



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Ausarbeitung Ringvorlesung

Andreas Piening

RESCUE

Leitstand für Disaster-Szenarien

Andreas Piening
RESCUE
Leitstand für Disaster-Szenarien

Ausarbeitung Ringvorlesung eingereicht im Rahmen des Masterstudiums
im Studiengang Master of Computer Science
am Department Informatik
der Fakultät Technik und Informatik
der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Betreuender Prüfer : Prof. Dr. Kai von Luck

Abgegeben am 15. Februar 2007

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| Abbildungsverzeichnis | 5 |
| 1 Einführung | 6 |
| 1.1 Das Szenario | 6 |
| 1.1.1 Randbedingungen | 7 |
| 1.2 Projekteinordnung | 8 |
| 1.3 Motivation | 9 |
| 1.3.1 Besonderheiten und Anforderungen | 9 |
| 1.3.2 Die Rolle des Leitstandes | 10 |
| 2 Analyse & Anforderungen | 11 |
| 2.1 Definition: Leitstand | 11 |
| 2.2 Bestehende Leitstand-Anwendungen | 11 |
| 2.2.1 Polizei Hamburg: HELS (früher HELP) | 11 |
| 2.2.2 Einsatzleitwagen der Feuerwehr Karlsruhe | 12 |
| 2.3 Ansatz | 13 |
| 2.4 Aufgabengebiete | 14 |
| 2.5 Anforderungen | 14 |
| 3 Konzeption | 15 |
| 3.1 Darstellung: Die Kartenansicht | 15 |
| 3.1.1 Aufgaben für die Kartenansicht | 15 |
| 3.1.2 Eingabemetaphern für die Kartenansicht | 15 |
| 3.1.2.1 Annotation | 16 |
| 3.1.2.2 Distanzbestimmung | 16 |
| 3.1.2.3 Selektion und Detailabruf | 17 |
| 3.1.2.4 Befehlsdelegation | 17 |
| 3.1.3 Kommunikation | 17 |
| 3.1.4 Kollaboration | 17 |
| 3.1.5 Usability | 17 |
| 3.2 Untersuchte Frameworks | 18 |
| 3.2.1 Google Maps API | 18 |
| 3.2.2 Graph Editing Framework (GEF) | 18 |

| | |
|---|-----------|
| 3.2.3 CityGML | 20 |
| 4 Master Thesis | 21 |
| 4.1 AdHoc Dienstanbindung in kollaborativen Umgebungen | 21 |
| 4.2 Kartendarstellung zur parallelen Interaktion in kollaborativen Umgebungen . . | 22 |
| 5 Risikobewertung und Ausblick | 24 |
| 5.1 Projekt-Risiken | 24 |
| 5.2 Ausblick | 25 |
| Literaturverzeichnis | 26 |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|-----|---|----|
| 1.1 | Beispielszenario Flughafenbrand | 6 |
| 1.2 | Beispielszenario: Großbrand am Frankfurter Flughafen | 7 |
| 1.3 | Übersicht der Rescue-Projekte, Einordnung des Leitstands | 8 |
| 2.1 | Standard-Leitsystem der Firma Knürr [Gosemann (2007)] | 12 |
| 2.2 | Einsatzleitwagen der Feuerwehr Karlsruhe | 13 |
| 3.1 | Graph Editing Framework: Beispielimplementation | 19 |
| 3.2 | CityGML Beispielansichten, verschiedene LODs | 19 |

1 Einführung

Diese Arbeit ("Rescue: Leitstand für Disaster-Szenarien") setzt sich mit der Themenfindung für meine Masterarbeit auseinander. Gegenstand dieser Arbeit sind Untersuchungen in dem von Prof. Dr. Kai von Luck inspirierten "Rescue Szenario", welches in Kapitel 1.1 auf Seite 6 noch genauer erklärt wird.

Das Szenario liefert mehrere Angriffspunkte für die Diskussion von Ideen und Erstellung von Konzepten durch eine praxisbezogene und komplexe Umgebung.

1.1 Das Szenario



Abbildung 1.1: Beispielszenario Flughafenbrand

Die von dieser Arbeit bearbeiteten Problemstellungen entstammen dem "Rescue Szenario", hierbei handelt es sich um ein Katastrophenszenario welches hypothetisch auf dem Gelände des Frankfurter Flughafens positioniert wurde.

Die Situation die es zu bewältigen gilt ist ein Großbrand, welcher z.B. durch ein Bombenattentat auf dem Flughafengelände, oder aber eine abstürzendes Flugzeug entstanden sein kann (siehe Abbildung 1.1 und Abbildung 1.2). In die Brandbekämpfung ist primär die lokale Werksfeuerwehr involviert, es werden jedoch externe Hilfsdienste z. B. für den Krankentransport in Anspruch genommen.



Abbildung 1.2: Beispielszenario: Großbrand am Frankfurter Flughafen

1.1.1 Randbedingungen

Diese recht konkrete Auslegung des Szenarios hat den Hintergrund, dass auf diese Weise von bestimmten Randaspekten ausgegangen werden kann, die das Szenario vereinfachen und einige Voraussetzungen erfüllen, die für die Betrachtungen in diesem Themenkomplex vorliegen:

1. Das Gelände ist bekannt, endlich und überschaubar
2. Es existieren detaillierte Karten der Umgebung und der Gebäude
3. Der Flughafen wird von einer Werksfeuerwehr betreut, die mit einem üppigen finanziellen Etat ausgestattet ist
4. Die Installation von Sensorik auf dem Gelände und Vernetzung von Komponenten ist möglich
5. Ein stationärer Leitstand kann auf dem Gelände eingerichtet werden und für die Anwendungsfälle des Flughafens optimiert werden

1.2 Projekteinordnung

Das "Rescue-Szenario" wird hauptsächlich durch drei Arbeiten definiert:

1. Ad-hoc Sensornetzwerk zur Gebäudeüberwachung und Navigation, **Arno Davids**
2. Wearable Computer in Disaster Szenarien, **Steffen Hinck**
3. Leitstand für Disaster Szenarien, **Andreas Piening**

Darüberhinaus beschäftigt sich **Niels-Christian Müller-Freuck** mit dem Thema Kartendarstellung in den Bereichen Feuerwehr- und Polizeieinsätze.

