



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Anwendungen I

Andreas Piening

RESCUE: Leitstand für Disaster-Szenarien

Inhaltsverzeichnis

1) Einleitung.....	3
1.1) Abgrenzung des Teilbereichs „Leitstand“.....	3
1.2) Das Szenario.....	3
2) Maßnahmen für einen Rettungseinsatz.....	4
2.1) Präventivmaßnahmen.....	4
2.2) Ist-Zustand und Vision.....	5
2.2.1) Beschreibung der Ist-Situation.....	5
2.2.2) Verwertbare Informationen und Informationskanäle.....	5
2.2.2.1) Informationen von der Sensorik.....	6
2.2.3) Die Vision.....	6
3) Anforderungen an den Leitstand.....	6
3.1) Der Leitstand im Mittelpunkt der Kommunikation.....	6
3.2) Informationen welche der Leitstand verarbeiten muss.....	7
3.2.1) Art des Desasters.....	7
3.2.2) Ausmaß des Desasters.....	8
3.2.3) Aufenthaltsort der Rettungskräfte.....	8
3.2.4) Zustand der Rettungskräfte.....	8
3.2.5) Aufenthaltsort der Gebäudeinsassen.....	8
3.2.6) Zugänge und Beleuchtung.....	9
3.2.7) Sensorwerte: Temperatur, Sauerstoffgehalt, Rauchentwicklung.....	9
3.3) Anforderungen an die Informationsdarstellung.....	9
4) Computer Supported Collaborative Work.....	9
4.1) Begriffsdefinition „Kollaboration“.....	9
4.2) Funktionierende Kollaboration.....	10
4.3) Begriffsdefinition „Collaborative Workspace“.....	10
5) Realisierungsansätze für einen Leitstand.....	11
5.1) Darstellungsmedien des Leitstands.....	11
5.1.1) Das Display auf dem Einsatztisch.....	11
5.1.2) Das Display an der Wand.....	12
5.2) Prinzipien der Rechnergestützten Gruppenarbeit.....	12
5.2.1) Konferenzsysteme.....	12
5.2.2) Entscheidungsunterstützung.....	12
5.2.3) Mehrbenutzereditoren.....	13
5.2.4) Hypermedia.....	13
5.2.5) Koordinationssysteme.....	13
6) Fazit.....	14
7) Ausblick.....	14
8) Verzeichnisse.....	15
8.1) Literaturverzeichnis.....	15
8.2) Abbildungsverzeichnis.....	15

1) Einleitung

Diese Arbeit soll sich mit den Möglichkeiten elektronischer und speziell datenverarbeitungsgestützter Methoden der Unterstützung zur Bearbeitung von Disaster-Szenarien widmen. Damit sind im speziellen Gebäudebrände und chemische Kontaminationen von Gelände- und oder Gebäudenutzflächen gemeint.

Die Bearbeitung dieses Themas, welches als „Rescue-Szenario“ beschrieben werden kann, ist in Drei Bereiche unterteilt:

- 1.) Sensorik zur Gebäudeüberwachung, Autor: Arno Davids
- 2.) Wearable Computer in Disaster-Szenarien, Autor: Steffen Hinck
- 3.) Leitstand für Disaster-Szenarien, Autor: Andreas Piening

In dieser Arbeit wird der Teilbereich „3.) Leitstand für Disaster Szenarien“ behandelt.

1.1) Abgrenzung des Teilbereichs „Leitstand“

Es sollen Konzepte für einen Einsatz-Leitstand erstellt werden die unter Zuhilfenahme von Prinzipien aus dem Segment „Kollaborative Workspace“ und modernen Kommunikationsformen eine EDV-gestützte Koordination von Rettungseinsätzen ermöglichen.

Die primäre Aufgabe des Einsatzleitstandes ist es, alle für den Rettungseinsatz relevanten Informationen Audiovisuell aufzubereiten und so dem Leitstandspersonal in optimaler Form zugänglich zu machen.

Darüber hinaus sollen Schnittstellen zur Verfügung gestellt werden, über die das Leitstandspersonal mit den Rettungskräften auf verschiedenen Wegen kommunizieren und selbige mit den für den jeweiligen Aktionsradius maßgeschneiderten Informationen versorgen kann.

1.2) Das Szenario

Um Techniken zur Unterstützung von Rettungspersonal untersuchen zu können, spezieller die Möglichkeiten für die Verwendung von Paradigmen des Bereiches „Computer Supported Collaborative Work“ in einem Rettungsleitstand, ist es notwendig ein Beispielszenario zu konstruieren, in dem die hier diskutierten Ansätze angewendet werden können.

Hier wurde ein Brand in einer großen Chemiefabrik gewählt. Dies erfüllt mehrere Voraussetzungen die an ein solches Beispielszenario gestellt werden müssen:

- Es handelt sich um einen großen, aber geographisch begrenzten Gefahrenbereich, der neben (evtl. mehreren) Brandherden auch chemische Kontaminations- oder Explosionsgefahr beinhaltet.
- Die Tatsache das hier eine besondere Gefährdung vorliegt (Verwendung von explosiven Chemikalien) rechtfertigt den Einsatz von (teurer) Sensorik vor Ort und den Anschluss an einen speziellen Rettungsleitstand.

In den Rettungseinsatz sind Feuerwehr, Ambulanz und Polizei involviert. Primär wird der Leitstand den Einsatz der Feuerwehr koordinieren, da diese das Gebäude betritt um die Opfer zu bergen. Es müssen aber auch Schnittstellen definiert werden damit eine zeitnahe Übernahme der Unfallopfer durch die Ambulanz und ein Absperren des Einsatzortes durch die Polizei erfolgen kann.

Der Leitstand ist stationär ausgelegt und ist nicht räumlich verteilt. Dies erleichtert die Koordination, außerdem können die Einsatzleiter schneller mit Ihrer Arbeit beginnen, da Sie nicht erst zu dem Unfallort vorrücken müssen. Um die aufwendige Installation und Konfiguration des Leitstandes zu ermöglichen ist eine nicht mobile Lösung ebenfalls vorteilhaft.



