

# Entwicklung eines Gefahrstoff- und Brandschutzmoduls für ein CAFM-System

Mathias Brosius, Olaf Th. Buck

Fa. Peter Pietsch – Organisationsberatung und Informationstechnologie

Gr. Burgstraße 55-57

D-23552 Lübeck

<http://www.pietsch-luebeck.de>

Email: [mathias.brosius|olaf.buck]@pietsch-luebeck.de

## 1 Einleitung

Die Firma Peter Pietsch – Organisationsberatung und Informationstechnologie steht zahlreichen Krankenhäusern und Universitätskliniken als Dienstleister zur Seite. Seit über zehn Jahren arbeiten wir erfolgreich für unsere Kunden. Mit unseren Beratungsangeboten und den hieraus entstandenen Softwareprodukten helfen wir, die Organisation der Verwaltung vor allem des Gebäudemanagements zu optimieren und effizienter zu gestalten.

Die Bereitstellung eines DV-Systems zur Abbildung umfangreicher Arbeitsabläufe und Verwaltung komplexer Datenstrukturen erfordert eine strukturierte Basis des Systems. Unsere Erfahrung zeigt, dass der vollständige Umfang, inklusive zukünftiger Anforderungen an das System, auf Grund der Komplexität, in der Regel erst im täglichen Arbeitseinsatz festzustellen ist und somit eine iterative Vorgehensweise in der Entwicklung erfordert.

In diesem Bericht sollen die verschiedene Aspekte der gestellten Anforderung als auch der programmtechnischen Umsetzung sowohl an ein Gefahrstoffkataster als auch ein Brandschutzmodul skizziert werden, um einen Überblick über die wesentlichen Eckpunkte einer solchen Realisierung zu geben. Beide Module sind im Rahmen des Softwarepaketes „consultware“ implementiert worden und in mehreren Einrichtungen deutschlandweit im Einsatz.

## **2 Ausgangssituation und Zielsetzung**

Die vom Gesetzgeber geforderte Dokumentation hinsichtlich des zu führenden Gefahrstoffkatasters stellt für die Mitarbeiter der Arbeitssicherheit eine maßgebende Herausforderung dar. Gefahrenpotentiale von Arbeitsstoffen und Arbeitsbereichen müssen analysiert werden und sollen notwendige Informationen für operative Entscheidungen liefern. Gefahrenbereiche automatisiert zu ermitteln, um gezielt präventive Maßnahmen ergreifen zu können, könnte den Arbeits- als auch den Kostenaufwand erheblich reduzieren.

Gefahren zu beurteilen und daraus die notwendigen Entscheidungen zu treffen, ist auch für den vorbeugenden Brandschutz als grundlegende Kernkompetenz anzusehen. Raum-, Gefahrstoff- und Brandschutzinformationen zu kombinieren, ist sowohl aufgrund der organisatorischen Gegebenheiten, als auch der vielerorts bestehenden DV-technischen Systemlandschaft in der Regel nur sehr schwer umzusetzen. Die Erstellung und vor allem die Aktualisierung von bestehenden Rettungswege- als auch Feuerwehreinsatzplänen in öffentlich begehbaren Räumlichkeiten erfordert neben einem nicht unerheblichen Kostenaufwand auch immer ein zeitlich definiertes Raster. Lösch- und Schutzeinrichtungen zentral zu verwalten, erfordert eine moderne wirtschaftliche Logistik. Nur so lassen sich Wartung, Reparatur und Beschaffung effektiv organisieren.

Zielsetzung des Moduls Gefahrstoff sollte es sein, im Verantwortungsbereich der Arbeitssicherheit ein zentrales Kontrollinstrument zu installieren, welches einrichtungsweit Anwendung finden soll. Dieses sollte sowohl die zentralen Organe als auch die dezentralen Verantwortlichkeiten, wie z.B. Institutsleiter dahingehend unterstützen, der Katasterführung als auch der Planung und Organisation im jeweiligen Arbeitsbereich gerecht zu werden. Eine definierte organisatorische Funktionstrennung zwischen dem zentralen und dem dezentralen Organen, unter der Berücksichtigung, eine gemeinsame zentral vorgehaltene Datenbasis zu nutzen, war bei der Umsetzung der Aufgabenstellung entscheidend.

Zielsetzung des vorbeugenden Brandschutzes ist immer der präventive Schutz von Menschenleben und Sachgütern sowie die sichere Rettung von Personen im Brandfall. Rechtliche Anforderungen an den vorbeugenden Brandschutz ergeben sich im wesentlichen aus dem Arbeitsschutzgesetz, dem Brandschutzgesetz, der

Arbeitsstättenverordnung und den entsprechenden Unfallverhütungsvorschriften und DIN-Normen als auch aus den entsprechenden Feuerwehrichtlinien.

