

# **Ontologie KFÜ-Portal**

## **Ontologie der Kernreaktor-Fernüberwachung in der Anwendung**

*T. Wilbois; Y. Ren; E. Grinberg; H. Amthauer; G. Jäckel  
T-Systems GEI GmbH  
Magirusstr. 39/1  
89077 Ulm*

*F. Chaves; U. Bügel; Th. Usländer; J. Moßgraber  
Fraunhofer-Institut für Informations- und Datenverarbeitung  
Fraunhoferstr. 1  
76131 Karlsruhe*

*S. Schneider; H. Pohl; Ch. Grimm; R. Obrecht  
Umweltministerium Baden-Württemberg  
Kernerplatz 9  
70182 Stuttgart*

*U. Neff; P. Coutinho; C. Mandel; U. Müller  
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg  
Hertzstr. 173  
76157 Karlsruhe*

1. EINFÜHRUNG .....	153
2. DIE UMSETZUNG DER KFÜ-ONTOLOGIE .....	153
3. SYNCHRONISATION DER STAMMDATEN .....	154
4. ERNEUERUNG DER OBJEKTHILFE.....	155
5. INTEGRATION EXTERNER INFORMATIONEN .....	157
6. AUSBLICK .....	159
7. LITERATUR.....	160

# 1. Einführung

Ausgehend von der prototypischen Einführung des WebGenesis<sup>®</sup>-basierten KFÜ-Portals im Umfeld der Kernreaktor-Fernüberwachung Baden-Württemberg (KFÜ) vor einigen Jahren /1/, /2/, /3/ hat sich diese Anwendung mittlerweile zu einem wichtigen Instrument für die Anwender etabliert. So dienen die verschiedenen WebGenesis<sup>®</sup>-Instanzen sowohl als klassische CMS-Anwendungen zur dezentralen Erfassung und Verwaltung von Informationen und Dokumenten als auch als spezialisierte Systeme für die Anforderungen eines Krisenstabes im Umfeld des kerntechnischen Notfallschutzes. Hierzu wurden zum Teil recht umfangreiche, Workflow-basierte Funktionalitäten und ein vielschichtiges Rollenkonzept realisiert. Einige Übungen wurden bereits erfolgreich mit Unterstützung dieser Systeme durchgeführt.

Der Schwerpunkt der Tätigkeiten des letzten Jahres lag im Ausbau der Nutzungsmöglichkeiten der über das KFÜ-Portal erfassten und verwalteten Informationen für die KFÜ-Anwender. Die Vielfalt der Informationen konnte durch die Einführung einer KFÜ-Ontologie im Portal strukturiert werden, wodurch eine stärkere, Dienste-basierte Vernetzung mit dem KFÜ-Kernsystem ermöglicht wurde, ohne die (technische) Unabhängigkeit des Portalsystems aufzugeben. Die Grundzüge dieser Ontologie sind in Kapitel 2 beschrieben.

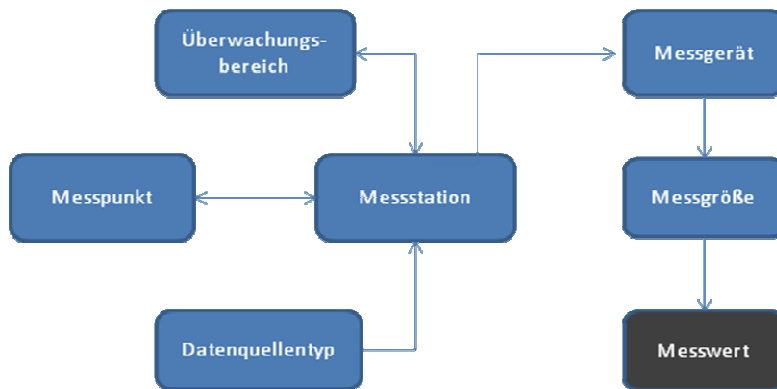
Eine wichtige Aufgabe bestand in der Migration der zum Teil recht umfangreichen und nur über das KFÜ-Intranet verfügbaren Informationen in das KFÜ-Portal. Hierzu wurden spezielle Synchronisationsmechanismen zwischen Portal und KFÜ-Kernsystem realisiert (siehe Kapitel 3). Die beiden anschließenden Kapitel stellen die sich hieraus ergebenden Nutzungsmöglichkeiten für die KFÜ-Anwender vor. Dabei ging es im ersten Schritt um die Migration der bestehenden Objekthilfe, d.h. im Wesentlichen Hintergrundinformationen zu den verschiedenen KFÜ-Objekten. Im zweiten Schritt wurde die Möglichkeit zur Verwaltung KFÜ-externer Objekte, d.h. Objekte, für die im KFÜ-Kernsystem keine hinterlegten Stammdaten existieren. Der Bericht endet mit einem Ausblick auf die nächsten Erweiterungen der Portal-Systeme.