Abbildung 1: Einsatzszenario

Die Bekämpfung von Gebäudebränden, ist in vielerlei Hinsicht eine kritische Aufgabe: Zum einen werden sowohl Mensch als auch Material in einem Rettungseinsatz bis an die Grenzen (und häufig darüber hinaus!) belastet, zum anderen kann die Wichtigkeit dieser Aufgabe kaum ausreichend betont werden, geht es hier doch fast immer unmittelbar um Menschenleben.

2) Maßnahmen für einen Rettungseinsatz

Die Möglichkeiten die Qualität eines Rettungseinsatzes zu optimieren, lassen sich in zwei Gruppen unterteilen:

- 1.) Präventivmaßnahmen: Hier geht es um alle vorbereitenden Maßnahmen, mit dem Ziel im Falle einer Katastrophe zeitnah mit genügend und vor allem mit den problemadäquaten Ressourcen zu intervenieren. Gemeint sind hiermit jedoch keine Maßnahmen die das Eintreten eines Disasters verhindern, oder zumindest versuchen diesem vorzubeugen, sondern lediglich diejenigen die die Folgen bei dem Eintritt eines Disasters minimieren.
- 2.) Vorgehensweisen: Behandelt den Einsatz von Werkzeugen und Menschen während des Rettungseinsatzes.

2.1) Präventivmaßnahmen

Bei einer optimalen Rettungsaktion, ist die Gross der Arbeit bereits vor dem Eintritt des Disasters abgeschlossen. Es werden Vorbereitungen getroffen, die alle an dem Rettungsprozess teilhabenden Personen in einen Zustand der „Bereitschaft“ versetzen, so dass Werkzeuge und Helfer unmittelbar die entsprechenden Maßnahmen einleiten können.

Hierzu zählen im speziellen:

- 1.) Früherkennung: In einigen Fällen ist es möglich das Eintreten eines Disasters zu erkennen, noch bevor die Folgen eintreten. Dies ist zum Beispiel bei der Erkennung von austretendem Gas durch entsprechende Sensorik der Fall, so kann durch ein Leck austretendes Gas erkannt werden noch bevor sich dieses entzündet. Im Falle einer erfolgreichen Früherkennung kann ein Rettungsteam ausrücken um im Falle eines Unglücks noch schneller Rettungsmaßnahmen einleiten zu können.
- 2.) Minimierung der Reaktionszeit: Um einen Rettungseinsatz gut planen zu können, müssen die Informationen über das Disaster zeitnah zur Verfügung stehen, und dies gilt auch für Veränderungen. Durch ein leistungsfähiges Meldesystem (z.B. Sensorik welche live über kritische Werte informiert) kann die Zeit bis auf das Eintreten von Ereignissen reagiert werden kann minimiert werden.

- 3.) Vorbereitung von Notfallplänen: Um einen Reibungslosen Ablauf einer Rettungsaktion zu gewährleisten, sollte bereits vor dem Eintritt eines Desasters geklärt werden, wie in einem solchen Falle vorgegangen werden sollte. Zu dieser Form von Präventivmaßnahmen gehört im speziellen auch die Erstellung von Evakuierungsplänen.
- 4.) Bereitstellung von Werkzeugen: Für die Verschiedenen Formen von Unfällen, müssen die passenden Werkzeuge ausgewählt und bereitgestellt werden. Durch entsprechende Wartung und Pflege sollen die Werkzeuge jederzeit für einen Einsatz zur Verfügung stehen.
- 5.) Training von Personal: Das Personal welches den Leitstand betreut (also die Einsatzleiter) wie auch die Retter vor Ort, müssen mit den Werkzeugen die in dem Rettungseinsatz Verwendung finden sollen genau vertraut sein.

2.2) Ist-Zustand und Vision

2.2.1) Beschreibung der Ist-Situation

Der Ort der Katastrophe und eine flüchtige Beschreibung der Notfallart (Brand, chemische Kontamination, Gas-Austritt etc.) sind meistens die einzigen unmittelbar verwertbaren Informationen, welche den Feuerwehrleuten beim Antritt des Rettungseinsatzes zur Verfügung stehen. Erst vor Ort kann die Lage genauer analysiert und die entsprechenden Rettungsmaßnahmen eingeleitet werden. Dies ist jedoch nur in relativ grober Form möglich, da den Einsatzkräften außer dem was Sie unmittelbar visuell erfassen können kaum zusätzliche Informationen über die Lage vor Ort zur Verfügung stehen. Bei größeren Gebäuden steht unter Umständen ein Plan mit dem Gebäudegrundriss in Papierform zur Verfügung, Detaillierungsgrad und Aktualität des Plans sind stark unterschiedlich. Es ist in der Regel schwer auf Anhieb zu erkennen, wo sich der zentrale Brandherd befindet und ob es noch weitere gibt. [iBR_intro]

2.2.2) Verwertbare Informationen und Informationskanäle

Es gibt eine ganze Reihe von Informationen, welche den Einsatzkräften im Prinzip schon vor dem Erreichen des Einsatzortes bekannt gemacht werden könnten:

- Um welche Art von Notfall mit welchem Ausmaß handelt es sich genau?
- Welche Feuermelder haben Alarm geschlagen und wie weit hat sich das Feuer bereits ausgebreitet?
- Befinden sich noch Menschen in dem Gebäude und wenn ja: Wo befinden sie sich?
- Welche Zugangsmöglichkeiten und Evakuierungswege gibt es zu bzw. von dem Brandherd?

Hierbei wird die Relevanz von dynamischen und aktuellen Informationen über den derzeitigen Status deutlich.

In vielen Gebäuden befinden sich bereits Bewegungsmelder, sei es zur Steuerung der Beleuchtung oder für die Alarmanlage. Auch kleinere Gebäude besitzen zunehmend so genannte "Gebäude-Buss-Systeme" über welche verschiedene Funktionen im Gebäude gesteuert werden können und Statusinformationen abgefragt werden können. Die hier gewonnenen Informationen müssen lediglich nutzbar gemacht werden und den Rettern über standardisierte Informationskanäle zur Verfügung gestellt werden. Diesen Ansatz verfolgen die Projekte "Building Automation Controls Network (BACnet) [BACnetIG]" und "Intelligent Building Response (IBR) [iBR]" indem die Zur Verfügung zu stellenden Informationen spezifiziert werden und Standards für die Kommunikation definiert werden.