Die Erstellung und Verwaltung von Fluchtwege- als auch Feuerwehreinsatzplänen und Hinweisen ist als eines der Kernkompetenzfelder im Bereich des vorbeugenden Brandschutzes anzusehen, die in öffentlich begehbaren Räumlichkeiten Hilfestellungen im Brand- und Katastrophenfall geben sollen. Ein DV-System sollte es dem Anwender ermöglichen, Raum- und Brandschutzinformationen zu kombinieren und diese Informationen auch grafisch zu verknüpfen. Eine definierte organisatorische Funktionstrennung zwischen dem zentralen und dem dezentralen Brandschutzbeauftragten sollte eine rechtskonforme und handhabbare Umsetzung gewährleisten. Eine gemeinsam genutzte Datenbasis ist als grundlegende Voraussetzung anzusehen. Ein wesentlicher Aspekt zur Kosteneinsparung stellt die Generierung der geforderten Flucht- und Rettungswege- als auch der Feuerwehreinsatzpläne mittels des Systems dar.

### **3 Gefahrstoff**

#### **3.1 Rechtlicher Hintergrund**

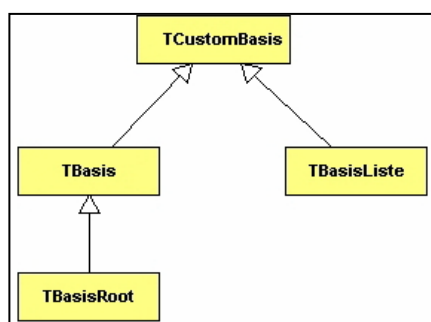
Hinsichtlich eines sicheren Umgangs mit Gefahrstoffen wurde in der Bundesrepublik Deutschland ein umfangreiches Regelwerk geschaffen. Hierzu zählen insbesondere das Arbeitsschutzgesetz, das Chemikaliengesetz, die Gefahrstoffverordnung, die Betriebssicherheitsverordnung als auch die technischen Regeln für Gefahrstoffe. Daneben sind die einschlägigen Vorschriften der Unfallversicherungsträger sowie den DIN-Normen zu beachten. Insbesondere die Regelungen der TRGS (Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Umgang mit Gefahrstoffen im Hochschulbereich) 19.17 stellen für Universitätskliniken eine elementare Rechtsnorm dar.

Eine rechtskonforme Umsetzung dieser Regelwerke erfordert neben der eigentlichen Umsetzung der Rechtslegung vor allem eine fundierte organisatorische Verteilung von Verantwortlichkeiten innerhalb der Einrichtung. Universitätskliniken, welche sich durch eine Vielzahl von unterschiedlichen Gewerken und Bereichen wie Forschung und Lehre auszeichnen, stellen für die Abteilungen oder Stabstellen der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes eine besondere Herausforderung dar.

Derjenige, in dessen Verantwortungsbereich mit Gefahrstoffen umgegangen wird, ist verpflichtet, ein Verzeichnis aller vorhandenen Gefahrstoffe zu führen. Dies gilt nicht für Gefahrstoffe, die im Hinblick auf ihre gefährlichen Eigenschaften und Menge keine Gefahr für die Arbeitnehmer darstellen. In der technischen Regel 440 sind Hinweise auf das Führen eines Verzeichnisses der Gefahrstoffe enthalten. Das Gefahrstoffverzeichnis hat den Zweck, einen Überblick über die im Betrieb hergestellten und verwendeten Gefahrstoffe zu geben. Dieses kann gemäß Rechtsprechung sowohl in schriftlicher als auch in digitaler Form vorgehalten werden. Zu den wesentlichen Aufgabenstellungen der Arbeitssicherheit zählen die Organisation und Betreuung von Arbeitsbereichen, in denen gefährliche Substanzen ihre Anwendung finden. Sie stehen bei der Führung des vorgeschriebenen Katasters diesen beratend zur Seite oder stellen auch geeignete programmtechnische Hilfsmittel zur Verfügung.

### 3.2 Programmtechnische Umsetzung

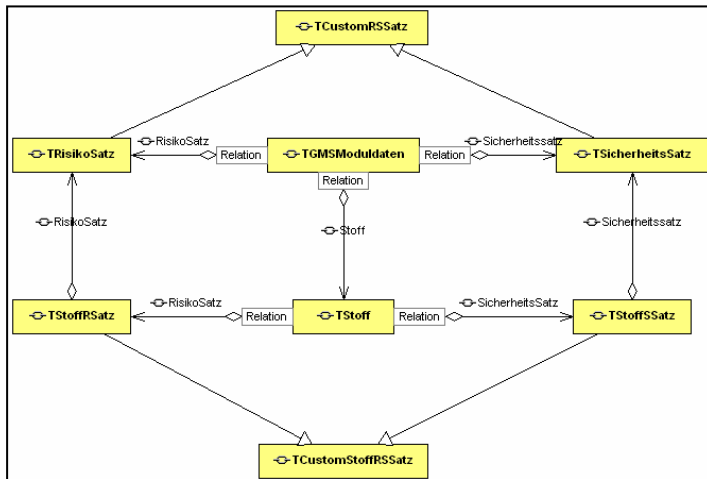
Dieser Abschnitt soll einen kurzen Überblick über die wesentlichen realisierungstechnischen Eckpunkte geben. Im Zuge von sich ändernden rechtlichen Rahmenbedingungen bestand die konkrete Anforderung, in den Datenstrukturen des Gefahrstoffmanagements eine gewisse Dynamik zu implementieren. So sollten die Attribute und Eigenschaften der Stoffdatenbank durch geschulte Benutzer ohne Programmieraufwand änderbar sein. Ebenso sollen Standards wie XML-Schnittstellen grundsätzlich Bestandteil der Architektur sein, um zum einen eine leichte Anbindung z.B. an Fremdsysteme und zum anderen die Archivierung und Datenübertragung zu erleichtern. Mit Ansätzen aus dem Data-Warehouse-Bereich konnte dieses erfolgreich umgesetzt werden. In diesem Abschnitt sollen daher kurz die wesentlichen Umsetzungsstrategien erörtert werden.



