

RESCUE: Wearable Computer in Disaster- Szenarien

Szenario

Eine hochmoderne
Chemieanlage steht in
Flammen. Rettungskräfte
rücken aus.

Voraussetzungen:

- Vernetzung der Anlage mit dem Leitstand
- internes Sensornetzwerk
- gegen Ausfall abgesichertes WLAN Netz



Einordnung ins Szenario



In diesem Bereich des Gesamtprojektes sollen im speziellen die Ausrüstung und Hilfsmittel erläutert werden, welche wir den Rettungskräften (lokale Feuerwehr, Werksfeuerwehr) zur Verfügung stellen. Es sollen die Vorteile einer Vernetzung und des Einsatzes modernster Technik gezeigt werden.

Wearable Computer in Disaster- Szenarien

- Einleitung – Das Szenario
- Ausrüstung
 - Anzeigen von Informationen
 - Sammeln von Informationen
 - Bedienelemente
 - Verarbeitung von Informationen
 - Energieversorgung
- Ausblick
 - Mobile Roboter
 - Exoskelett

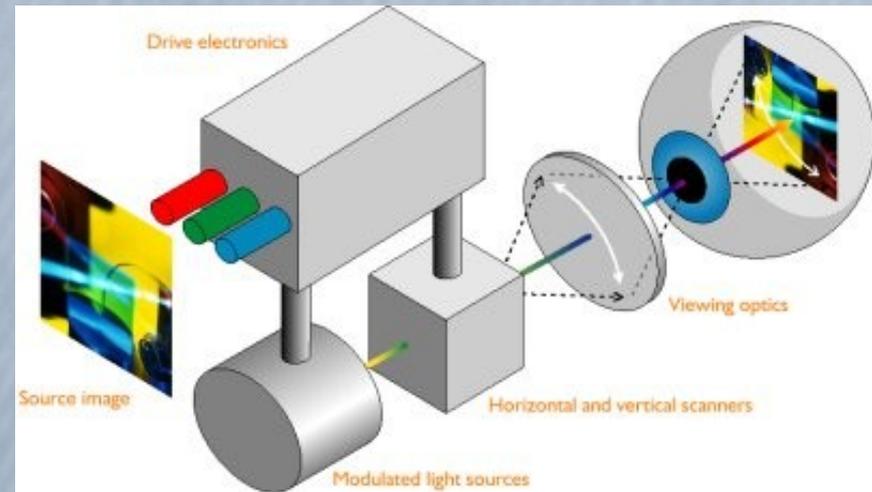
Helm

- Nach Vorbildern aus der Militärforschung
- Displaysystem
- Kamera (ggf. Thermalsicht)
- Lichtquelle



Projektionstechniken

- Virtual Retina Display (VRD)
 - Geringer Energieverbrauch
 - hochauflösendes Bild
 - 3D Sicht möglich
- Transparent Liquid Crystal Display (T-LCD)
 - Kostengünstig
 - Einfache Umsetzung



Angezeigte Daten

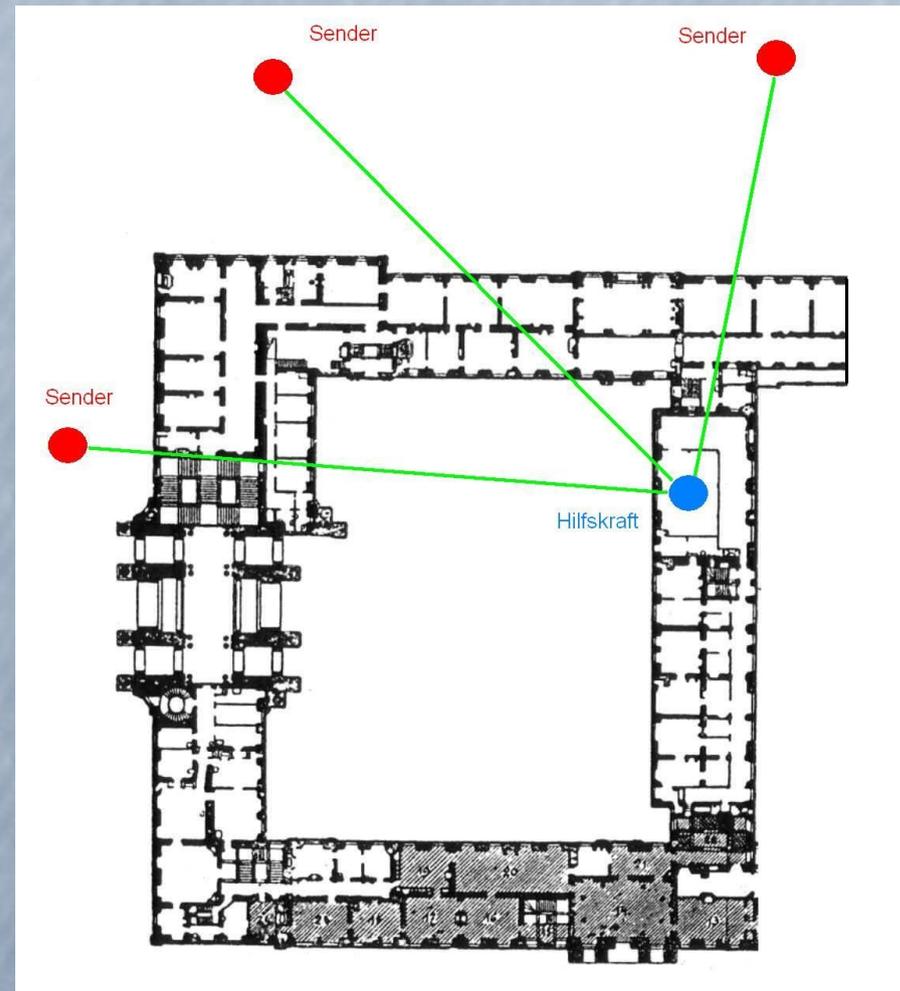
- Anforderungen:
- Die Daten müssen so einfach wie möglich angezeigt werden.
- Überflutung mit Informationen vermeiden (nur unmittelbar nützliche Informationen sollen gezeigt werden)