2.2.2.1) Informationen von der Sensorik

Folgende Werte bzw. Stellgrößen werden von der Gebäudesensorik bzw. Gebäudesteuerung zur Verfügung gestellt: [iBR_Workshop]

- Status der Sensoren (Restenergie, Funktionstest)
- Alarmer (manuelle Alarmschalter)
- Rauchentwicklung (Rauchmelder)
- Temperatur
- Aufenthaltsort von Gebäude-Insassen (Bewegungsmelder, Kamera-Bilder)
- Aktivierung der Sprinkler-Anlage
- Gebäude Be-/Entlüftung
- Tür- und Lichtsteuerung
- Überwachungskameras

2.2.3) Die Vision

Die Zeit während der Fahrt der Einsatzkräfte zu dem Einsatzort wird bereits genutzt, um ein Briefing durchzuführen, welches den Rettern die Möglichkeit gibt direkt bei ihrer Ankunft die notwendigen Schritte einzuleiten. Eine Analyse der Lage vor Ort durch Begehung des Geländes entfällt bzw. kann zumindest minimiert werden.

Voraussetzung hierfür ist, dass zum Zeitpunkt des Eingehens des Notrufs bereits die geforderten Daten zur Verfügung stehen (siehe 2.2.2).

Darüber hinaus hat der Leitstand die Möglichkeit die Sprinkleranlage zu steuern (zum Beispiel nur in den Bereichen aktivieren in denen es brennt), die Gebäudebelüftung zum Abführen des Rauches zu steuern und die Türen auf den Fluchtwegen zu entriegeln/öffnen und für die entsprechende Beleuchtung zu sorgen.

Bei dem Eintreffen der Retter vor Ort ist der Informationsfluss aber noch lange nicht beendet, nun bekommen aktuelle Status-Informationen eine besondere Bedeutung: Die Einsatzkräfte werden von dem zentralen Leitstand mit aktuellen Informationen versorgt. In 3.2 wird darauf eingegangen welche Informationen dies sind, wie Sie innerhalb des Leitstandes verarbeitet werden und wie sie zu den Einsatzkräften kommuniziert werden.

3) Anforderungen an den Leitstand

Der Leitstand ist die Einsatzzentrale für die Rettungsaktion und damit das „Gehirn“ in diesem Szenario. Hier werden alle Informationen gesammelt und ausgewertet um auf dieser Basis die Entscheidungen für den Ablauf der Rettungsaktion treffen zu können. Aus diesen Entscheidungen entstehen Einsatzbefehle die an die Hilfskräfte vor Ort kommuniziert werden müssen.

3.1) Der Leitstand im Mittelpunkt der Kommunikation

Die zentrale Koordination des Einsatzes hat eine hohe Bedeutung für einen reibungslosen Ablauf, denn nur wenn alle Status-Informationen des Einsatzes zentral verfügbar sind, können Einsatzbefehle erteilt werden die kooperieren und sich nicht gegenseitig behindern.

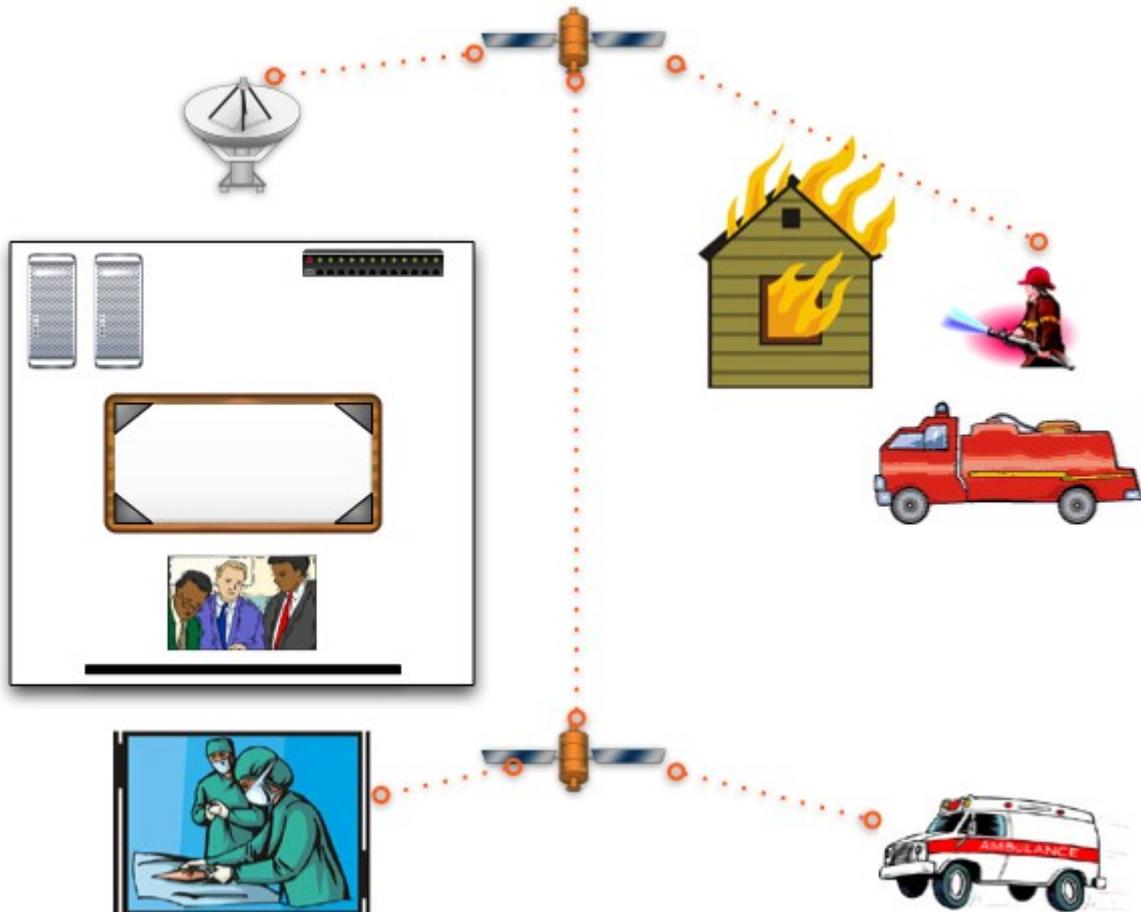


Abbildung 2: Die Kommunikationswege des Leitstands

Für die lokale Kommunikation werden Funk-Technologien wie WLAN, Bluetooth, Zigbee, UMTS, GPRS etc. verwendet während für die Verbindung zum Leitstand normale Internetverbindungen verwendet werden.