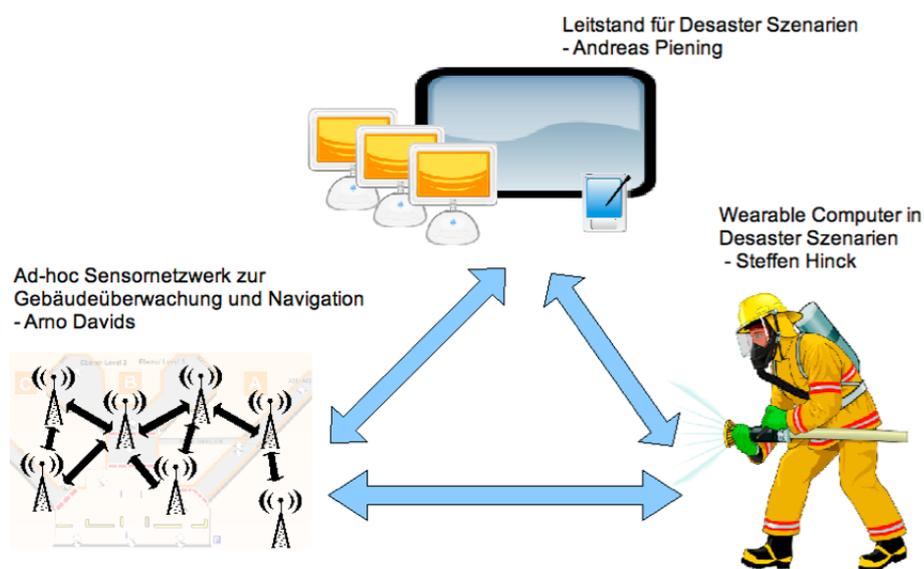


Abbildung 1.3: Übersicht der Rescue-Projekte, Einordnung des Leitstands

Zu dem Thema "Rescue: Leitstand für Disaster-Szenarien" bestehen neben dieser Ausarbeitung noch zwei weitere die sich mit dem Komplex auseinandersetzen, so dass hier eine Themenaufteilung deklariert werden soll:

Ausarbeitung Ringvorlesung: Hierbei handelt es sich um die vorliegende Arbeit. Der Schwerpunkt liegt hier auf der genauen Definition des Szenarios und speziell der Erklärung der zu bearbeitenden Thematik. Das konkrete Ergebnis ist die "Master-Thesis" die den Themenkomplex erörtert welcher in der Masterarbeit Bearbeitung finden soll.

Ausarbeitung Anwendungen 2: Diese Arbeit beschäftigt sich hauptsächlich mit der Analyse von ähnlichen Arbeiten und Forschungsbereichen. Darüberhinaus sollen allgemeine Verfahren die bei der Bearbeitung des Themas Anwendung finden vorgestellt werden.

Ausarbeitung Projekt: Bei dieser Ausarbeitung liegt der Schwerpunkt auf der Realisierung von Teil-Aspekten. Es werden Frameworks vorgestellt und bewertet und die Ergebnisse die durch die Arbeiten im Projekt entstanden sind werden vorgestellt.

1.3 Motivation

Hier wird die Motivation für die Bearbeitung des durch das "Rescue Szenario" beschriebenen Themenkomplex erklärt. Speziell soll hier auf die Anforderungen eingegangen werden, welche durch das Szenario an Informationstechnische Lösungen gestellt werden und warum sich diese von Standard-IT-Lösungen in einigen Belangen unterscheiden.

1.3.1 Besonderheiten und Anforderungen

Einige Herausforderungen machen die Bearbeitung dieses Themas in besonderem Maße interessant:

Massiv verteiltes System: Die an einem Rettungseinsatz beteiligten Komponenten sind räumlich stark verteilt. Darüber hinaus handelt es sich um eine heterogene Anordnung von stationären und zum Teil mobilen Komponenten mit unterschiedlichen Systemarchitekturen und Leistungswerten.

Hohe Anforderungen an Koordination und Kommunikation: Die Hauptaufgabe des Leitstands ist es Entscheidungen zu treffen. Hierfür ist es erforderlich, daß die relevanten Informationen zeitnah zu den sich am Leitstand befindlichen Entscheidungsträgern kommuniziert werden können und die Einsatzbefehle die Einsatzkräfte schnell erreichen.

Mehrere Kanäle und Darstellungsformen sind involviert: Die audiovisuellen Darstellungsoptionen des Leitstandspersonals differenzieren sich gegenüber den mobilen Einsatzkräften zur Verfügung stehenden Optionen zum Teil deutlich. Hauptunterschiede liegen in Displayart und -größe und der zur Verfügung stehenden Netzwerk- bzw. Kommunikationsanbindungen.

Hohe Sicherheitsanforderungen: Die genutzten Informationstechnologien in diesem Szenario sind von kritischer Bedeutung für den Missionserfolg. Die unbedingte Verfügbarkeit der Primärdienste ist ebenso wichtig wie Stör- und Abhörsicherheit.

1.3.2 Die Rolle des Leitstandes

Der Leitstand hat eine Schlüsselfunktion was die Bewältigung der definierten Herausforderungen angeht.