Dem Gesamtsystem liegt ein Object Mapping [Amb00],[GB01] basiertes Klassenmodell zugrunde. Die Implementierung wurde unter Borland Delphi vorgenommen. Dementsprechend ist die Klassenstruktur an der VCL [Delphi] orientiert.

Unter dem Begriff Object Mapping versteht man die Abbildung von relationalen Datenbanken in die objektorientierte Programmierwelt. Hierbei werden Informationen in Objekten gekapselt. Die Gründe dafür sind: Verschlankeung und bessere Transparenz des bestehenden Quellcodes sowie besser optimierte und einheitliche Zugriffsarten auf die Datenbank. Die obige Abbildung zeigt die grundlegende Struktur des Frameworks. Der Hauptgedanke hierbei ist, dass alle Objekte in einer Liste (auch wenn sie aus nur einem Objekt besteht) verwaltet werden können. Ein Element der Liste kann dann wieder eine Liste sein. Ein Beispiel dafür ist z.B. die Liste von Gebäude. Ein Gebäude besteht aus mehreren Etagen. Jede Etage besteht aus mehreren Räumen. Auf diese Art und Weise iteriert man vor, bis schließlich die atomaren Eigenschaften (z.B. String oder Integer) erreicht werden. Als Ausgangsklasse für alle Mappingobjekte dient *TBasis*. *TBasisListe* verwaltet eine Liste von *TBasis*-Objekten. *TCustomBasis* kapselt die Gemeinsamkeiten der beiden. Um eine einheitliche Repräsentation des Modells zu erhalten, werden in den Klassenbaum künstliche Wurzelknoten eingefügt. Diese Knoten werden durch die Klasse *TBasisRoot* eingebracht. Detaillierte Erläuterungen zu diesem Framework finden sich in [Gb01], [Go03] und [Ga04].

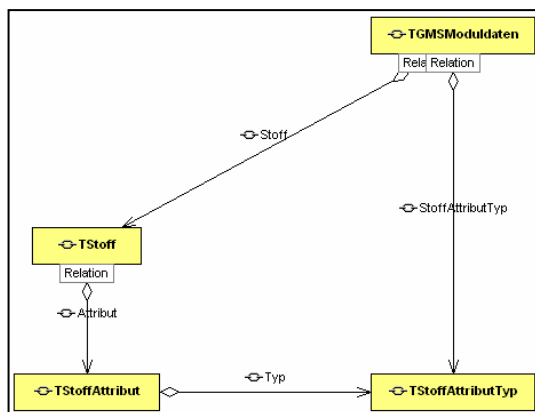
In dem entwickelten Modell wird von zwei unterschiedlichen Arten von Informationen zur Beschreibung eines Stoffdatensatzes ausgegangen. Die eine Art ist als statisch zu betrachten, da sie durch Normung, rechtliche Randbedingungen und Vorgehensweisen als allgemeingültig zu betrachten sind. Hierzu zählen im wesentlichen: Stoffname, Summenformel, Risiko- und Sicherheitssätze, Stoffart (Reinstoff, Stoffgemisch, etc.), Symbole (z.B. Gefahrensymbole), Synonyme sowie Quellen- und Herstellerangaben. Im Klassenmodell wurde dieser Aspekt durch eine Aggregation der Klassen untereinander berücksichtigt. Risiko- und Sicherheitssätze werden als Liste an dem eigentlichen Stoffdatensatz verwaltet, welcher durch die Klasse *TStoff* repräsentiert ist.



Die Klasse *TGMSModuldaten* repräsentiert hierbei einen Nachfolger von *TBasisRoot*, die sämtliche „Stammdateninformationen“ hält. Die Tatsache, dass sich aus entwicklungsstechnischer Sicht Risiko- und Sicherheitssätze nur in einem Buchstaben (R oder S) unterscheiden,

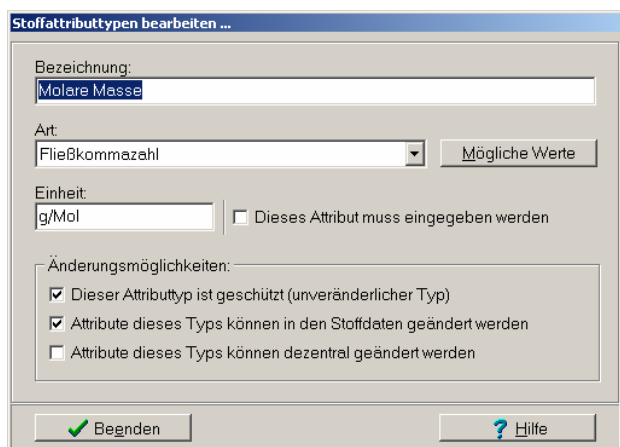
führte zwangsläufig zur Einführung einer einheitlichen Vorgängerklasse *TCustomRSSatz*. Die m:n-Verknüpfung der Risiko- und Sicherheitssätze wird durch Verwendung der Klassen *TStoffRSatz* bzw. *TStoffSSatz* realisiert.