3.2) Informationen welche der Leitstand verarbeiten muss

Einige Informationen sind genereller Natur und somit für jede Form von Disaster verfügbar. Die Informationen die dem Leitstand zur Verfügung stehen bestehen aus den Schilderungen der Einsatzkräfte vor Ort und aus der in 2.2.2.1 beschriebenen Sensorik. Neben der Erklärung der Werte wird auch auf die Darstellungsform in dem Leitstand eingegangen.

Die folgenden Informationen sind nach absteigender Priorität der Bedeutung für den Ablauf des Rettungseinsatzes geordnet, darüber hinaus stellt diese Reihenfolge auch eine Chronologie für die Reihenfolge der Verarbeitung der Informationen dar.

3.2.1) Art des Desasters

Die wichtigste Information eines jeden Rettungseinsatzes ist die genaue Kenntnis der Unfallart.

Unfallereignisse lassen sich in folgende Klassen unterteilen:

- 1.) Brandschäden
- 2.) Chemische Kontaminationen

3.) KFZ- oder Maschinenunfälle, technische Unfälle

Die Kenntnis über die Art des Unfalls lässt bereits Schlüsse für initiale Entscheidungen im Rettungsprozess zu. Es können die für die jeweilige Unfallart optimalen Werkzeuge bestimmt werden und das speziell geschulte Rettungspersonal kann mobilisiert werden. Darüber hinaus können zusätzliche Zuständigkeiten informiert werden, wie zum Beispiel im Falle eines Unfalls mit Folgen einer chemischen Kontamination des Unfallortes, die zuständige Umweltbehörde.

3.2.2) Ausmaß des Desasters

Das Ausmaß des Unfalls bestimmt maßgeblich die Entscheidung der Leitzentrale wie viel Rettungspersonal mobilisiert wird und welche Maßnahmen eingeleitet werden.

Das Ausmaß von Unfällen lässt sich durch folgende Größen bewerten:

- 1.) Anzahl der zu Schaden gekommenen Personen (Unfallopfer), ggf. mit der Unterscheidung zwischen Verletzten und Toten
- 2.) Finanzieller Schaden der durch das Desaster zustande gekommen ist
- 3.) Schaden für die Umwelt

3.2.3) Aufenthaltsort der Rettungskräfte

Diese Information hat während des Rettungseinsatzes Relevanz, sie wird sich häufig ändern und wird dementsprechend oft aktualisiert. Sie ist wichtig um die Rettungskraft auszumachen welche sich örtlich am dichtesten an den Problemzonen befindet, um eine möglichst schnelle Hilfe zu gewährleisten. Außerdem können auf Grundlage dieser Information Forderungen nach Verstärkung effektiver bedient werden.

Der Aufenthaltsort der Rettungskräfte wird auf einer Karte des Einsatzortes für alle Einsatzleiter sichtbar dargestellt.

3.2.4) Zustand der Rettungskräfte

Da sich die Helfer bei einem Rettungsversuch häufig selbst in Lebensgefahr begeben ist eine Überwachung der Vitalfunktionen von großer Wichtigkeit. Überbeanspruchtes Personal kann auf diese Weise ausgetauscht werden und Rettungskräfte welche aufgrund eines Unfalls nicht in der Lage sind einen Hilferuf abzusetzen können identifiziert werden.

Die Vitalfunktionen können auf der Übersichtskarte des Einsatzortes durch Färbung des Symbols signalisiert werden. Durch Auswahl einer konkreten Rettungskraft auf dem Touchscreen können alle Werte und ein Protokoll eingesehen werden.

3.2.5) Aufenthaltsort der Gebäudeinsassen

Da die Rettung von Menschenleben das Primärziel eines jeden Rettungseinsatzes darstellt, ist es essentiell den Aufenthaltsort der Gebäudeinsassen zu bestimmen. Hierfür werden die Bewegungsmelder und Kameras genutzt die in dem Gebäude installiert sind. Die Personen innerhalb des Gebäudes werden als Ziele auf der Einsatzkarte dargestellt und jeder Person kann eine Rettungskraft (bzw. mehrere) seitens des Leitstandes zugewiesen werden.

So kann gewährleistet werden, dass möglichst schnell bei jedem Opfer ein Helfer eintrifft und die Retter zu dem örtlich am dichtesten befindlichen Opfer geschickt werden.

3.2.6) Zugänge und Beleuchtung

In sicherheitsrelevanten Bereichen sind oft Türen mit Autorisierungsmechanismen vorhanden, so auch in der Chemiefabrik dieses Beispielszenarios. Durch eine so genannte „Fluchttürsteuerung“ wird gewährleistet, dass im Notfall die Evakuierungswege frei sind. Einige Türen können eventuell über die Gebäudesteuerung geöffnet werden. Die Beleuchtung kann, sofern eine zentrale Steuerung möglich ist, genutzt werden um Fluchtwege aufzuzeigen.

Die Position von Türen wird auf dem Einsatzplan (großer Touchscreen) angezeigt damit im Falle eines versperrten Durchgangs ein alternativer Weg gefunden werden kann.

3.2.7) Sensorwerte: Temperatur, Sauerstoffgehalt, Rauchentwicklung

Sensoren werden auf der Einsatzkarte durch entsprechende Symbole dargestellt. Es können durch Anwahl die Sensor-Werte abgelesen werden und es können Schwellwerte definiert werden, bei deren Über-/Unterschreitung ein visuelles und/oder akustisches Signal ausgelöst wird. Dies ermöglicht das schnelle Erkennen von Gefahrenzonen.