Die Bedeutung für das Szenario soll durch die folgende Aufzählung stichpunktartig wiedergegeben werden:

- Die Koordination des Einsatzes, ist der kritische Pfad jeder Rettungsmission
- Der Leitstand sammelt, bewertet und sondiert alle Informationen die während der Rettungsmission gewonnen werden
- ... dadurch ist er Anlaufpunkt für alle Informationssenken seitens des Rettungspersonals und der beteiligten Komponenten
- Der Leitstand verteilt Warnungen und Hinweise an das Rettungspersonal, delegiert Befehle und überwacht das Geschehen
- Konzepte aus dem Bereich "Collaborative Workspace" sowie Usability-Designprinzipien ermöglichen die Integration von modernen Informationstechniken in den Leitstand zur Unterstützung der Rettungskräfte und speziell des Leitstand-Personals

2 Analyse & Anforderungen

Dieses Kapitel möchte bestehende Leitstand-Anwendungen vorstellen und analysieren. Aufgrund der in der Analyse gewonnenen Kenntnisse sollen Ansätze zur Integration von Konzepten und Anwendungen aus der EDV diskutiert werden.

2.1 Definition: Leitstand

Leiteinrichtung: Gesamtheit aller für die Aufgabe des Leitens verwendeten Geräte und Programme, sowie im weiteren Sinne auch aller Anweisungen und Vorschriften. [DIN 19222]

Leiten: Gesamtheit aller Maßnahmen, die einen im Sinne festgelegter Ziele erwünschten Ablauf eines Prozesses bewirken. Die Maßnahmen werden vorwiegend unter Mitwirkung des Menschen aufgrund der aus dem Prozess oder auch aus der Umgebung erhaltenen Daten mit Hilfe der Leiteinrichtung getroffen. [DIN 19222]

2.2 Bestehende Leitstand-Anwendungen

Der Einsatz von Leitständen erstreckt sich von der Prozess-überwachung bzw. Steuerung von Produktionsanlagen über Leitstände für Atomkraftwerke bis zu Einsatzleitständen wie sie beispielsweise von der Polizei und Feuerwehr verwendet werden.

2.2.1 Polizei Hamburg: HELS (früher HELP)

Das Einsatz-Leitsystem HELS¹ ist eine durch die Firma Siemens angepasste Installation eines Standard-System der Firma NOVOTec [Seidl (2006)]. Es findet sowohl bei der Polizei,

¹HELs: Hamburger Einsatzleitsystem

als auch bei Feuerwehr und Hilfsorganisationen wie der Verwaltung der Krankenförderung Verwendung.

Das System ist vollständig redundant ausgelegt. Besonders interessant ist an dieser Stelle, daß ein Takeover zwischen beispielsweise Polizei und Feuerwehr (oder auch andersherum) jederzeit möglich ist. Dies ist nicht nur dann sinnvoll, wenn es in einem der Leiteinrichtungen zu einem lokalen Systemausfall kommt, sondern auch wenn Feuerwehr bzw. Polizei bei der Bearbeitung von Einsätzen an ihre kapazitiven Grenzen stoßen.



Abbildung 2.1: Standard-Leitsystem der Firma Knürr [Gosemann (2007)]

Der Aufbau ist in mehrere "Einzel-Leitstände" aufgeteilt, bei welchem typischer Weise ein Einsatz von einer Person koordiniert wird. Ein Leitstand besteht dabei aus einem Bildschirmarbeitsplatz mit drei Displays, wovon eines eine Kartenansicht, ein zweites eine Status-Ansicht und ein drittes Display eine Kommunikationsansicht präsentiert. Darüber hinaus ist der Leitstand mit einem Kommunikations-Pult ausgestattet welches den Sprechfunk und die Telefonie ermöglicht.

2.2.2 Einsatzleitwagen der Feuerwehr Karlsruhe

Bei dem Einsatzleitwagen der Feuerwehr Karlsruhe handelt es sich um einen mobilen Einsatz-Leitstand. Die Idee die hinter diesem Leitstand-Konzept steckt, ist die größere Nähe zum Einsatzort, die durch die örtliche Mobilität erreicht wird. [Behringer (2007)]

Der Arbeitsplatz eines Leitstandes ist aus Platz- und Ressourcengründen technisch abgespeckt, gegenüber dem HELS-System. Hier stehen lediglich zwei Displays für die Leitung des Einsatzes zur Verfügung.

Ein solches Leitstand-Konzept macht nur in speziellen Fällen Sinn, da der Leitstand nicht während der Fahrt betrieben werden kann, kann er nur dann seinen Vorteil ausschöpfen in