## 2. Die Umsetzung der KFÜ-Ontologie

Die fachlichen Anforderungen an die KFÜ-Ontologie sowie einige Grundlagen zur grundlegenden Verwendung von Ontologien in WebGenesis<sup>®</sup> wurden bereits im KEWA-II-Abschlussbericht /1/ vorgestellt. Ein zentrales Ziel des Vorhabens besteht darin, das aus über 180 Entitäten bestehende Datenmodell der KFÜ in eine möglichst einfache Grundstruktur zu überführen, die einerseits eine Identifikation der wichtigsten Entitäten gestattet und andererseits eine flexible und robuste Ausgangsbasis für die weitere Ausgestaltung des KFÜ-Portals darstellt. Als die zentralen Konzepte lassen sich Überwachungsbereich, Datenquellentyp, Messpunkt, Messstation, Messgerät, Parameter (Messgröße) und schließlich der Messwert selbst identifizieren. Für jedes dieser Konzepte wurden die für die Nutzung im Portal erforderlichen Attribute und insbesondere die zugehörigen Relationen eingeführt. So ist ein Überwachungsbereich, der im Wesentlichen als Synonym für den Standort eines Kernkraftwerks betrachtet werden kann, durch eine Menge von Messstationen innerhalb und außerhalb der Anlage gekennzeichnet. Wichtige, hier hinterlegte Informationen sind z.B. die

Grenzwerte, Genehmigungswerte sowie ein Überblick über betriebliche Ereignisse. Für Anwender im KFÜ-Netz steht hier zudem ein direkter Zugang zu den aktuellen Schutzzielen zur Verfügung.

Die folgende Abbildung 1 zeigt die Relationen zwischen diesen Konzepten.



**Abbildung 1: Die umgesetzte Ontologie im KFÜ-Portal**

Die konkrete Umsetzung der Ontologie erfolgt unter der besonderen Berücksichtigung der bereits eingerichteten Grundstruktur des KFÜ-Portals und der Elektronischen Lagedarstellung (ELD). Vor allem die implementierte Anwendung „Operator vom Dienst“ (OVD), mit der die Systemkontrolle der KFÜ koordiniert und dokumentiert wird, basiert im Grunde genommen bereits auf den oben vorgestellten Konzepten und Relationen, wenngleich sie auf der Basis von sogenannten Ordnungssystemen aufgebaut wurde. Diese Ordnungssysteme dienen im Wesentlichen dazu, Vorschlagslisten beim Aufbau von Formularen zu liefern. So stellt z.B. die in der OVD verwendete Immissionsmessstation nichts anderes dar, als eine spezielle Messstation im Sinne der KFÜ-Ontologie, genauer gesagt eine Station, die zu den Datenquellentypen KFÜ-Vollring, KFÜ-Halbring oder Funksonden gehört, und die ein Messgerät mit der Messgröße ODL enthält. Diese Ordnungssysteme sollen in Zukunft durch die Auswertung der neuen Ontologie abgelöst werden.

