

IMIS-Migration: Integriertes Mess- und Informationssystem für Radioaktivität in der Umwelt

Matthias Horn¹ und Volkmar Triestram¹

Abstract

IMIS ist ein bundesweit betriebenes IT-System zur Frühwarnung und Entscheidungsfindung, das die Radioaktivität in der Umwelt bewertet und prognostiziert. Als Folge der Reaktorunfalls in Tschernobyl resultierte noch im Jahr 1986 ein "Arbeitsprogramm der Bundesregierung", aus dem Ende 1986 unter Federführung des BMU das Strahlenschutz Vorsorge Gesetz (StrVG) hervorging. Das StrVG enthält unter anderem auch die Vorgaben bezüglich der Errichtung eines Informationssystems zur Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt, das Integrierte Mess- und Informationssystem (IMIS). Das derzeitige IMIS wird zum Jahresende 2002 durch ein von Condat entwickeltes neues System auf einer modernen technischen Basis abgelöst. Es wird vollständig objektorientiert in Java realisiert. Dieser Beitrag stellt IMIS vor und präsentiert die eingesetzten Methoden und die geplante Architektur.

1. Überblick

IMIS ist ein bundesweit betriebenes IT-System zur Frühwarnung und Entscheidungsfindung, das die Radioaktivität in der Umwelt bewertet und prognostiziert. Es wird an insgesamt 72 Standorten mit ca. 200 Endsystemen bei Institutionen des Bundes und der Länder eingesetzt. Rund um die Uhr speichert das System Daten zur Radioaktivität in der Luft von über 2000 Messstationen, in Lebensmitteln, Futtermitteln, Trinkwasser, Grundwasser und in oberirdischen Gewässern (mit Ausnahme der Bundeswasserstraßen), in Abwässern und Abfällen sowie in Pflanzen und Boden.

Im derzeitigen IMIS sind an allen beteiligten Institutionen des IMIS UNIX-Workstations installiert, deren Leistungsmerkmale gemäß den jeweiligen Anforderungen ausgelegt sind. Die Systeme sind lokal mittels Ethernet und TCP/IP in die jeweilige Infrastruktur integriert. Zur WAN-Kopplung der Systeme untereinander wird DATEX-P mit Datenübertragungsraten von 4,8 bis 64 kbaud eingesetzt. Als Datenbasis ist eine Oracle-Datenbank im Einsatz.

¹ Condat AG, Alt Moabit 91d, 10559 Berlin, Email: mch | vt @condat.de

Condat erneuert IMIS im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz bis zum Ende des Jahres 2002. Der Umfang der installierten Hardwarebasis ändert sich dabei kaum. Die folgende Abbildung gibt den derzeitigen Stand der Planung wieder:

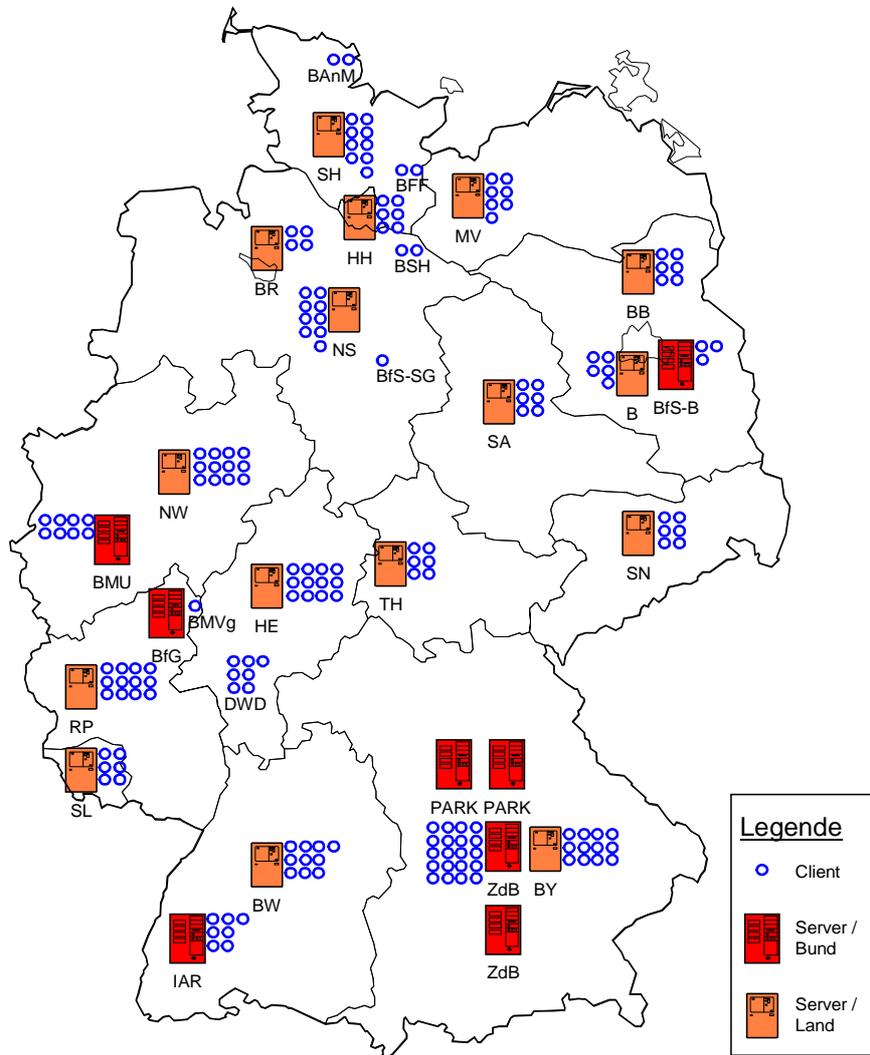


Abbildung 1
IMIS Hardwarebasis – Stand der Planung

Grundsätzlich werden zwei Typen von Rechnern unterschieden:

- Verschiedene **Server** stellen zentrale Dienste bereit, die von anderen Servern oder Clients genutzt werden können. Der wichtigste Dienst ist dabei zweifellos die Bereitstellung der Datenbank. Es kommen Sun-Server unter Solaris zum Einsatz.
- **Clients** sind einzelne Arbeitsplatzrechner, die die Benutzerschnittstelle von IMIS bereitstellen. Sie sind jeweils einem Server zugeordnet, auf den sie hauptsächlich zurückgreifen. Es werden voraussichtlich PC's mit Windows NT/2000 oder Linux eingesetzt.

Das neue IMIS wird auf eine vollständig neue technische Basis gestellt. Als Datenbank kommt weiterhin Oracle, allerdings in der neuesten Version, zum Einsatz. Für die Verarbeitung georeferenzierter Daten wird derzeit die Einsetzbarkeit der Spatial-Option geprüft.

Die Software wird vollständig objektorientiert in Java unter Einsatz der neuesten Bibliotheken realisiert. Bei ihrer Erstellung wird iterativ inkrementell vorgegangen. Derzeit ist die Modellierungs- und Entwurfsphase der ersten Iteration abgeschlossen, und zum November 2000 wird eine erste Version der Software erstellt.

2. Modellbasierte Softwareentwicklung

Condat setzt im Softwareentwicklungsprozess moderne Methoden und Werkzeuge, wie z.B. die UML, und entsprechende Modellierungswerkzeuge ein. Darüber hinaus wird ein allgemein modellbasierter Ansatz der Softwareentwicklung verfolgt. Während der Modellierung werden Strukturen in dem zu realisierenden System identifiziert, die sich abstrahieren lassen. Für diese abstrakten Strukturen werden Metamodelle erstellt, die dann für die Modellierung des Systems genutzt werden. Einfache Beispiele für solche Metamodelle sind Struktur und Beziehungen von GUI-Elementen oder der Aufbau des Berechtigungssystems für Anwender. In der von den gefundenen Metamodellen vorgegebenen Struktur werden anschließend die entsprechenden Aspekte des Systems modelliert.