Anderen Informationen, wie der Stoffname, welche sich als atomare Attribute kapseln lassen, werden auch als solche direkt an der Klasse *TStoff* verwaltet.

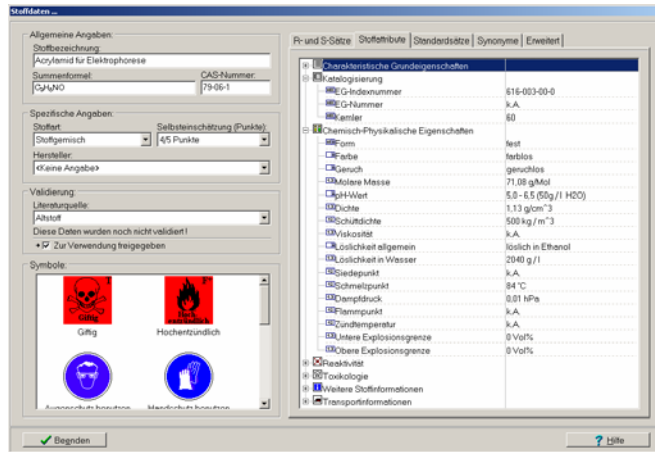


Die zweite Art von Informationen ist dynamisch angelegt. Hierbei gaben vor allem die Anforderungen der freien Konfigurierbarkeit und sich ändernde Rahmenbedingungen den Anstoß für die Gestaltung. Im Wesentlichen werden hiermit sämtliche weiteren Stoffattribute abgebildet. Dies sind sowohl chemisch-physikalische

Eigenschaften, als auch Katalogisierung (z.B. EAN). Für Stoffattribute findet also dynamisch im System eine freie Typisierung durch den Anwender statt. Im Klassenmodell findet sich hierfür eine Klasse *TStoffAttributTyp*, welche die wesentlichen Informationen zur Typisierung (Datentyp, Einheit etc.) kapselt. Jedes Attribut an einem Stoff wird dann mit dieser Typisierung versehen, wodurch es gleichzeitig seine



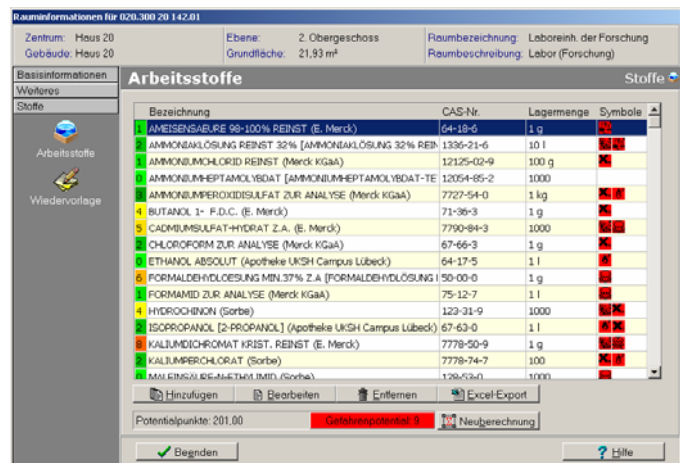
eindeutige Identität erhält. Änderungen und Erweiterungen in der Stoffdatenverwaltung können so durch den Anwender direkt ohne erneute Programmierung realisiert werden.

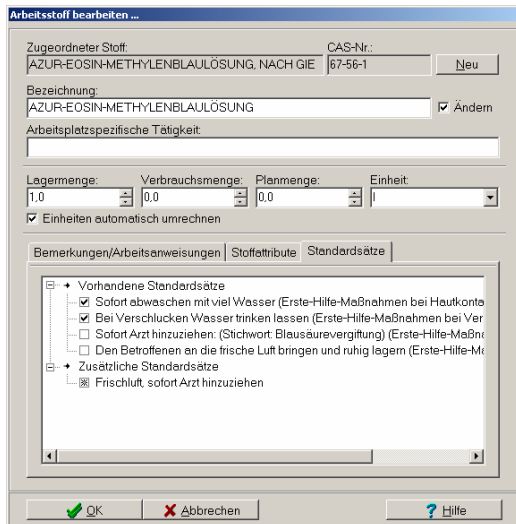


Ferner wurden dynamische Standardsatzzuordnungen realisiert. Mit Hilfe der Standardsätze werden Stoffe einheitlich beschrieben. Jeder Aussage (Standardsatz) sind dabei bestimmte Gültigkeitsbereiche (Obergruppen) zugeordnet. Beispiele hierfür wären Standardsätze in den Obergruppen:

„Erste Hilfe“ (Angaben zu Symptomen, Auswirkungen, Sofortmaßnahmen und Anweisungen für die Bereiche Augenkontakt, Hautkontakt, Verschlucken und Inhalation), „Brandschutz“ (Anforderungen zur Brandbekämpfung: besondere Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung, besondere Gefährdung durch den Stoff sowie seiner Verbrennungsprodukte oder entstehender Gase), „Toxi- und Ökologie“ oder „Entsorgung“.