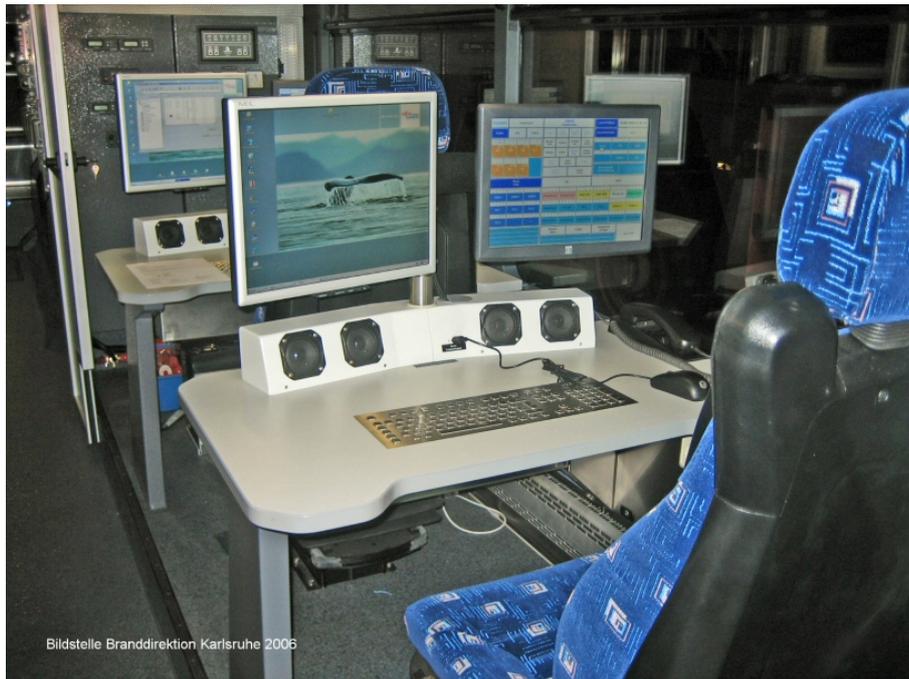


Abbildung 2.2: Einsatzleitwagen der Feuerwehr Karlsruhe

dem er im Vorhinein strategisch günstig positioniert wurde, um dann im Falle eines Einsatzes sofort aktiviert werden zu können.

2.3 Ansatz

Die Idee dieser Arbeit ist es, Konzepte aus der elektronischen Datenverarbeitung unter Berücksichtigung von Aspekten aus dem Bereich "Collaborative Workspace" zu einem Leitstand zu kombinieren. Dabei soll ein besonderes Augenmerk auf Usability-Designprinzipien gelegt werden um den hohen Anforderungen an die Koordination innerhalb einer Rettungsmission gerecht werden zu können.

Eine EDV-gestützte kollaborative Arbeitsumgebung scheint besonders geeignet um dem Bedarf an hoher Koordiniertheit von parallelen Abläufen in einer Rettungsmission zu decken. Es gibt mehrere Handlungsstränge in einem Einsatz welche parallel und zum Teil auch autark ablaufen, es gelingt einem einzigen Koordinator meist schlecht die Kommunikationskanäle mit denen er sich konfrontiert sieht parallel in adäquater Zeit zu bedienen. Durch die Umgebung des "Collaborative Workspace" soll das Verteilte und gemeinsame Arbeiten an dem Einsatzziel unterstützt werden, wie dies im einzelnen aussehen kann, ist in Kapitel Kapitel 3.1.1 auf Seite 15 beschrieben.

2.4 Aufgabengebiete

Eine Leitstandrealisierung ist aufgrund der hohen Kopplung von Einzelssystemen und den daraus entstehenden Abhängigkeiten ein komplexer Zusammenhang. Die in dieser Arbeit diskutierten Konzepte lassen sich in folgende Bereiche unterteilen:

Darstellung: Dieser Bereich beschäftigt sich mit den im Leitstand zur Verfügung stehenden grafischen Ausgabeelementen. Hierbei handelt es sich meist um große Displays über welche die kollaborativen Arbeitsabläufe koordiniert werden.

Eine Anwendung der Darstellung welcher besondere Aufmerksamkeit zuteil werden soll ist der Bereich der Kartendarstellung (siehe Kapitel 3.1.1 auf Seite 15 und Kapitel 3.1.2 auf Seite 15).

Kommunikation: Alle Aktivitäten die von dem Leitstand ausgehen, aber auch die Informationen welche als Entscheidungsbasis dienen, werden über entsprechende Kommunikationskanäle transportiert. Neben Sprechfunk sind hier auch Übertragung von Bildern oder Videostreamen aber auch Datenströme gemeint, die beispielsweise Sensordaten oder Steuersignale transportieren.

Kollaboration: Dieser Teil widmet sich der Integration der "Collaborative Workspace"- Metapher in das Leitstand-Konzept.

Usability: Usability-Designprinzipien spielen eine große Rolle für den Leitstand um einen reibungslosen Ablauf der Kollaboration zu ermöglichen.

2.5 Anforderungen

Die Anforderungen die an einen solchen Leitstand gestellt werden unterscheiden sich in einigen Belangen von denen eines herkömmlichen Leitstand-Konzeptes wie es beispielsweise in Kapitel 2.2.1 auf Seite 11 oder in Kapitel 2.2.2 auf Seite 12 dargestellt wird. In einer kollaborativen Umgebung ist ein Bildschirm-Einzelarbeitsplatz nicht in optimaler Weise für das Leitstandspersonal unterstützend. Um ein kollaboratives Arbeiten zu ermöglichen ist das gemeinsame Nutzen von Eingabe- und Ausgabemedien notwendig (siehe auch Kapitel 3.1.4 auf Seite 17 bzw. [Piening (2006)]).

3 Konzeption

In Kapitel 2.4 auf Seite 14 wurden die Bereiche *Darstellung*, *Kommunikation*, *Kollaboration* und *Usability* als zu bearbeitende Aufgabengebiete ausgewiesen. Da der Bereich Darstellung eine besondere Bedeutung hat (auch für die kollaborationsbezogenen Ansätze) wird dieser am genauesten beleuchtet.

3.1 Darstellung: Die Kartenansicht

3.1.1 Aufgaben für die Kartenansicht

Die Darstellung der Einsatzkarte steht im Mittelpunkt der kollaborativen Bearbeitung des Einsatzes. Dazu wird die Kartenansicht auf einem grossen horizontal ausgerichteten Display dargestellt, welches von dem Leitpersonal von allen Seiten erreicht werden kann. Hierzu erfüllt die Kartenansicht gleich mehrere Aufgaben:

- Darstellung einer geografischen Geländeübersicht
- Anzeige der Positionen von Rettungskräften, Einsatzfahrzeugen und missionsstrategisch wichtigen Punkten wie Brandherden oder Evakuierungsbereichen
- Anzeige von Statusinformationen und Priorisierungsannotationen

3.1.2 Eingabemetaphern für die Kartenansicht

Um in der Kartendarstellung zu navigieren bzw. Anfragen an die Karte zu stellen oder Eingaben durchzuführen, stehen mehrere Interaktionsmöglichkeiten zur Verfügung. Einige der hier verwendeten Metaphern sind unmittelbar aus Beispielen aus der Arbeit mit statischem Kartenmaterial übernommen, wie beispielsweise die Vermessung von Distanzen mit einem Stechzirkel oder die Annotation von geographischen Punkten mit Text bzw. durch ablegen eines symbolischen Objektes.