3.3) Anforderungen an die Informationsdarstellung

Ziel ist es, durch Werkzeuge aus der elektronischen Datenverarbeitung, das Personal des Rettungsleitstandes bestmöglich zu unterstützen. Herkömmliche Darstellungsformen wie sie in verbreiteten GUI's¹ von Desktopanwendungen Verwendung finden, erfüllen die hier geforderten Kriterien nicht hinreichend.

Im Kontrast zu einem Einzelarbeitsplatz, müssen in dem Rettungsleitstand mehrere Entscheidungsträger miteinander kooperieren. Dabei haben Sie eine gemeinsame Informationsbasis: Die in 3.2 definierten Informationen. Die Einsatzleiter müssen dabei in der Lage sein auf den aktuellen Informationsfundus zuzugreifen und die Einsatzentscheidungen an die Rettungskräfte weiterzuleiten, ohne sich dabei gegenseitig zu blockieren.

Diese speziellen Anforderungen von Rechnergestützter Gruppenarbeit werden durch den Begriff „Computer Supported Collaborative Work“ umschrieben. Es handelt sich hierbei um ein interdisziplinäres Forschungsgebiet aus Informatik, Soziologie und Psychologie.

Wichtig für den Einsatz in einem Leitstand ist dabei, dass die Darstellungsform für während des Rettungseinsatzes eintretende Ereignisse in Abhängigkeit von der Wichtigkeit selbiger erfolgt. Auf der einen Seite sollten wichtige Ereignisse wie zum Beispiel eine Explosion automatisch auf sich aufmerksam machen, andererseits sollten gerade nicht entscheidende Ereignisse dem Einsatzleiter keine so hohe Aufmerksamkeit abverlangen, dass er sich auf das Kernziel des Einsatzes nicht mehr voll konzentrieren kann.

Es ist darüberhinaus wichtig, dass mehrere Kommunikationskanäle zur parallelen Nutzung zur Verfügung stehen, damit die Einsatzleiter mehrere Anweisungen über Sprechfunk an die Einsatzkräfte weiterleiten können und gleichzeitig die Sensorwerte aktualisiert werden und Steuerbefehle übermittelt werden können. [future_workspace]

4) Computer Supported Collaborative Work

4.1) Begriffsdefinition „Kollaboration“

Obwohl der Begriff "Kollaboration" weit verbreitet ist und in vielen Unterschiedlichen Kontexten wie Ausbildung, Wissenschaft, Kunst und Wirtschaft verwendet wird, herrscht Uneinigkeit was eine genaue Definition angeht.

Wie unterscheidet sich Kollaboration von Kooperation? Was qualifiziert eine Zusammenarbeit als Kollaboration?

1 Graphical User Interface, grafische Benutzerschnittstelle des Anwendungsprogramms

Der linguistische Ursprung des Begriffes Kollaboration setzt sich aus den beiden aus dem lateinischen stammenden Begriffen "com"- (=mit) und "labore" (=Arbeit) zusammen. Hieraus wurde der Begriff "collabore" (=Mitarbeiten) geprägt der sich auch in dem französischen Wort "collaboratuer" mit gleicher Bedeutung wiederfindet.

Kollaborieren bedeutet "miteinander an einem Projekt arbeiten". Wenn mehrere Personen im akademischen Sinne zusammenarbeiten, dann bedeutet der Begriff "Kollaboration", dass diese gemeinsam akkreditiert wurden um eine konkrete Aufgabe zu lösen. Wenn es um die Zusammenarbeit von Firmen oder institutionellen Vereinigungen geht, dann beschreibt der Begriff Kollaboration eine Zusammenarbeit die über die gewohnte Verzahnung der Kooperationen zwischen diesen Organisationen hinaus geht. [metaCollab] [wikiKollaboration] [future_workspace]

4.2) Funktionierende Kollaboration

Es müssen eine Reihe von Bedingungen erfüllt sein, damit man von einer gut funktionierenden kollaborativen Zusammenarbeit sprechen kann.

Eine Studie belegt, dass die meisten Kollaborations-Spezialisten glauben, dass die Einstellung mehr Bedeutung für den Erfolg der Kollaboration hat, als Erfahrung, Fähigkeit und Persönlichkeit.

Zudem bestehen einige Hürden, die einer erfolgreichen kollaborativen Zusammenarbeit im Wege stehen. Während Kollaboration für einige bereits bestehende Gruppen eine Selbstverständlichkeit darstellt, bestehen oft Barrieren gegenüber kollaborativem Handeln die aus der Empfindung von "Unnatürlichkeit" entstehen:

- "Stranger Danger": Kann als Abneigung beschrieben werden mit unbekanntem Individuen zu teilen.
- "Needle in a haystack": Manche glauben daran das zu bearbeitende Problem sei bereits von Anderen gelöst worden, aber wie kann man diese finden?
- "Hoarding": Menschen wollen Ihre Erfahrungen nicht teilen, da Sie "Horten" als eine Quelle der Macht sehen.
- "Not invented here": Erfahrungen die woanders gemacht wurden, oder bestehende Fremdlösungen werden meist ungern oder zumindest mit einer gewissen Skepsis übernommen.