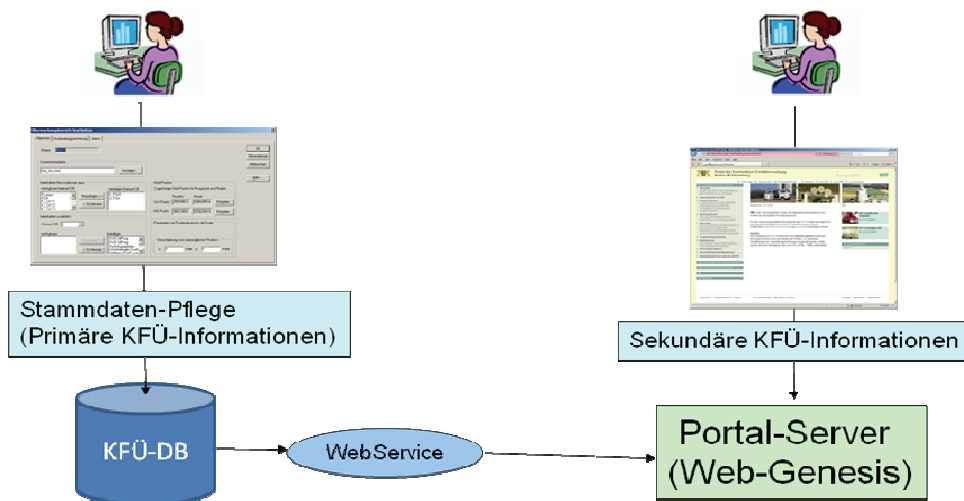
Abgesehen von der OVD-Anwendung ist der Ausgangszustand des KFÜ-Portals vor allem durch eine mittlerweile sehr umfangreiche Sammlung von Hintergrundinformationen gekennzeichnet. Aus informationstechnischer Sicht besteht die Aufgabe der ELD vor allem in der Organisation, Verwaltung und Dokumentation von Abläufen, ausgestaltet durch mehr oder weniger komplexe Workflows, die im Umfeld einer radiologischen Lage auftreten können, z.B. bei der Erfassung von Handmessungen durch die ABC-Erkunder. ELD und KFÜ-Portal teilen sich die Erfassung von ABC-Erkunderspuren. Im Sinne der KFÜ-Ontologie handelt es sich bei den ABC-Erkunderfahrzeugen um mobile Messstationen der Datenquelle Hub-schrauber / Mobile Messwagen, die verschiedene ODL-Messwerte liefern. Die Liste der ABC-Erkunderfahrzeuge lässt sich somit eindeutig aus der Ontologie ablesen.

### 3. Synchronisation der Stammdaten

Ein automatischer Abgleich zwischen den KFÜ-Stammdaten (Objekte der KFÜ) und der Portal-Ontologie (Einträge als Individuen und Relationen) sorgt dafür, dass die Inhalte des Por-

tals ständig aktuell gehalten werden, was eine wichtige Grundvoraussetzung für die weitere Kopplung des Portals an das KFÜ-Kernsystem darstellt. Hierdurch wird insbesondere ein Auseinanderlaufen der Informationsbestände sowie eine mehrdeutige Zuordnung zwischen den jeweiligen Objekten in den beiden Systemen verhindert.

In Abbildung 2 ist die Situation schematisch dargestellt. Nach dem Editieren der umfangreichen Stammdaten im KFÜ-Kernsystem („primäre KFÜ-Informationen“) sorgt eine WebService-basierte Applikation dafür, dass diese Daten mit dem aktuellen Inhalt des Portals abgeglichen werden. Dort stehen dem Anwender im Portal alle Möglichkeiten von WebGenesis® zur Erfassung und Nutzung sekundärer Informationen zur Verfügung. Beispiele solcher Informationen sind Revisionspläne der Kernkraftwerke oder Kennblätter von Messgeräten.



**Abbildung 2: Synchronisation der Stammdaten (schematisch)**

Die Applikation generiert hierbei für jedes neue Objekt in den KFÜ-Stammdaten einen entsprechenden Eintrag im zugehörigen Konzept der Ontologie. Ferner wird dafür gesorgt, dass die Relationen zwischen den Objekten aus den KFÜ-Stammdaten übernommen werden.

Es wurden bereits sämtliche Konzepte der Ontologie aus den KFÜ-Stammdaten generiert (Initialbefüllung). Auf diese Art und Weise sind insgesamt ca. 20.000 Einträge im neuen Stammdatenbereich des Portals entstanden. Diese Einträge bilden somit auch die Basis für die im nächsten Abschnitt diskutierte Erneuerung der Objekthilfe. Ein spezieller Aktualisierungsdienst auf KFÜ-Seite sorgt zudem für den kontinuierlichen Abgleich mit dem Portal.