Die so erfassten Stoffinformationen können nun über das Modul einzelnen Räumlichkeiten der Liegenschaft zugeordnet werden. Dies stellt die Verbindung zu dem bestehenden CAFM-Basismodul dar. Die Zuordnung erfolgt durch einfache relationale Verknüpfung in einem Benutzerdialog.

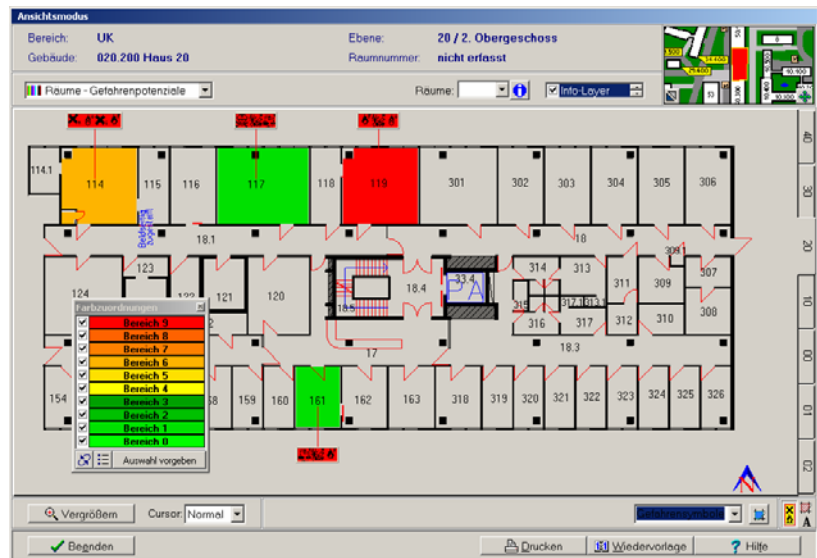




Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen gewesen, dass bestimmte Informationen aus der zentralen Stoffdatenbank dezentral angepasst werden müssen. So ist z.B. die Information „Fenster öffnen“ in einem Kellerraum ohne Fenster sinnlos, stattdessen müsste die korrekte Sicherheitsinformation „Entlüftung einschalten“ lauten. Daher wurde im Modell die Möglichkeit geschaffen, sämtliche auf dynamischen Metadaten

aufbauende Stoffinformationen bei der Raumzuordnung anzupassen.

Ein weiterer zentraler Punkt für ein Gefahrstoffmanagement ist die Ermittlung konkreter Gefahrenpotentiale auf Grundlage der erfassten Daten. Gefahrenpotentiale sollten auf Basis sowohl der Information der verwalteten Liegenschaft als auch der zugeordneten Stoffinformationen ermittelt werden. Nur so kann den Verantwortlichen ein gezieltes Eingreifen in kritische Bereiche der entsprechenden Einrichtung ermöglicht werden. Ziel bei der Gefahrenpotentialberechnung war es nicht, eine quantitative Auskunft über Gefährlichkeiten zu geben, sondern durch eine qualitative Darstellung von potentiell gefährlichen Bereichen ein Eingreifen der verantwortlichen Personen zu ermöglichen. Zur Berechnung von Gefahrenpotentialen wurden verschiedene



Attribute über Stoffdatensätze mit Gefahrenereinschätzungen versehen. Hierzu zählen z.B. Risiko- und Sicherheitssätze und Gefahrensymbole. Die Gewichtung und Verteilung der Punkte ist durch den Anwender frei festlegbar. Zusätzlich kann an einem Stoff ein weiterer Punktwert hinterlegt werden. Dahinter steht die Einsicht, dass letztendlich die Einschätzung der Gefährlichkeit eines Stoffes immer eine



menschliche, erfahrungsbasierte Komponente besitzen muss. Das Gefahrenpotential eines Stoffes wird dann als Summe der Punkte dargestellt, wobei diese der Einfachheit halber auf einer Skala von 1-10 normiert wird. Für das Gefahrenpotential einer Örtlichkeit, in diesem Fall eines Raumes, musste zusätzlich die vorhandene Lagermenge mit berücksichtigt werden. Da diese bei der Datenerfassung vor Ort bereits aufgenommen wird, bot sich eine direkte Verwendung zur Gefahrenpotentialberechnung an. Das Gefahrenpotential eines Raumes wird als Summe der einzelnen Gefahrenpotentiale der Stoffe multipliziert mit dem Logarithmus der Lagermenge berechnet. Das Ergebnis wird wiederum auf eine Skala von 1-10 normiert und ist somit auch einfach grafisch darstellbar.

Eine weitere Anforderung an das System war eine einfache Anbindung an bestehende Stoffdatenbanksysteme. Ferner sollten alte Stoffdatensätze aus dem System heraus archiviert werden können. Beide Anforderungen konnten mit der Generierung einer XML-basierten Schnittstelle erfüllt werden. Der Austausch von Informationen unter Verwendung von XML bietet neben dem Vorteil der leichten Transformierbarkeit (z.B. mit XSLT) v.a. eine zukunftsichere Lösung, da die Daten stets lesbar und auswertbar bleiben. Es liegt also eine hohe Persistenz vor, die gleichzeitig zur Archivierung von Daten genutzt werden kann. Eine detaillierte Beschreibung des Konzeptes zur XML-basierten Datenarchivierung findet sich in [ZHK03].