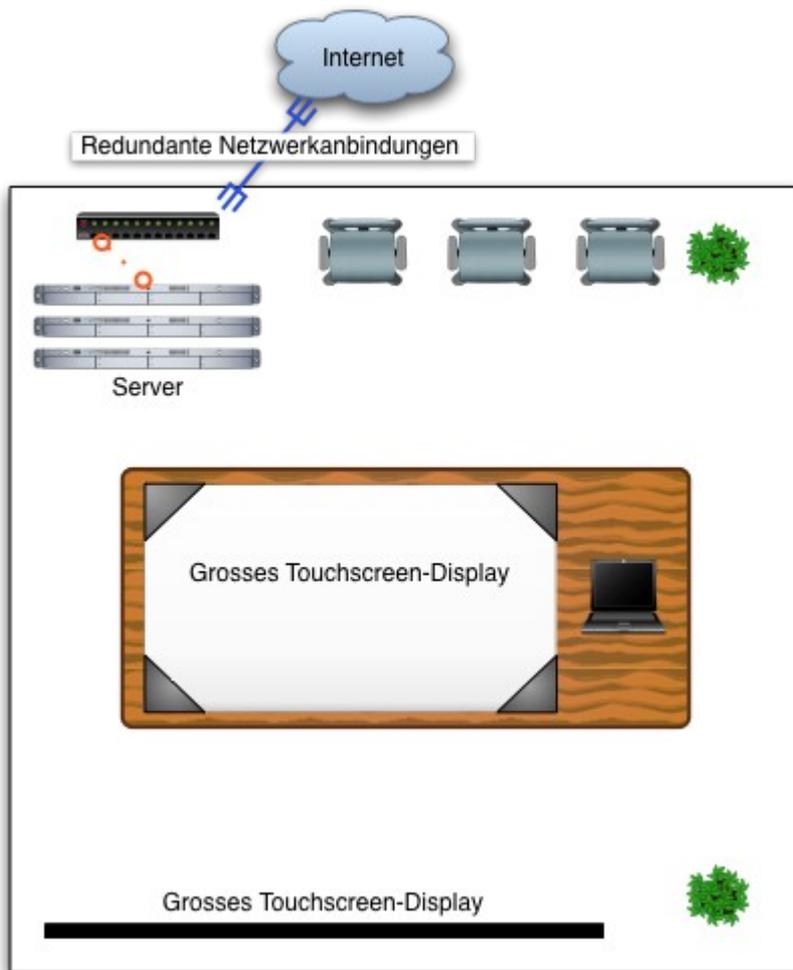
Während die meisten Untersuchungen zu dem Thema "Kollaboration" sich mit den Werkzeugen der Informationstechnologie befassen, so besteht vielleicht ein höherer Bedarf an Forschung, wie diese Barrieren erfolgreich durchbrochen werden können.

Für einen Rettungseinsatz haben diese Barrieren einen besonderen Stellenwert, da sich die Einsatzkräfte aufeinander verlassen können müssen. Das gemeinsame Ziel der Rettung, welches hier versucht wird umzusetzen, bietet jedoch gute Voraussetzungen eine Einstellung zu schaffen, dass die hier genannten Barrieren sich nicht negativ auf die Abläufe auswirken. [metaCollab]

4.3) Begriffsdefinition „Collaborative Workspace“

Ein "collaborative workspace" oder "shared workspace" ist eine miteinander Verbundene Umgebung, in der Teilnehmer in verteilten Umgebungen miteinander interagieren können, wie in einer einzigen lokalen Umgebung. Die Umgebung wird durch elektronische Kommunikationsformen und Software-Anwendungen unterstützt, die die Teilnehmer in die Lage versetzt räumliche und zeitliche Divergenzen zu überwinden und die Produktivität zu steigern. [wikiCW]

5) Realisierungsansätze für einen Leitstand



In diesem Kapitel wird untersucht, durch welche Funktionen ein Rechner die Arbeit des Einsatzleiterteams optimal unterstützen kann, welche Darstellungsformen dafür zur Verfügung stehen und wie diese zum Einsatz kommen können.

Dabei soll ein Modell eines Leitstandes entstehen, welches anschließend untersucht und diskutiert wird.

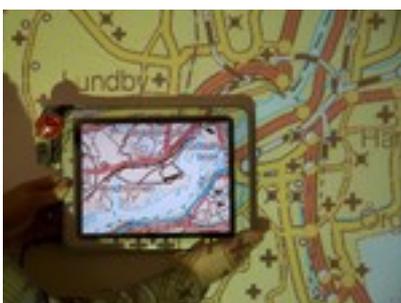
Auf dem linken Bild ist der generelle Aufbau des Leitstandes zu erkennen, hier handelt es sich um einen einfachen Beispiel-Aufbau der zwei große Touchscreen-Displays für die Anzeige der Einsatzinformationen verwendet.

Abbildung 3: Aufbau des Leitstandes

5.1) Darstellungsmedien des Leitstands

5.1.1) Das Display auf dem Einsatztisch

Das große Touchscreen-Display welches horizontal in dem Einsatztisch platziert ist, ist das zentrale Darstellungsmedium des Leitstandes. Hier wird die Einsatzkarte um sämtliche Zusatzinformationen wie Position und Status der Einsatzkräfte dargestellt.



Hier sind weitere Funktionen denkbar wie beispielsweise die auf der Abbildung zu sehende Lupe: Ein kleiner Handheld-Computer welcher über einem Punkt auf der Karte platziert wird, kann den Ausschnitt entweder vergrößern oder aber weitere Zusatzinformationen einblenden.

Die Einsatzleiter können sich um den Tisch positionieren und durch die Touchscreen-Funktion gleichzeitig mit dem Einsatzplan interagieren. [ubic_graph]

Abbildung 4: Display-Lupe

Folgende Vorteile entstehen durch diese Anwendung:

- Der Gesamtüberblick bleibt für alle Teilnehmer erhalten
- Jeder Teilnehmer bekommt Veränderungen durch das periphere Sichtfeld mit
- Das Prinzip der gegenseitigen Kontrolle greift
- Teilnehmer können durch „Gestikulier“ unmittelbar einen Sachverhalt darstellen

5.1.2) Das Display an der Wand

Das große vertikal ausgerichtete Display an der Wand hat die Aufgabe zentrale Einsatz-Status-Meldungen anzuzeigen. Es muss nicht zwingend als Touchscreen ausgelegt sein, sondern ist primär ein Anzeigemedium auf dem die aktuellen Einsatzziele mit den beteiligten Rettern zusammengefasst werden. So können die Einsatzleiter durch einen kurzen Blick auf das Einsatzdisplay den aktuellen Status der Rettungsmission erkennen.