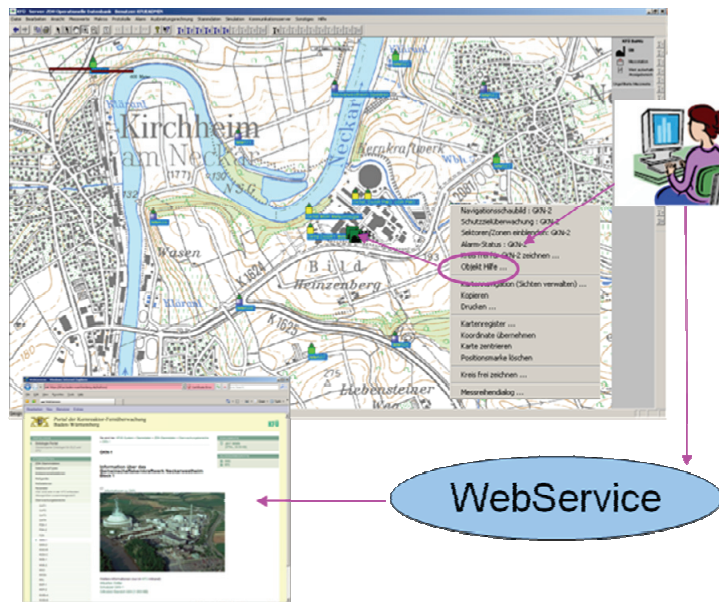
## 4. Erneuerung der Objekthilfe

Die sogenannte Objekthilfe stellt Hintergrundinformationen zu Überwachungsbereichen, Messstationen und Messgeräten auf einem KFÜ-Web-Server im Intranet zur Verfügung. Aus technischer Sicht handelt es sich um statische html-Seiten, die über KFÜ-interne Web-Server verwaltet werden. Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Pflege dieser Informationen in der Praxis sehr schwierig ist. So sind die hier zur Verfügung gestellten Informationen oft veraltet und unvollständig.

Ein wichtiger Anwendungsfall der Ontologie besteht nun in der Vernetzung des Portals mit dem in der KFÜ eingesetzten Intranet zur Objekthilfe und Protokollgenerierung (Berichte, Alarmprotokolle, etc.). So bilden die Listen der KFÜ-Objekte jetzt auch die Grundlage der Objekthilfe der KFÜ. Mit den Möglichkeiten von WebGenesis®, die Ontologie bei der Darstellung der Webseiten auszuwerten und einzubeziehen, werden die Verlinkungen zwischen den Seiten deutlich ausgebaut. Dadurch werden die Beziehungen zwischen den Objekten besser nutzbar.

Die im vorigen Abschnitt beschriebene automatisierte Zuordnung der Objekte und ihrer Relationen ermöglicht jetzt den direkten Zugriff auf die Objekthilfe aus dem KFÜ-Client heraus. Hierzu wurde ein neuer Webservice („KFUEPortalService.asmx“) auf dem KFÜ-Web-Server im Intranet eingerichtet, der dazu dient, die gesuchten Informationen im Portal anhand der übergebenen Metadaten zu suchen und anzuzeigen. Es findet keine feste Hinterlegung von IDs auf KFÜ-Seite statt. Lediglich die Zuweisung auf das gesuchte Konzept und der Objektname dienen als Suchkriterien.

Zur Umsetzung wurde im KFÜ-Client die Konfiguration erweitert. So besteht nun die Möglichkeit, zwischen der alten und neuen Objekthilfe umzuschalten. Ferner werden die Einwahlparameter für das Portal verwaltet, um einen direkten Zugriff ohne erneute Authentifizierung zu ermöglichen. Abbildung 3 zeigt den Anwendungsfall Objekthilfe am Beispiel des Überwachungsbereichs Gemeinschaftskernkraftwerk Neckar, Block 2 (GKN-2). Der KFÜ-Client-Anwender öffnet die Kontext-sensitive Hilfe für GKN-2 und ruft die Objekthilfe auf. Darauf wird automatisch und ohne erneute Anmeldung die zugehörige Seite im Portal geöffnet. Hier wird einerseits in den bereits existierenden Content-Bereich auf dem Portal verwiesen und andererseits stehen die Web-Anwendungen des Intranets (Schutzziele, WebCams) für die weitere Auswertung zur Verfügung.



