angepasst. Zudem wurden einige Verbesserungen für die Antwortzeiten, Funktionalität und Sicherheit in die Anwendung integriert. Neben der laufenden Anwenderinformation und der Öffentlichkeitsarbeit beteiligte sich das CNM-Team zudem an der Projektvorbereitung für die Weiterentwicklung des europäischen Forschungsnetzes Geant, für das aktive und passive Netzwerkmessungen durchgeführt und angezeigt werden sollen.

Im Laufe des Projektes gab es einige Ideen wie das CNM für das G-WiN weiterentwickelt werden könnte. Beispielsweise könnte das CNM für die speziellen Bedürfnisse von GRID-Anwendern erweitert werden. Von Seiten dieser Anwender wurde bereits der Wunsch geäußert, eine genaue Aufschlüsselung der Verkehrsströme angezeigt zu bekommen. Außerdem könnten spezielle Kennzahlen definiert und angezeigt werden.

## Literatur

- [1] *Abilene weathermap*. <http://loadrunner.uits.iu.edu/weathermaps/abilene>
- [2] *CNM-Anwendung für das Münchener Wissenschaftsnetz*. <http://www.cnm.mwn.de>
- [3] A. Hanemann und D. Schmitz: *Pilotnutzer gesucht - Integration einer Topologiedarstellung in das Customer Network Management für das G-WiN*. DFN-Mitteilungen, Heft 62, Seiten 10-12, Juni 2003.
- [4] *Homepage des CNM-Projektes*. <http://www.cnm.dfn.de>
- [5] *Homepage des DFN-Vereins*. <http://www.dfn.de>
- [6] *JavaWebStart*. <http://java.sun.com/products/javawebstart>
- [7] *Common Object Request Broker Architecture (CORBA)*. Object Management Group (OMG). <http://www.omg.org>
- [8] *JacORB*. Gruppe Systemsoftware der Freien Universität Berlin und Xtradyne Technologies AG. <http://www.jacorb.org>
- [9] *Orbix 2000*. IONA Technologies PLC. <http://www.iona.com>
- [10] *Xerces, XML-Parser*. <http://xml.apache.org>
- [11] *PostgreSQL Projekt*. <http://www.postgresql.org>
- [12] *G-WiN-Labor*. Regionales Rechenzentrum Erlangen. <http://www.win-labor.dfn.de>
- [13] *Problem- und Wartungsmanagementsystem (PWMS)*. DFN-Verein. <http://trouble.dfn.de>