5.2) Prinzipien der Rechnergestützten Gruppenarbeit

Die durch „Computer Supported Collaborative Work“ umschriebenen Methoden, welche in Zusammenhang mit dem Leitstand Verwendung finden sollen, werden hier in ihrer Anwendung beschrieben. [wikiCSCW]

5.2.1) Konferenzsysteme

Konferenzsysteme sind dafür ausgelegt, dass mehrere Teilnehmer, welche sich meist an entfernten Orten befinden, über ein gemeinsames Problem diskutieren können. Die rechnerbasierte Unterstützung findet in diesem Falle durch das Bereitstellen von Zugriffsmöglichkeiten auf gemeinsame Informationen und Dokumente statt.

Während eines Rettungseinsatzes findet eine Konferenz zwischen den Einsatzkräften und den Einsatzleitern statt. Aufgrund der Tatsache dass die Einsatzkräfte sich auf Ihre primären Aufgaben konzentrieren müssen, muss die Kommunikation so kurz wie möglich gehalten werden.

Hierfür bietet sich auch nonverbale Kommunikation an, wie zum Beispiel das Anzeigen von kritischen Missionszielen und entsprechenden Zusatzinformationen auf einem Pager oder in einem HUD². Diese Informationen können aus Koordinaten von Opfern oder sonstigen strategisch wichtigen Punkten wie Löschanlagensteuerungen, Feuerlöschern, Fluchttüren etc. bestehen, oder aber sogar aus Overlay-Karten, welche dem Retter selbst bei einem durch Rauchentwicklung stark eingeschränktem Gesichtsfeld eine Orientierung ermöglichen.

5.2.2) Entscheidungsunterstützung

Die äußeren Umstände, die den Rettungsablauf beeinflussen sind sehr komplex und ändern sich zudem schnell. Die Einsatzleiter handeln innerhalb ihres Bereiches Autark, was dazu führt, dass jeder einzelne Einsatzleiter nicht zu jedem Zeitpunkt detailliert über jeden Teilspekt der Rettungsmission informiert sein kann. Das Leitstand-System kann den Einsatzleiter nun in vielerlei Hinsicht unterstützen: Zum einen können dem Leiter angepasste Informationen und Informationszusammenfassungen präsentiert werden, zum anderen können Alternativen, welche im vor herein für Notfälle ausgearbeitet worden sein können, präsentiert werden. Diese Alternativen können nach bestimmten Kriterien geordnet dargestellt werden, so dass auf diese Weise eine Entscheidungshilfe gewährleistet werden kann.

² Head Up Display: Reflexvisier (in diesem Falle in den Helm integriert), welches Informationen in das Sichtfeld des Benutzers projiziert

Wenn zum Beispiel für das Löschen eines Brandes oder das Evakuieren von Personen noch kein Retter beauftragt wurde, so kann das System beim Anwählen des Brandes auf dem Touchscreen passende Einsatzkräfte vorschlagen: Diejenigen Retter die nicht direkt in eine feste Aufgabe eingebunden sind und sich in der Nähe der Aufgabe befinden, werden zuerst genannt.

5.2.3) Mehrbenutzereditoren

Da der Plan für den Rettungseinsatz sehr schnell entworfen werden und sich bei einer Änderung der äußeren Bedingungen auch schnell anpassen können muss, ist ein gleichzeitiges Arbeiten von mehreren Personen (Einsatzleitern, Sicherheits- und Rettungsexperten) an dem Einsatzplan notwendig.

Für ein konkretes Beispiel kann das so aussehen, dass sich die Einsatzleiter um ein großes Touchscreen-Display anordnen, auf dem sich ein Plan des Disaster-Szenarios befindet. Im Falle eines Gebäudebrandes könnten die einzelnen Brandherde in Abhängigkeit ihrer Ausmaße farblich voneinander abgehoben in den Plan eingetragen werden. Menschen, dessen Aufenthaltsort in dem Gebäude bekannt sind, könnten ebenfalls in der Einsatzkarte sichtbar gemacht werden. Dies gilt sowohl für die „Brandopfer“ als auch die Retter. Ein Einsatzleiter kann nun einen der Retter anweisen sich um die Bekämpfung eines konkreten Brandherdes zu kümmern oder um die Evakuierung von Gebäudeinsassen. Wenn er eine zur Verfügung stehende Rettungskraft ausgemacht hat, welche sich auch in Reichweite des POI's³ befindet, so kann er diese Person anweisen sich zu den Koordinaten des POI's zu bewegen indem er die Person auf dem Touchscreen per Drag'n Drop auf selbigen bewegt. Diese Aktion löst ein Ereignis aus, welches den entsprechenden Retter automatisch über die neuen Zielkoordinaten und das aktualisierte Einsatzziel informiert. Zusätzlich zu den Koordinaten erhält der Retter ggf. Informationen welches Werkzeug er für die Aktion benötigt und was er zu beachten hat. Diese Informationen werden ihm direkt in das HUD eingeblendet während er sich bereits auf den Weg macht.

5.2.4) Hypermedia

Hypermedia sind elektronische Dokumente, welche durch so genannte Hyperlinks miteinander verknüpft sind. Hypermedia-Elemente sind in das Touchscreen-Display der Einsatzzentrale integriert, indem zum Beispiel zu POI's weiterführende Informationen hinterlegt werden können. Zum Beispiel bei Brandherden, um bei unserem vorigen Beispiel zu bleiben, könnten ausführlichere Informationen angezeigt werden, wie die derzeitige Ausbreitung des Feuers, die Liste der mit der Bekämpfung dieses Feuers betrauten Personen und empfohlene Löschmittel für diese Art von Brand (siehe Entscheidungsunterstützung 5.2.2). Beim Anwählen einer Rettungskraft kann beispielsweise die Videoansicht der Helmkamera angeboten werden, die Vitalfunktionen des Retters können ausgegeben werden und die Möglichkeit dem Retter Nachrichten zu schicken, einen Audiokanal zu selbigem zu öffnen oder das Kommunikationsprotokoll einzusehen.

5.2.5) Koordinationssysteme

Koordinationssysteme haben in diesem Zusammenhang die Aufgabe, das Arbeiten der Einsatzleiter zu koordinieren. Es sollen im speziellen Verklümmungen vermieden werden, die durch das parallele Arbeiten an dem Einsatzplan entstehen können.