**Abbildung 3: Aufruf der Objekthilfe für den Überwachungsbereich GKN-2 aus dem KFÜ-Client**

Der Mehrwert für den Anwender durch die Ontologie lässt sich am Beispiel der Objekthilfe zur Messstation IMM504 demonstrieren. Abbildung 4 zeigt die zugehörige Seite im KFÜ-

Portal. Neben dem Content-Bereich, der im Beispiel die geografische Position visualisiert, stehen im rechten Bereich alle Navigationsmöglichkeiten aus der Ontologie zur Verfügung. Man gelangt so unmittelbar zu den Überwachungsbereichen, Datenquellentypen, Parametern und Messgeräten. Besonders zu erwähnen sind an dieser Stelle die umfangreichen Bildinformationen, die bereits vorher im Portal existierten und per Programm durch die passende Relation (Objekt hat Bild) mit der Messstation verknüpft wurden. So konnte sichergestellt werden, dass die bereits existierenden Informationen ohne nennenswerten manuellen Aufwand mit den zugehörigen Objekten verknüpft wurden.

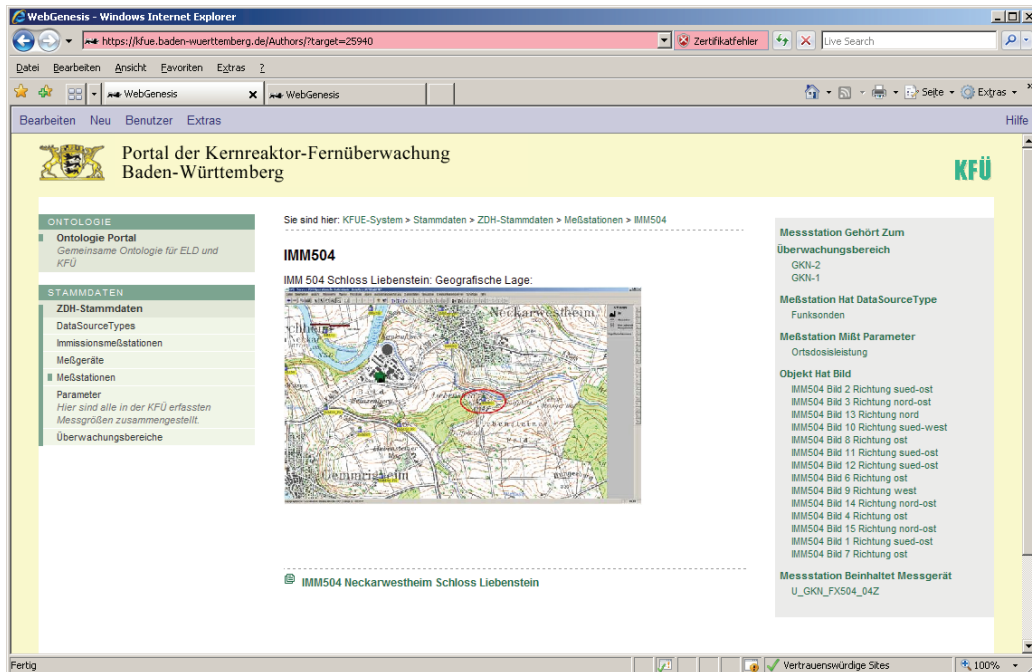


Abbildung 4: Aufruf der Objekthilfe für die Messstation IMM504 aus dem KFÜ-Client

## 5. Integration externer Informationen

Eine entscheidende Grundlage für ein möglichst effizientes Katastrophenmanagement besteht darin, dass die zur Beurteilung der Lage erforderlichen Informationen zeitnah und für die Perspektive des Verantwortlichen „bedarfsgerecht“ zur Verfügung stehen. Hierzu müssen einerseits die im System verwendeten Informationen möglichst vollständig und aktuell sein, und andererseits eine möglichst einfache und trotzdem flexible Handhabung für die Erfassung und Nutzung dieser Daten realisiert sein. Insbesondere sollten die Daten an den Stellen erfasst und gepflegt werden, an denen diese Information auch administrativ verwaltet wird. Als Beispiel hierfür können die Ausgabestellen von Jodtabletten, Krankenhäuser mit Strahlentherapiemöglichkeiten oder auch die sog. REI-Messpunkte, an denen im Störfall Handmessungen durch ABC-Erkunder oder den Betreiber selbst durchgeführt werden, benannt werden.