Display

- Gebäudeplan mit Positionen
 - Eigene Position und Positionen anderer Rettungskräfte
 - Positionen der Arbeiter (falls diese Information vorhanden ist)
- Statusanzeigen ausgewählter Geräte
 - z.B. Sauerstoffversorgung, Batteriestatus des Systems
- Profilooptionen
 - Rettungskräfte können einfach das aktuelle Display mittels eines Profiles wechseln, um so gegebenenfalls mehrere Ansichten zu ermöglichen (z.B. beim Wechseln der Kamerasicht in eine Thermalsicht)
- Adaptives Anzeigesystem
 - Es werden nur Statusanzeigen von Geräten angezeigt, wenn sie vorhanden sind. Ohne Sauerstoffflasche braucht man nicht zu wissen wie voll sie ist.

Sensorsystem

- Positionsbestimmung
 - Triangulation mittels außerhalb des Gebäudes vorhandener starker Sender („Beacon“)
 - Gleiches Prinzip wie GPS
 - Hohe Sendeleistung (Funktionalität auch durch Wände hindurch)
- Internes Sensornetz
 - Arbeiterpositionen ermittelbar
 - Nachteil: Bestimmung der Positionen der Rettungskräfte nur im Gebäude



Sensoren am Körper

- Gesundheitszustand
 - Herz- und Atemfrequenz
- Temperatur am Körper
 - Lässt den Leitstand erkennen, wann Rettungskräfte zurückgezogen werden müssen
 - Nutzbar zur Erstellung einer „Hitzekarte“
- Strahlung
 - Geigerzähler
 - Speicherung des Wertes der Gesamtstrahlendosis



Helmkamera

- Wärmebildsicht
 - Aufspüren von nicht sichtbaren Brandherden
- Sichtverstärkung
 - Restlichtverstärkung
 - Rauch stört die Sicht weniger
- Liefert Bilddaten für den Leitstand
 - Ermöglicht bessere Situationsanalyse