Wenn sich ein Einsatzleiter gerade mit der Ausarbeitung eines Teilaspektes des Einsatzes befasst, so wird dieses den anderen Einsatzleitern symbolisiert, damit eine sinnvolle Arbeitsaufteilung stattfinden kann. Ferner kann ein Ablaufplan für das Ausarbeiten eines Einsatzplanes definiert werden, bei dem den Einsatzleitern bestimmte Aufgaben zugewiesen werden. Das

³ Point of Interest: Begriff aus der Navigation „Ort von Bedeutung“

Leitstand-System kann die Leiter nun bei diesen Aufgaben individuell unterstützen, indem die für deren Aufgaben passenden Funktionen direkt bereitgestellt werden.

6) Fazit

Eine geschlossene und allgemein anwendbare Vorgehensweise zum Verhalten in Katastrophenszenarien kann es ebenso wenig geben, wie einen Leitstand, der alle relevanten Information automatisch aufgreift, adäquat verarbeitet und automatisch zum richtigen Zeitpunkt an die entsprechenden Informationssensen weiterreicht. Die Möglichkeiten moderner und Computergestützter Kommunikations- und Koordinationsformen werden zwar mehr und mehr, jedoch noch nicht erschöpfend für die Unterstützung bei Rettungseinsätzen herangezogen. Methoden des „Computer Supported Collaborative Work“ scheinen wie maßgeschneidert um den verteilten Anforderungen die durch Rettungseinsätze definiert werden gerecht zu werden.

In Fabriken und Industrieanlagen wird bereits heute in Prävention, Sensorik zur Früherkennung und automatische Meldesysteme an Polizei und Feuerwehr investiert. Die sinkenden Preise im Bereich von Mikrocontrollern und Funktechnologien werden die Verbreitung von Sensornetzwerken zur Sicherung von kritischen Gebäuden vorantreiben. Nur durch eine zeitnahe Auswertung und eine Weiterleitung an die entsprechenden Rettungsorgane können diese Sensoren Ihre Wirkung entfalten. Der Weg um die Zugriffsmöglichkeiten zu diesen Informationen zu verbessern wird stark durch den Begriff „Standardisierung“ geprägt. [iBR_intro]

Durch diese zum Teil übergreifenden Informationen werden Rettungseinsätze mit einer neuen Anforderung konfrontiert, welche durch eine Aufteilung auf Feuerwehr und Ambulanz nicht erfolgversprechend delegiert werden kann. Erst die Koordination des Rettungseinsatzes durch eine zentrale Instanz wie den Leitstand, nutzt das Potential von Mensch und Werkzeugen in der geforderten Qualität.

7) Ausblick

Die vorliegende Arbeit zeigt Technologien auf und diskutiert ihre Einsetzbarkeit für einen Leitstand innerhalb eines Rettungseinsatzes. Der nächste Schritt ist die (teilweise) Realisierung einiger Aspekte der Funktionen des Leitstandes. Hierzu soll der Leitstand exemplarisch aufgebaut werden und die Aspekte von Usability und CSCW in praktischen Versuchen analysiert werden. In den Räumlichkeiten der HAW Hamburg soll ein Versuchsaufbau für CSCW erfolgen, der auch für die Untersuchungen des Leitstandes geeignet sein wird.

Besonders interessant wird das „Zusammenführen“ der drei Teilbereiche des Rescue-Projekts sein, dabei werden Sensoren zur Informationsgewinnung aus dem Gebäude und Kommunikationskanäle zu der Rettungskraft durch den Leitstand miteinander verknüpft.

Damit wird das Ziel verfolgt eine optimale Unterstützung des Leitstandspersonals durch Informationstechnologien zu erreichen und die Praxistauglichkeit des Entwurfs zu belegen.

Zahlreiche Projekte wie iBR, BACnet und ein Forschungsprojekt der Fraunhofer Institute of Technology (FIT) zeigen das Echo für die Nachfrage nach einer besseren Unterstützung von Rettungseinsätzen durch zeitgemäße Informationstechnologien. Es ist nur eine Frage der Zeit bis die EDV-Unterstützung neben dem Gesundheitssystem (siehe Gesundheitskarte) auch den Rettungsapparat durchdringt.

8) Verzeichnisse

8.1) Literaturverzeichnis

Literaturverzeichnis

[iBR_intro] **iBR: An educational video for emergency responders—to let you know what buildings might tell you.**, URL=<http://www.bfrl.nist.gov/ibr/pubs/NIST-IBR.mpg>

[BACnetIG] **BACnet: BACnet Interest Group Europe**, URL=<http://www.big-eu.org/>

[iBR] **iIBR - intelligent Building Response: Real-time Remote Building Information for Public Safety**, URL=<http://www.bfrl.nist.gov/ibr/>

[iBR_Workshop] **iBR: Workshop held in May 2004 and report that documents for the first time the needs of emergency responders for building information during building incidents.**, URL=<http://fire.nist.gov/bfrlpubs/fire05/PDF/f05017.pdf>

[future_workspace] **Hans Schaffers, Torsten Brodt, Marc Pallot, Wolfgang Prinz (2005):** The Future Workspace - innovative ways of mobile working. The book concludes with Perspectives on Mobile and Collaborative Working, ISBN: 978-90-75176-00-1

[metaCollab] **Meta Collab: Collaboration**, URL=<http://collaboration.wikia.com/wiki/Collaboration>

[wikiKollaboration] **Wikipedia: Kollaboration**, URL=<http://de.wikipedia.org/wiki/Kollaboration>

[wikiCW] **Wikipedia: Collaborative workspace**, URL=http://en.wikipedia.org/wiki/Collaborative_workspace

[ubic_graph] **emerging technologies: Ubiquitous Graphics**, URL=<http://www.siggraph.org/s2005/main.php?f=conference&p=etech&s=etech2>

[wikiCSCW] **Wikipedia: Computer Supported Cooperative Work**, URL=<http://de.wikipedia.org/wiki/CSCW>

8.2) Abbildungsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Einsatzszenario.....	4
Abbildung 2: Die Kommunikationswege des Leitstands.....	7
Abbildung 3: Aufbau des Leitstandes.....	11
Abbildung 4: Display-Lupe.....	11