Die in den Kapiteln 3 und 4 diskutierten Beispiele sind informationstechnisch dadurch gekennzeichnet, dass die Stammdaten über das KFÜ-Kernsystem verwaltet werden und ins Portal exportiert werden. Für die oben besprochenen Objekte ist jedoch der umgekehrte Fall

umzusetzen. Durch die Einbindung in die Ontologie besteht dann eine relativ einfache Zugriffsmöglichkeit durch den KFÜ-Client, womit wesentlich flexiblere und aussagekräftigere Auswertungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen. Aus technischer Sicht wurden die Grundlagen für die Nutzung des KFÜ-Portals als Austauschplattform für Messdaten und vorbereitete Auswertungen (z.B. Empfehlungen für die Einleitung von Katastrophenschutzmaßnahmen) bereits am Beispiel der ABC-Erkunderdaten umgesetzt. Hier werden komplexe und umfangreiche Messdaten erfasst und an das KFÜ-System weitergeleitet (siehe hierzu /2/).

Aktuell wird die Verwaltung (KFÜ-)externer Objekte, die unter Umständen ihrerseits Messdaten beinhalten können, über das Portal untersucht. Für diese Objekte wurden eigene Informationskategorien eingeführt, die es jetzt erlauben, sowohl Objektarten (z.B. „Krankenhaus“) als auch zugehörige Einträge (z.B. „Fachklinik für Nuklearmedizin Ulm“) zu verwalten. Grundsätzlich wird an dieser Stelle zwischen Kategorien unterschieden, die Messdaten liefern oder nicht. Die Strukturierung und Interpretation der erfassten Daten (z.B. Messgröße und Maßeinheit) erfolgt wiederum unter Anbindung an die Ontologie. Für die Nutzung dieser Daten im KFÜ-Client wurde ein Webservice auf dem Portal-Server in Betrieb genommen. Dieser Dienst ermöglicht es, die im Portal erfassten und verwalteten Informationen mit den umfangreichen Darstellungsmöglichkeiten der KFÜ auszuwerten und mit anderen KFÜ-eigenen Messungen oder Rechnungen zu kombinieren. Die folgende Abbildung 5 zeigt eine entsprechende kombinierte Darstellung mit extern über das Portal gelieferten Stationen, KFÜ-Messstellen und Messwerten als Balken, überlagert mit einer Ausbreitungsrechnung und den Sektoren und Zonen.