Der Begriff "Objekt" steht in diesem Zusammenhang für Gegenstände, Personen oder auch POI's¹ auf der Karte

3.1.2.1 Annotation

Jedes Objekt ist Annotierbar. Hier wird unterschieden zwischen automatischen Annotationen wie beispielsweise Detailinformationen des Objektes, welche durch die Sensorik oder durch Aktivitäten des Leitstandspersonals bestimmt werden und manuellen Annotationen durch eine gezielte Eingabe:

- Die Farbe des Objektes spiegelt die Priorität wieder: Durch einen aus einer Grün-Rot-Skala entnommenen Farbwert signalisiert das Objekt die Priorität für eine erforderliche Intervention des Leitstandspersonals.
- Objekte mit kritischen Werten (z.B. eine leere Sauerstoff-Flasche einer Rettungskraft) können durch rhythmisch gepulstes Blinken (flashen) auf sich aufmerksam machen.
- Objekte können "getagged" werden, also durch das hinzufügen eines speziellen Symbols annotiert werden. Ein solcher "Tag" kann beispielsweise signalisieren, dass sich bereits jemand vom Leitstandspersonal der Bearbeitung dieses Objektes zugewandt hat.
- Jedem Objekt kann eine Test-Meldung hinzugefügt werden. Diese erscheint im System-Log mitsamt dem Bezug auf das Objekt. Darüberhinaus können die textuellen Annotationen eines Objektes durch Anwahl der Objekt-Details angezeigt werden.

3.1.2.2 Distanzbestimmung

Durch die Anwahl von zwei Punkten hintereinander, kann die Distanz zwischen diesen Punkten berechnet und ausgegeben werden. Dies kann zum einen die Luftlinie sein oder die kürzeste Route die durch die durch die zur Verfügung stehenden Durchgänge erreicht werden kann. Um diese Funktion zu verwenden, muss in einen speziellen Eingabemodus gewechselt werden, da Benutzereingaben nun nach einer anderen Interpretation verlangen. Neben der Distanz kann auch die Zeit angezeigt werden, welcher eine Rettungskraft voraussichtlich zum Zurücklegen dieser Strecke benötigen würde. Dies trägt zur Entscheidungsfindung bei, welche Rettungskraft für die Bearbeitung eines konkreten Objektes am Ehesten in Frage kommt.

¹Point Of Interest: Besondere geographische Lokalität, die in dem gegebenen Kontext Aspekte besitzt die in besonderem Interesse für den Betrachter liegen.

3.1.2.3 Selektion und Detailabruf

Durch die Anwahl eines Objektes werden automatisch detailliertere Informationen zu diesem eingeblendet. Die Anwahl des Objektes wird als Wunsch des Leitstandspersonals interpretiert sich mit diesem Objekt zu befassen, daher wird es dieser Person temporär zugewiesen und dieses in optischer Form für die übrigen Teilnehmer kenntlich gemacht.

3.1.2.4 Befehlsdelegation

Ein angewähltes Objekt präsentiert dem Leitstandspersonal automatisch einen Katalog von Standard-Aktionen, welche auf dieses Objekt angewendet werden können. Beispiel: Anwahl einer Tür => Aktion: "Aufbrechen".

Im Falle der Auswahl einer Rettungskraft kann dieser eine konkrete Anweisung übermittelt werden, z.B. "Rückzug". Durch ziehen und Fallenlassen des Symbols einer Rettungskraft kann dieser die Anweisung übermittelt werden sich an einen anderen Ort zu begeben, beispielsweise um diesen auf überlebende hin zu untersuchen.

3.1.3 Kommunikation

Zu dem Bereich *Kommunikation* zählen neben der Verwaltung von Sprechfunk und Text-Meldungen auch die Formate und Kodierungen für Daten.

Ein besonders wichtiger Aspekt ist hierbei das dynamische Anbinden von Diensten, siehe auch Kapitel 4.1 auf Seite 21. Einige Ansätze hierzu werden in der Projekt-Ausarbeitung diskutiert.

3.1.4 Kollaboration

Auf die Voraussetzungen für ein funktionierendes kollaboratives Arbeiten sowie auch auf die Definition von "Computer Supported Collaborative Work" wird in der Ausarbeitung Anwendungen 1 "RESCUE - Der Leitstand" [[Piening \(2006\)](#)] genau eingegangen.

3.1.5 Usability

Die Einhaltung von "Usability-Designprinzipien" ist eher eine übergreifende Anforderung die sich über alle Implementierungen dieser Arbeit erstreckt als eine hart definierte und konkret umzusetzende Aufgabe. Die Bedeutung von Usability ist aber wohl in besonderem Masse für die interaktions-zentrierte Rolle der Kartendarstellung von Bedeutung, da hier der Aufbau der

Dialoge und Informationsanzeigen von entscheidender Bedeutung für eine schnelle Interaktion mit geringer kognitiver Belastung ist. Methoden zur Überprüfung von Eingabeprozessen auf Usability-Anforderungen hin sollen in der "Ausarbeitung Anwendungen 2: "Rescue: Leitstand für Disaster-Szenarien" " diskutiert werden.