Als Ergebnis der Analyse entstehen verschiedene Modelle, mit einer dem jeweiligen Problembereich angepassten Struktur. Diese können auf verschiedene Weise eingesetzt werden.

- Zum einen können aus ihnen Teile des Programmcodes, Datenbankzugriffsmethoden, Dokumentation oder Prototypen generiert werden.
- Zum anderen können sie aber auch implementiert werden, so dass die modellierte Information zur Laufzeit bereitsteht und generische Teile der Anwendung steuert.

Beide Alternativen haben den Vorzug, dass Programmierung nur an einer zentralen Stelle in den Generatoren bzw. den generischen Anwendungsteilen geschieht und immer einheitlich für das vollständige Modell wirksam ist. Das Modell bleibt konsi-

stent zum realen System, spätere Änderungen sind mit geringem Aufwand durchführbar. Die zuletzt genannte Alternative hat zusätzlich noch den Vorzug, dass die Metainformation ohne Neuinstallation des Systems modifiziert werden kann. Dadurch entstehen hochgradig konfigurierbare Anwendungen.

3. Architektur des neuen IMIS

Für das neue IMIS werden verschiedene Programme realisiert, die auf den einzelnen Rechnern installiert sind. Alle Programme sind nach einem dreistufigen Schichtenmodell aufgebaut:

- In der **Basisschicht** sind grundlegende Komponenten zusammengefasst, die jedes IMIS-Programm benötigt. Dazu gehören insbesondere die Zugriffsmechanismen auf die Datenhaltung und die Meldungsverarbeitung.
- Die **Applikationsschicht** enthält die eigentliche Anwendungslogik, in der sich das gesamte Fachwissen, das IMIS besitzt, niederschlägt.
- Die **GUI-Schicht** existiert nur in dem IMIS-Programm, das auf den Clients installiert ist. Für Server ist keine Benutzeroberfläche vorgesehen. Die GUI-Schicht wird sehr schmal gehalten. Für die Kommunikation zwischen verschiedenen Rechnern wird keine separate Schicht vorgesehen. Sie wird in der Applikationsschicht mit Hilfe der entsprechenden Funktionen aus der Basisschicht realisiert.

Während die Applikations- und GUI-Schicht rechner-spezifisch sind, wird die Basisschicht für alle Programme identisch ausgelegt.

Durch die Konzentration des gesamten Fachwissens in der Applikationsschicht entsteht eine starke Kopplung der in dieser Schicht enthaltenen Komponenten. Damit einher geht eine lose Kopplung zu den beiden darüber und darunter liegenden Schichten. Die sich daraus ergebenden schmalen Schnittstellen zwischen den Schichten, erleichtern einerseits die Softwareentwicklung im Team und eröffnen andererseits das Potential, die GUI- oder Basisschicht mit überschaubarem Aufwand auszutauschen ohne die Fachlogik anzutasten.

In IMIS wird der oben beschriebene modellbasierte Ansatz verfolgt. Metamodelle existieren u.a. für die Spezifikation der Struktur der Bedienoberfläche. Aus dieser werden Klassen generiert, die die Kommunikation zwischen der Applikations- und der GUI-Schicht realisieren. Die in UML formulierten objektorientierten Modelle werden um zusätzliche Information angereichert, die es gestattet, daraus die Datenbankzugriffsmethoden zu generieren. Gleichzeitig werden die Modellinformationen implementiert, um zur Laufzeit komfortable Zugriffs- und Navigationsmethoden auf Konfigurationsdaten zu ermöglichen. Konsistenzregeln in der Applikationsschicht werden mit Hilfe der Object Constraint Language modelliert und durch Generatoren in entsprechenden Programmtext übersetzt, der sie zur Laufzeit überprüft.