Die Realisierung der XML-Anbindung an das objektorientierte Mapping Modell erfolgte unter der Verwendung einer Interface-Architektur. Diese wurde so gestaltet, dass sie zukünftig auch von anderen Modulen oder Programmteilen von consulltware genutzt werden kann.

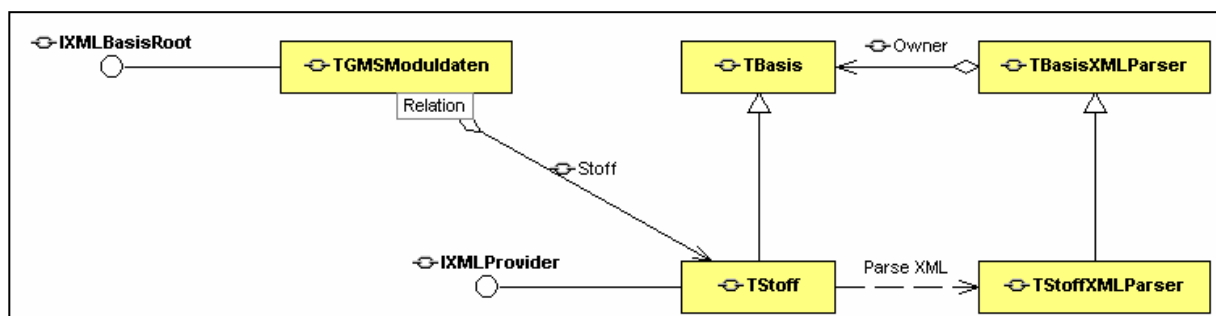


Abbildung 9: XML-Schnittstelle

Im Interface IXMLBasisRoot wird die Funktionalität der zur Verfügungsstellung von IXMLProvidern gekapselt. Somit wird eine automatisierte Suche im

systemübergreifenden Objektmodell nach XML-fähigen Klassen realisiert. Diesem untergeordnet ist das Interface IXMLProvider, welches die eigentliche Schnittstelle XML-fähiger Objekte kapselt. Die Hilfsklasse TBasisXML-Parser, welche dann an IXMLProvidern erzeugt werden, kapseln dann die eigentliche Implementierung der XML-Schnittstelle von consultware.

Die Anbindung an andere, nicht XML-fähige Systeme, z.B. über proprietäre Dateiformate konnten bisher fast ausschließlich über die Transformation mit Hilfe von XSLT realisiert werden. Auf diese Weise konnte auch ein Batch-Input für SAP realisiert werden, welcher dann aus einem Gesamt-Export der Stoffdatenbank generiert werden. Die zentrale Abwicklung der Chemikalienbestellung kann so wesentlich erleichtert werden. Zukünftig soll eine Anbindung über den SAP Business Connector, der bekanntermaßen auch auf XML aufbaut, realisiert werden.

## **4 Brandschutz**

Die logische Konsequenz aus der kombinierten Verwaltung von Raum- und Gefahrstoffinformationen ist die automatisierte Erstellung von Flucht- und Rettungswegeplänen sowie von Feuerwehreinsatzplänen. Im Wesentlichen werden hier alle erforderlichen Informationen des CAFM-Systems verwendet, um diese zu generieren. Durch die tagesaktuelle Generierungsmöglichkeit gewinnen die Nutzer eines solchen Systems ein zusätzliches Sicherheitspotential. Dies ist ein sehr gutes Beispiel dafür, wie durch CAFM sich neben finanziellen Vorteilen auch noch ein Zugewinn an Sicherheit einfach realisieren lässt.

### **4.1 Organisatorische Umsetzung**

Ein EDV-System sollte es dem Anwender ermöglichen, Raum-, Gefahrstoff- und Brandschutzinformationen zu kombinieren und diese Informationen auf effiziente Art auch grafisch zu verknüpfen. Auch an dieser Stelle soll die Zielsetzung - wie in dem Gefahrstoffbereich - eine definierte organisatorische Funktionstrennung zwischen dem zentralen und dem dezentralen Organen sein, um dem enormen Informationsgehalt "Herr" zu werden. Ebenfalls soll eine gemeinsame Datenbasis genutzt werden. Nur so können auch hier notwendige Informationen einheitlich und transparent vorgehalten werden. Lösch- und Schutzeinrichtungen zentral zu verwalten, bedeutet Beschaffungen, Wartungen und Reparaturen wirtschaftlich und

ohne Beeinträchtigung der Sicherheit zu organisieren. Die hierfür erforderliche einheitliche Verwaltung von Raum-, Gefahrstoff- und Brandschutzinformationen, ist in der Regel aufgrund der hohen Anzahl von unterschiedlichen Gewerken und mit den darin verbundenen Personen innerhalb einer Einrichtung nur sehr schwer umzusetzen.