3.2 Untersuchte Frameworks

An dieser Stelle soll nur ganz kurz auf eine Untermenge der in diesem Kontext untersuchten Frameworks und Anwendungen eingegangen werden. Mit der genauen Analyse der Frameworks und der Untersuchung selbiger hinsichtlich einer Eignung für die Umsetzung der Realisierung von Leitstandkomponenten befasst sich die Arbeit "Ausarbeitung Projekt: "Rescue: Leitstand für Disaster-Szenarien" " auf die an dieser Stelle verwiesen wird.

3.2.1 Google Maps API

Google Maps ist ein Web-basierter Dienst zur Suche und Anzeige von Kartenmaterial. Interessant ist dieser Dienst aufgrund der mittlerweile fast lückenlosen weltweiten Abdeckung und des zum Teil bemerkenswert hohen Detaillierungsgrades.

Das Kartenmaterial von Google Maps ist unter beachtung der AGB's frei zugänglich und kann unter Verwendung einer Browser-Komponente abgerufen werden.

3.2.2 Graph Editing Framework (GEF)

GEF ist ein Framework zur Darstellung und zum Bearbeiten von Graphen. Das Projekt entstammt der OpenSource-Applikation ArgoUML [Boger und Robbins (2006)], welche selbiges Framework verwendet um z.B. UML-Klassendiagramme zu visualisieren (siehe Abbildung 3.1).

Dabei werden Basis-Funktionen wie das Anlegen, Skalieren, Verschieben, Gruppieren und Verbinden von Objekten unterstützt. GEF besitzt die Möglichkeit Graph-Anordnungen in einem XML-Container abzulegen und selbigen wieder zu laden und dann zur Darstellung zu bringen. [Tarling und Robbins (2006)]

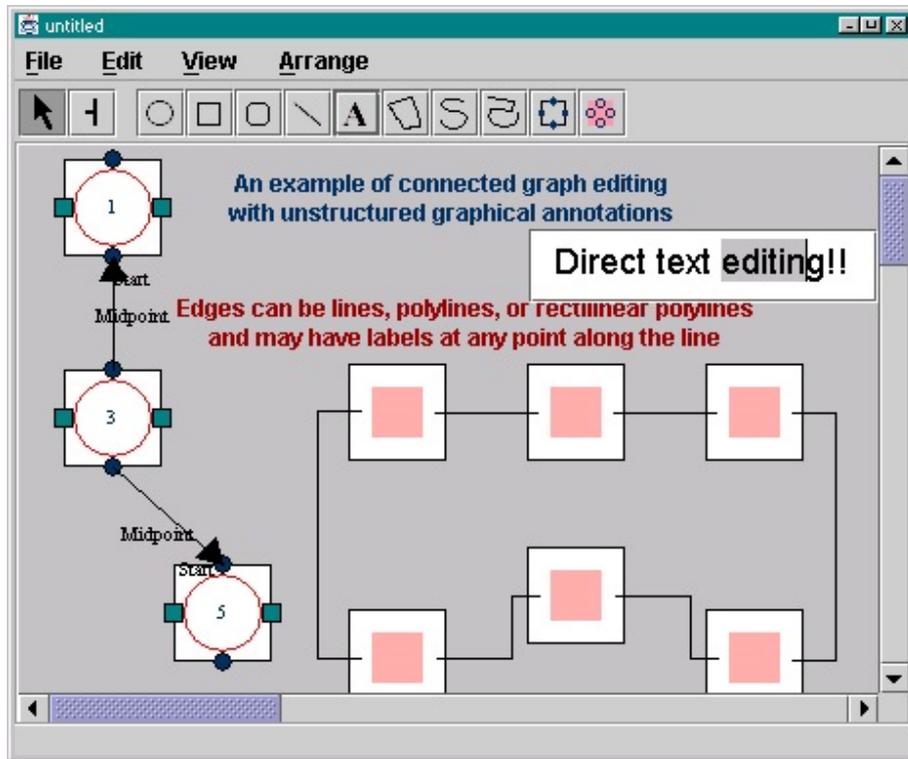


Abbildung 3.1: Graph Editing Framework: Beispielimplementierung

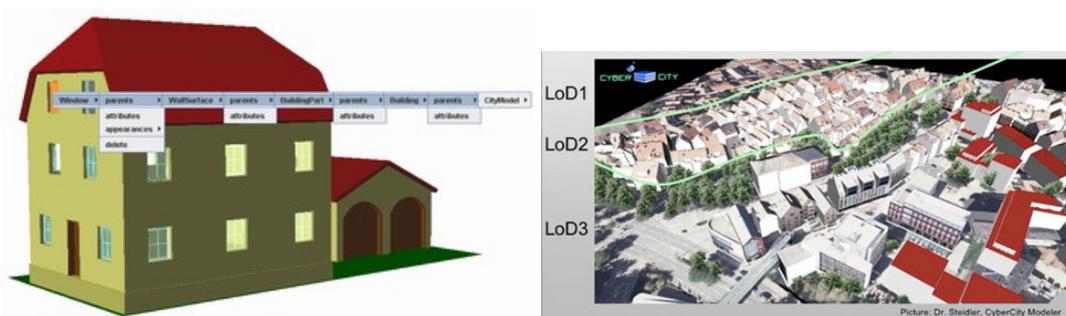


Abbildung 3.2: CityGML Beispielansichten, verschiedene LODs

3.2.3 CityGML

CityGML ist ein offener XML-basierter Standard, welcher topografische Objekte beschreibt. Dabei wird in mehreren "Levels of Detail (LOD²)" unterschieden, die mehrere Detaillierungsgrade zwischen "topografischer Struktur" und "Inneneinrichtung eines Gebäudes" zulassen (siehe auch Abbildung 3.2).