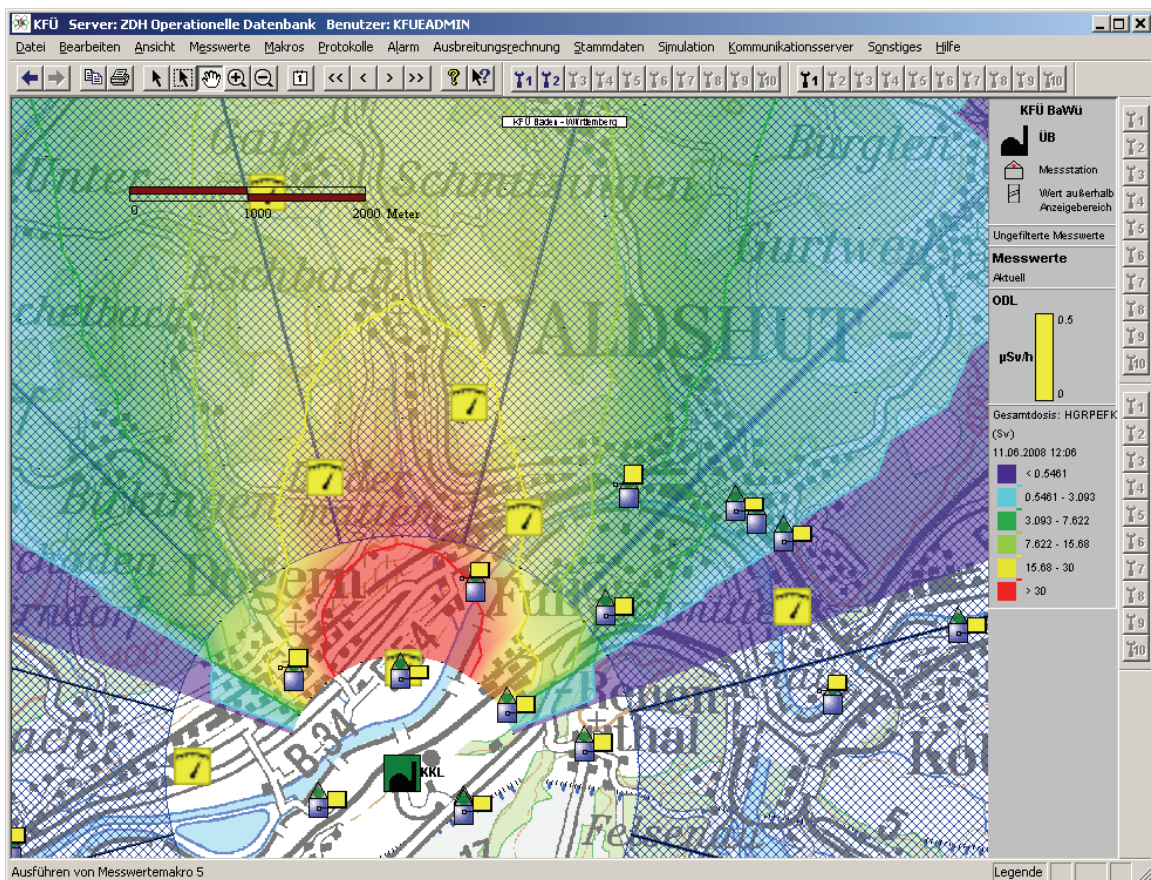


Abbildung 5: Kombinierte Darstellung verschiedener Layer im KFÜ-Client



## 6. Ausblick

Heutige Risiko- und Katastrophen-Managementsysteme sind im akuten Fall oft nur in jeweils einer Organisation integriert und sofort verfügbar. Dezentrale Ansätze – wie sie z.B. im EU-Projekt ORCHESTRA für den Bereich des Risikomanagements /4/ verfolgt werden – sehen die Vernetzung der Systeme verschiedener Organisationen über standardisierte Schnittstellen vor. Die Möglichkeit der teilhabenden Nutzung (sharing) aller relevanten Informationen wird jedoch nicht nur durch unterschiedliche Datenformate und Dienstschnittstellen erschwert. Die Behandlung von Risiken und Ereignissen betrifft oft unterschiedliche Wissens- und Zuständigkeitsdomänen. Risiken und Ereignisse können oft nicht unabhängig voneinander analysiert werden (keine KFÜ ohne Meteorologie). Sie sind z.T. divergierenden organisatorischen Rahmenbedingungen unterworfen. Es müssen auch unterschiedliche fachliche Sichten auf einzelne Begebenheiten integriert werden (semantische Interoperabilität). Die Daten müssen so aufbereitet werden, dass daraus verlässliche und belastbare Informationen und Aussagen zur (domänen-, organisations- und grenzüberschreitenden) Entscheidungsunterstützung abgeleitet werden können. Zur Erfüllung dieser Aufgabenstellung müssen dezentrale Ansätze zumindest folgende Aufgaben lösen:

- Design und (schrittweise) Implementierung einer offenen Software-Architektur,
- Entwicklung von Diensten (Services) als Basis für die Vernetzung von Anwendungen,
- hierbei Berücksichtigung geo-temporaler Aspekte (Raumbezug z.B. von Ereignissen, Ressourcen; Zeitbezug z.B. von Meldungen, Verfügbarkeiten, ...)
- Auswahl/Abstimmung von Softwarestandards für die zu entwickelnden Anwendungen
- Validierung der Software-Infrastruktur in praxisnahen Anwendungsszenarien.

Ein solches Service-Netzwerk besteht aus einer Menge vernetzter Hardware-Ressourcen und Instanzen von Diensten, welche zur Erreichung eines Zieles mit einer Anwendung – und auch anwendungsübergreifend – gemäß definierten Interaktionsregeln zusammenarbeiten. Die Umsetzung einer serviceorientierten Architektur in einem Netzwerk – das beste Beispiel ist das Web selbst – bringt vielfältigen Nutzen:

- Daten- und Dienstlieferanten können ihre (bestehenden) Datenbestände bzw. Dienste leicht in das Netzwerk einbringen und – als Gegenleistung und mit vertretbarem eigenem Aufwand – auch fremde Informationsquellen und Ressourcen für sich erschließen.
- Endnutzer können Dienste flexibel kombinieren und ein intelligentes Datenmanagement unter Austausch räumlicher und nicht-räumlicher Informationen auf lokaler, nationaler und globaler Ebene betreiben.