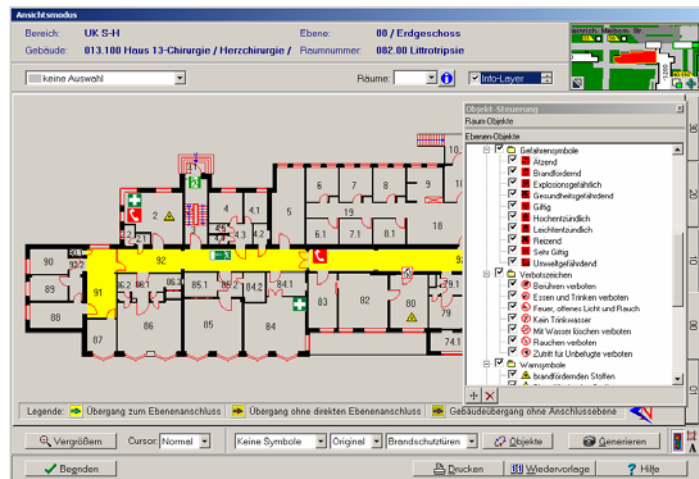
Eine Lösung durch den Einsatz von derzeit auf dem Markt befindlicher Software ist zwar durchaus möglich, verspricht aber nur Teillösungen von einzelnen Bereichen. Eine programmtechnische Umsetzung erfordert daher eine detaillierte Zielbeschreibung, um langfristig den Anforderungen genüge zu tragen. Diese Zieldefinition stellt in der Regel das erste Hindernis für die Verantwortlichen Brandschutzbeauftragten dar. Ziele und Anforderungen können nicht definiert beschrieben werden. Verantwortlichkeiten verlieren sich in Details ohne den Gesamtüberblick zu behalten. Definitionen von Anforderungen, welche inhaltlich als sinnvoll erscheinen mögen, sich aber aufgrund der organisatorischen Gegebenheiten nicht verwirklichen lassen, tragen dazu bei, dass dieses zu Insellösungen führt, welche von einzelnen Personen betreut werden. Der Blick auf das Wesentliche geht hierbei in der Regel verloren.

Abteilungen und verantwortliche Personen zusammenzuführen, um eine definierte Zielbeschreibung zu erhalten, ist die wesentliche Aufgabe bei der Umsetzung eines derartigen Systems. Langfristiges Überleben und die Akzeptanz der Mitarbeiter als strategisches Ziel, zählen zu den elementaren Eckpfeilern in der organisatorischen Umsetzung.

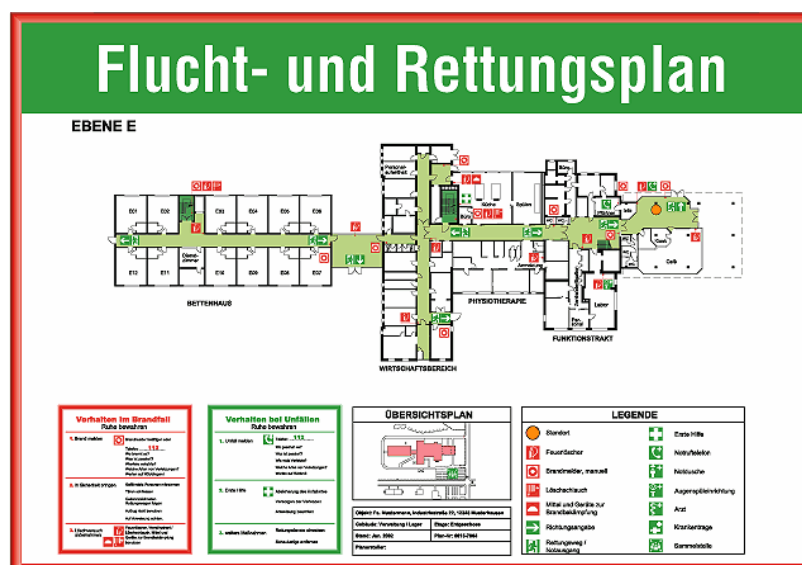
## **4.2 Programmtechnische Umsetzung**

Einen wesentlicher Aspekt zur Kosteneinsparung stellt die Generierung der geforderten Flucht- und Rettungswege- als auch der Feuerwehreinsatzpläne mittels des Systems dar. Aufgrund dieser Gegebenheit ist die Inanspruchnahme von überbetrieblichen Diensten oder weiterführenden Sub-Systemen nicht mehr notwendig.

Eine grundlegende Komponente des Gesamtsystems consultware, welche zur Realisierung des Brandschutzmoduls verwendet wurde ist der cw Softwarebaukasten [Go03]. Es wurde hierbei eine Architektur verwendet, die Änderungen und Erweiterungen zur Laufzeit ermöglicht. Diese Architektur hält die Metadaten, wie die Klassen und Attributbeschreibungen, ebenso wie alle weiteren relevanten Daten in einer Datenbank, so dass sich eine dynamische Klassenstruktur zur Laufzeit des Systems aufbauen lässt.