Der CityGML-Standard wird hauptsächlich von der "Initiative Geodaten Infrastruktur NRW" vorangetrieben. Es besteht aus mehreren Richtungen ein immer stärker werdendes Interesse an der Möglichkeit des standardisierten Modellierens von Stadtmodellen. Städteplaner möchten Bereiche bereits möglichst früh während der Designphase in einer virtuellen Umgebung begehbar machen und in diesem Zuge sollen Bauherren verpflichtet werden, digitale Pläne ihres Bauvorhabens einzureichen. Letzteres wird auch in Zusammenhang mit der Optimierung von Zugangsoptionen für Rettungspersonal (beispielsweise Feuerwehr) diskutiert. [Kolbe (2006)]

²Level Of Detail, kurz LOD: Gibt den Detaillierungsgrad der CityGML-Modellierung an.

4 Master Thesis

Das Thema "Rescue: Leitstand für Disaster-Szenarien" ist bereits im zweiten Semester des Master-Studienganges durch Prof. Dr. Kai von Luck motiviert worden und wurde durch die Vorlesungen AW1, AW2, Projekt und Ringvorlesung vertieft.

In diesem Kapitel sollen Themen welche in der Masterarbeit Verwendung finden können aufbereitet und dargestellt werden.

4.1 AdHoc Dienstanbindung in kollaborativen Umgebungen

Bei der Bearbeitung des Themas "Rescue: Leitstand für Disaster-Szenarien" ist zunehmend klar geworden, welche Schlüsselfunktion die spontane Dienstanbindung für das Szenario hat. Eine Kollaboration, gerade in einer Disaster-bezogenen Umgebung, kann nicht von statischen Strukturen ausgehen, sondern lebt vielmehr von Beiträgen ubiquitärer und spontan angeschlossener Dienste und Agenten.

Diese Einsicht führt zu den folgenden Fragestellungen:

1. Wie kann ein Gerät erkennen, dass es sich in einer neuen Arbeitsumgebung befindet?
2. Wie kann sich ein Gerät der neuen Arbeitsumgebung bekannt machen?
3. Auf welche Weise kann ein Gerät seine Dienste bekannt geben?
4. Wodurch erkennt das Gerät das Vorhandensein anderer Dienste und wie werden diese identifiziert?
5. Wie können die verteilten Dienste mit ggf. unterschiedlicher Signatur homogen angesprochen werden?
6. Wer darf auf welche Dienste zugreifen und wie kann sich das Gerät Authentifizieren?

Diese Fragestellungen beinhalten einige Herausforderungen die sich nicht erschöpfend mit Standard-Implementierungen zur dynamischen Dienstanbindung beantworten lassen. In einer kollaborativen Umgebung liegt ein besonderes Augenmerk auf die Präsentation der Benutzerinterfaces und der Koordination der Ein- und Ausgabe-Ströme.

Es soll ein Framework entstehen, welches auf der Basis etablierter und standardisierter Technologien die Anbindung von Diensten ermöglicht. Über die Dienstanbindung hinaus soll das Framework eine Unterstützung für typische Kollaborations-spezifische Merkmale bieten. Dies sind im Speziellen:

- Präsentation von Dialogsystemen zur Inanspruchnahme von Diensten der aktiven Umgebung bzw. zur Teilnahme an Kollaborationen
- Zur Verfügungstellung von Basisdiensten wie
 - Dateiaustausch
 - Kommunikation über Sprach- und Textnachrichten
 - Einsehen von Status-Logs
- Präsentation dienstspezifischer Benutzer-Interfaces für kollaborative Anwendungen, z.B.:
 - Navigation in einer Kartenansicht
 - Annotation von Dokumenten und Ansichten

4.2 Kartendarstellung zur parallelen Interaktion in kollaborativen Umgebungen

Eine Kartenansicht ist eine typische Darstellungsform, welche in Rettungseinsätzen einen guten Überblick über die Situation vermitteln kann. Unter anderem sind hier die Positionen von Rettungskräften, Brandherden und Einsatzfahrzeugen ersichtlich, zum Anderen sind hier eventuelle Fluchtwege oder kurze Routen schnell ersichtlich (siehe hierzu auch Kapitel 3.1.2 auf Seite 15).

Darüber hinaus stellt eine Kartendarstellung eine sehr geeignete Umgebung für parallele Benutzereingaben in einer kollaborativen Umgebung bereit. Die Karte ist leicht in geografische Bereiche aufzuteilen, in denen Kollaborations-Teilnehmer autark agieren können. Zur Eingabe scheint ein multitouchfähiges¹ Display zur Verfügung, welches die Möglichkeit der

¹Touchscreen, bei dem durch Berührung der Displayoberfläche eine Auswahl erfolgen kann bzw. ein Cursor positioniert werden kann. Im Gegensatz zu einem herkömmlichen Touchscreen kann das Multitouch-Display mehrere Eingaben parallel verarbeiten. [Han (2006)]

intuitiven Selektion von Objekten der Darstellung bietet. Positiver Effekt dieser Kartenansicht ist, dass trotz des verklemmungsfreien parallelen Arbeitens die kollaborative Eigenschaft des gemeinsamen Bearbeitens einer Aufgabenstellung nicht leidet und zudem ein guter Gesamtüberblick über die Situation gewonnen werden kann. Darüber hinaus findet eine gegenseitige Kontrolle durch das periphere Gesichtsfeld statt.

Um eine Kartenanwendung in einer Rettungsmission effektiv einsetzen zu können, wird neben einer geeigneten Eingabe- und Selektionsmöglichkeit vor allem aktuelles und detailliertes Kartenmaterial benötigt. In dem vorliegenden Szenario, welches sich auf den Frankfurter Flughafen beschränkt, ist diese Anforderung mit überschaubarem Umfang zu realisieren: Es existieren bereits hochwertige Karten des Geländes, welche mit Symbolen für Brandmelder, Fluchttüren, Feuerlöschern etc. annotiert sind.