Dies gilt so auch für KFÜ und ELD mit den hohen Anforderungen, die sich z.B. aus einem multilingualen, multinationalen Multirisiko-Einsatz im Dreiländereck Deutschland – Frankreich – Schweiz ergeben. Mit dem hier beschriebenen KEWA-III-Projekt wurde – in einem „bottom-up“ Ansatz, innerhalb vorgegebener Rahmenbedingungen und gewachsener Infrastrukturen – mittels des KFÜ-Portals versucht, die technischen Voraussetzungen für die Eingliederung in entstehende Service-Netzwerke zu schaffen und die grenzüberschreitende Nutzung substantiell voranzubringen.

## 7. Literatur

- /1/ Wilbois, T. et al. (2007): KFÜ-Portal - Ontologie-basiertes Informationsmanagement für die Kernreaktor-Fernüberwachung. In: Mayer-Föll, R., Keitel, A., Geiger, W.; Hrsg.: Kooperative Entwicklung wirtschaftlicher Anwendungen für Umwelt und Verkehr in neuen Verwaltungsstrukturen, Phase II 2006/07, Forschungszentrum Karlsruhe, Wissenschaftliche Berichte, FZKA 7350, S. 143-148.
- /2/ Pohl, H. et al. (2007): Möglichkeiten der Verarbeitung und Darstellung von mobilen Messungen bei radiologischen Ereignissen. In: Mayer-Föll, R., Keitel, A., Geiger, W.; Hrsg.: Kooperative Entwicklung wirtschaftlicher Anwendungen für Umwelt und Verkehr in neuen Verwaltungsstrukturen, Phase II 2006/07, Forschungszentrum Karlsruhe, Wissenschaftliche Berichte, FZKA 7350, S. 149-156.
- /3/ Wilbois, T. et al. (2006): KFÜ-Portal - Konzeption und Prototyp eines Portals als WebGenesis®-Anwendung in der Kernreaktorfernüberwachung Baden-Württemberg. In: Mayer-Föll, R., Keitel, A., Geiger, W.; Hrsg.: Kooperative Entwicklung wirtschaftlicher Anwendungen für Umwelt und Verkehr in neuen Verwaltungsstrukturen, Phase I 2005/06, Forschungszentrum Karlsruhe, Wissenschaftliche Berichte, FZKA 7250, S. 151-160.  
<http://www2.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/uis/kewa1/17-tsystems/kewa1-tsystems.html>
- /4/ Integriertes Projekt ORCHESTRA (Open Architecture and Spatial Data Infrastructure for Risk Management), IST FP6-511679, Laufzeit 9/2004-8/2007. <http://www.eu-orchestra.org>

Weitere Grundlagen des Artikels bilden:

- /5/ Wilbois, T., Chaves, F. (2005): Fachkonzept für die Erstellung eines KFÜ-Portals, T-Systems GEI GmbH, Ulm / Fraunhofer IITB, Karlsruhe.
- /6/ Antoniou, G., van Harmelen, F. (2004): A Semantic Web Primer, Cooperative Information Systems series, The MIT Press, Cambridge (Massachusetts) / London (England).
- /7/ Chaves, F., Wilbois, T., Grinberg, E. (2005): IT-Konzept für die Erstellung eines KFÜ-Portals, Fraunhofer IITB, Karlsruhe / T-Systems GEI GmbH, Ulm.
- /8/ Usländer, T., Bügel, U., Denzer, R. (2005): Das Integrierte EU-Projekt ORCHESTRA – Konzeption einer offenen Dienstarchitektur im Kontext der INSPIRE-Initiative, Arbeitskreis "Umweltdatenbanken" der GI-Fachgruppe 4.6.1, Juni 2005.  
[http://www.udi-gein.de/publikat/2005/udb/UDB05\\_Buegel.ppt](http://www.udi-gein.de/publikat/2005/udb/UDB05_Buegel.ppt)
- /9/ Bügel, U., Usländer, T., Denzer, R. (2006): Europäisches Risikomanagement – Architekturansatz und Pilotanwendungen des ORCHESTRA-Projekts, Arbeitskreis "Umweltdatenbanken" der GI-Fachgruppe 4.6.1, Mai 2006.  
<http://www.eu-orchestra.org/docs/20060515-OrchestraPaper-AKUmweltdatenbanken.pdf>