Diese Software ermöglicht es dem Anwender des CAFM-Systems Klassenstrukturen frei zu definieren und letztendlich die Objekte im System zu verwalten. Per Drag&Drop können Objekte frei auf den Geschossplänen positioniert und mit der Klasse entsprechende Attributen versehen werden. Diese Komponente des Gesamtsystems wurde um zusätzliche Druck- und Ausgabefunktionen erweitert, so dass als Endergebnis ein fertiger Flucht- und Rettungswegeplan erstellt werden kann. Ein wesentlicher Teil der Entwicklungsarbeit musste in die Implementierung der Druckfunktionen investiert werden, da vor allem betriebsystembedingte Hürden zu überwinden waren, um das gewünschte Ergebnis zu erzielen.



Neben der Generierung beliebiger Pläne ist durch die Verwendung geeigneter Schnittstellen auch eine dynamische Anbindung an verschiedene aktuelle Brandmeldeanlagen möglich. So kann mit Hilfe des CAFM-Systems räumlich visualisiert werden, wo ein Brandmelder ausgelöst hat. In konsequenter Verbindung mit dem Gefahrstoffkataster sind gleichzeitig neben sämtlichen geographischen Informationen auch sämtliche Gefährdungspotentiale visualisierbar. Dieser Abschnitt soll kurz aufzeigen, wie derartige Funktionen verfügbar gemacht werden können.

Brandmeldeanlagen stellen in der Regel Hardwareschnittstellen oder proprietäre Dateischnittstellen zur Verfügung. Die Anbindung von hardwareseitigen Schnittstellen ist stets, sofern keine geeigneten Bibliotheken seitens des Herstellers existieren, sehr kostenaufwendig und eine Realisierung im Einzelfall abzuwägen. So existieren am Markt z.B. Lösungen auf Basis der bekannten RS232-Schnittstelle, exakte Dokumentationen der übermittelten Informationen sind jedoch relativ schwierig zu erhalten.

Die Anbindung über proprietäre Softwareschnittstellen gestaltet sich aus Entwicklungssicht nur geringfügig einfacher, da einige dieser Schnittstellen in der Regel auf einem Bytesatzorientiertem Format aufsetzen, wobei auch teilweise Verschlüsselungstechniken verwendet werden. Die Verwendung moderner Techniken wie XML befindet sich momentan noch in der Entwicklung. Mit der ursprünglich für das Gefahrstoffmodul entwickelten XML-Schnittstelle scheint eine Anbindung dann relativ einfach realisierbar. Dies ist jedoch abhängig vom Fortschreiten der Entwicklung seitens der Hersteller von Brandmeldeanlagen.

Realisiert wurden ähnliche Schnittstellen bereits für Telefonanlagen eines Herstellers, welcher gleichzeitig auch Brandmeldeanlagen herstellt. Beide Schnittstellendefinitionen sollen auf ähnlichen Techniken aufsetzen, so dass eine Adaptierung beim heutigen Stand der Technik ohne weiteres möglich scheint.

## **5 Zusammenfassung**

Die rechtlichen als auch die innerbetrieblichen Anforderungen der Arbeitssicherheit als auch des vorbeugenden Brandschutzes können mit einer Erweiterung eines bestehenden CAFM-Systems umgesetzt werden. Sie bilden somit eine solide Grundlage zur Verwirklichung von strategischen als auch von taktischen Zielsetzungen.

Vorhandenen Rauminformationen werden aus den CAFM-Modulen zur Verfügung gestellt. Mit dem Modul Gefahrstoff werden diese, um eine Stoffdatenbank, Informationen zu verwendeten Arbeitsstoffen am Raum und automatisch berechneten Gefahrenpotentiale ergänzt. Somit lassen sich Gefährdungen grafisch übersichtlich darstellen. Im zweiten Schritt realisiert das Modul Brandschutz dann eine automatisierte Ausgabe von Flucht- und Rettungswegeplänen.

Die Anbindung an Fremdsysteme könnte über eine XML-Schnittstelle erfolgen, womit auch eine Verbindung zu B2B-Systemen wie SAP geschaffen werden kann.

## Literaturverzeichnis

### [Am00]

Ambler S.W.: Mapping objects to relational databases  
<http://www.ambysoft.com/mappingobjects.pdf>, 2000.

### [Delphi]

Borland Delphi: [http://www.borland.de/delphi\\_net/index.html](http://www.borland.de/delphi_net/index.html)

### [Ga04]

Gajcy, Robert: Refactoring und Verbesserung eines Object-Mapping-Frameworks  
Arbeit am Institut für Informationssysteme (Universität zu Lübeck) 2004 (im  
Erscheinen).

### [Go03]

Gode, André: Dynamische Datenstrukturen in einem CAFM-System. Arbeit am  
Institut für Informationssysteme (Universität zu Lübeck) 2003.

### [GB01]

Gode, André; Buck, Olaf: Object Mapping von relationalen Datenbanken. Arbeit am  
Institut für Softwaretechnik und Programmiersprachen (Universität zu Lübeck), 2001.

### [ZHK03]

Zeller, Bernhard; Herbst, Axel; Kemper, Alfons (Uni Passau): XML-Archivierung  
betriebswirtschaftlicher Daten. In: G. Weikum, H. Schöning, E. Rahm (Eds.):  
Datenbanksysteme für Business, Technologie und Web (BTW), 10. GI-Fachtagung,  
26.-28. Februar 2003.