Aber hier stellt sich die Frage welches digitale Format sich am besten eignet, die Karten zu speichern und wie dieses Format interpretiert werden kann um zu einer Kartendarstellung zu gelangen, welche den weiter oben definierten Anforderungen gerecht wird.

Speziell wenn man den Ansatz der Kartendarstellung etwas generischer betrachten möchte (also nicht nur auf ein konkretes und überschaubar grosses Gelände), so wird der Einsatz eines standardisierten Kartenbeschreibungsformats wichtig, welches aufgrund seiner Verbreitung einen Einsatz in Rettungsmissionen zulässt.

Das in Kapitel [3.2.3](#) auf Seite [20](#) beschriebene Format CityGML scheint diese Anforderungen zu erfüllen, zudem ist die Standardisierung und zunehmende Verbreitung des Formats eine solide Basis um auf lange Sicht zuverlässig an aktuelles Kartenmaterial zu kommen.

5 Risikobewertung und Ausblick

5.1 Projekt-Risiken

Das Thema "Rescue: Leitstand für Disaster-Szenarien" ist derart komplex und weitreichend, dass es in keinem Falle durch eine oder auch einige wenige Ausarbeitungen auch nur annähernd erschöpfend bearbeitet werden kann.

Die Industrie arbeitet seit geraumer Zeit an der Konzeption von immer besseren Leitsystemen die dabei maßgeschneidert für Ihren jeweiligen Aufgabenbereich angepasst werden. Das Anwenden von Metaphern aus dem Bereich "Collaborative Workspace" unter Beachtung von Usability-Aspekten vereinfacht diese Herausforderung nicht gerade. Die Bearbeitung dieses Themas schneidet mehrere Bereiche der Informatik an und hat über dies hinaus auch soziologische Überlappungen.

Als Hauptrisiko bei der Bearbeitung des hier beschriebenen Master-Themas sehe ich also die Auswahl der Prioritäten aus dem Fundus der in dieser Arbeit diskutierten Anforderungen. Schliesslich soll als Ergebnis der Master-Arbeit ein greifbares und in gewisser Weise abgeschlossen bearbeitetes Thema stehen.

Dies kann ohne Zweifel kein vollständig aufgebauter Leitstand sein, der unmittelbar für einen produktiven Einsatz bei Feuerwehr oder Polizei geeignet ist. Es gilt also die interessanten Ansätze dieses Themas so zu beleuchten, dass für sich genommen abgeschlossene Aspekte nicht den Zusammenhang zu dem Projekt verlieren.

Eine weitere Herausforderung wird sein, die Arbeiten der Kommilitonen, die ebenfalls an diesem Szenario arbeiten sinnvoll zu integrieren bzw. zu referenzieren. Die Möglichkeit Synergieeffekte umzusetzen sollte hier nicht missachtet werden.

Sofern die Bereiche "Collaborative Workspace" und Usability schwerpunktmäßig Beachtung finden, so tritt das Problem auf, dass die eigene Bewertung der Ergebnisse nicht leicht wird. Die Fragen "Sind Anforderungen an die Usability optimal umgesetzt worden?" oder auch "Wurde eine optimale Umgebung für verklemmungsfreie und funktionierende Kollaboration geschaffen?" haben leider ebenso unscharfe Antworten zur Folge wie die Fragestellungen selbst.

5.2 Ausblick

Auch wenn es auf den ersten Blick so scheinen mag, so handelt es sich keinesfalls um “spezialisierte Nischenanwendungen“ die in dieser Arbeit diskutiert werden. Die Anforderungen sind nicht nur durchaus real, sie lassen sich auch auf eine ganze Reihe von Anwendungen ableiten.

Bei dem vorliegenden Szenario handelt es sich lediglich um eine Umgebung, in der aufgrund besonders kritischer Bedingungen harte Anforderungen an die informationstechnische Umsetzung gestellt werden.

Diesen Anforderungen durch alternative Herangehen- und Betrachtungsweisen zu begegnen macht für mich den Reiz dieser Arbeit aus.

Literaturverzeichnis

- [Behringer 2007] BEHRINGER, Dr. P.: *Einsatzleitwagen für die Berufsfeuerwehr Karlsruhe*. Februar 2007. – URL <http://ww1.karlsruhe.de/Umwelt/Feuerwehr/aktuell/neuer%20ELW2/neuer%20ELW2.htm>. – Zugriffsdatum: 2007
- [Boger und Robbins 2006] BOGER, Marko ; ROBBINS, Jasin: *ArgoUML: A UML design tool with cognitive support*. 2006. – URL <http://argouml.tigris.org/>
- [Gosemann 2007] GOSEMANN, Oliver: *Einsatzleitzentralen für Feuerwehr und Polizei*. www. Februar 2007. – URL <http://www.einsatzleitzentralen.de/de/index.html>
- [Han 2006] HAN, Jeff: *Bi-manual, multi-point, and multi-user interactions on a graphical display surface*. 2006. – URL <http://cs.nyu.edu/~jhan/ftirtouch/>
- [Kolbe 2006] KOLBE, Prof. Dr. Thomas H.: *CityGML: Exchange and Storage of Virtual 3D City Models*. 2006. – URL <http://www.citygml.org/>
- [Piening 2006] PIENING, Andreas: RESCUE - Der Leitstand. In: *Ausarbeitung der Vorlesung Anwendungen 1*" (2006). – URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master2006/piening/abstract.pdf>
- [Seidl 2006] SEIDL, Dipl. Inf. K.: *NOVOtec*. 2006. – URL <http://www.novotec.de/>
- [Tarling und Robbins 2006] TARLING, Bob ; ROBBINS, Jasin: *Graph Editing Framework*. 2006. – URL <http://gef.tigris.org/>