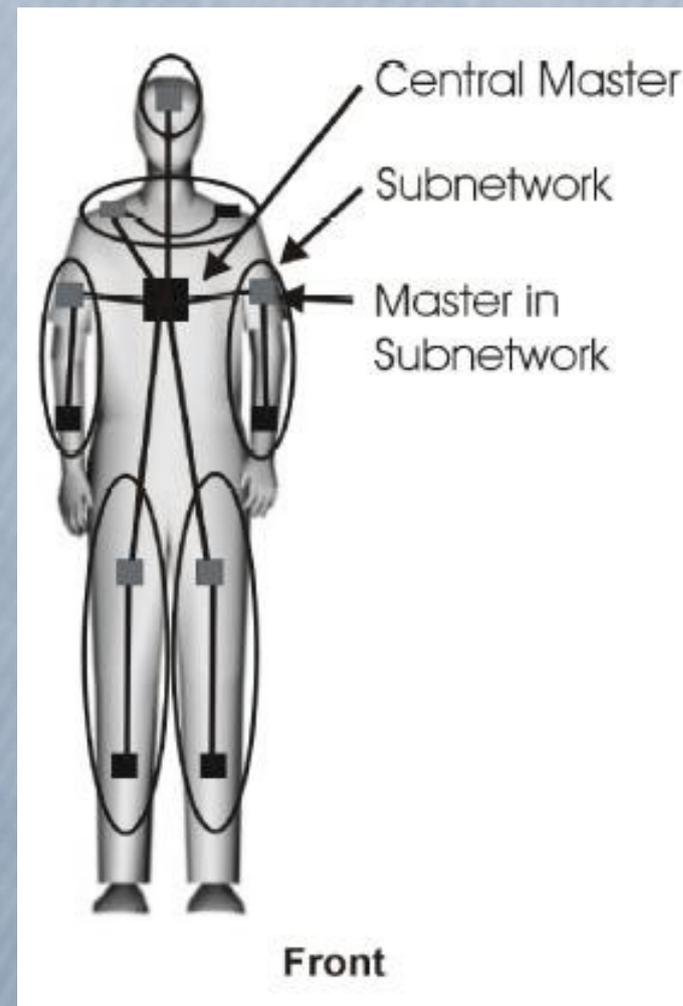
Weiterleitung von Informationen

Die gewonnenen und bereits vorhandenen Informationen müssen an die Teilnehmer (Rettungskräfte und Leitstand) verteilt werden. Es kann sich hierbei um Sensordaten, Bilddaten der Hilfskräfte, Bilddaten des Leitstandes (z.B. Virtuelle Bildergänzungen und Anleitungen) oder um Sprechfunk handeln.

- Verteilung an Sensoren
- Informationsaustausch zwischen Rettungskraft und Leitstand
- Verschiedene Daten: Bilddaten, Sensordaten, Sprache

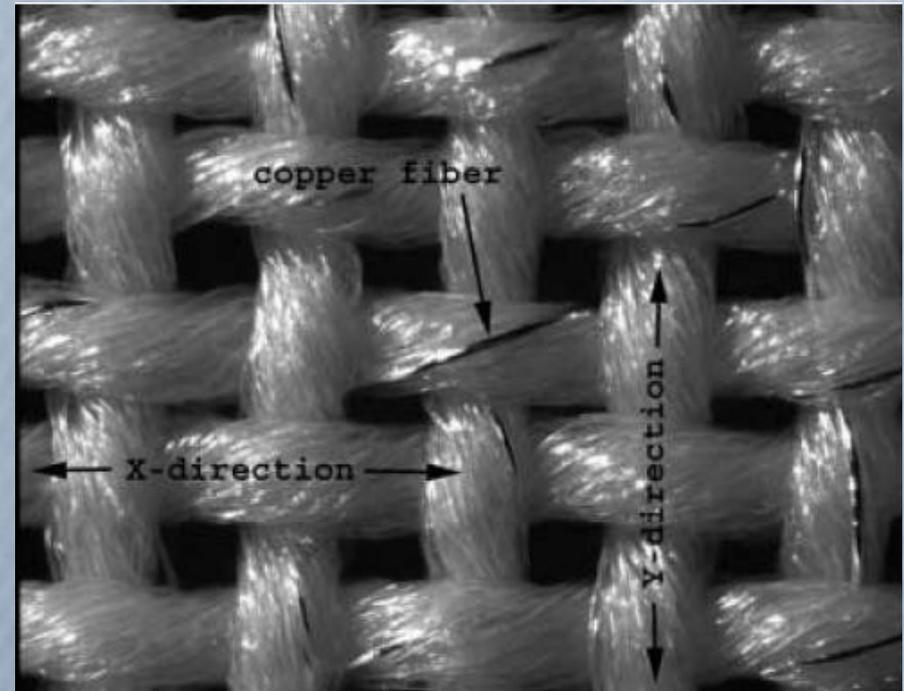
Kommunikationssystem

- Zur Kommunikation der einzelnen Teilsysteme
- Mögliche Varianten:
 - CAN
 - ZigBee (drahtlos)
 - Bluetooth (drahtlos)



Kommunikationssystem II

- Vielversprechender Ansatz: Leitendes Gewebe
 - Eingewebte Kupferleitungen (einzeln isoliert und einzeln ansprechbar)
 - Induktive Kommunikation
 - Nutzbar von Sensoren die eine direkte Verbindung zum Anzug haben
 - Weiterer Vorteil: EMI Schutz



Funkübertragung

- UMTS
 - Bandbreite
 - Reichweite
 - Direkte Verbindung zum Leitstand
 - Nachteil:
 - Probleme mit Metallwänden
- WLAN
 - Springt ein, wenn UMTS nicht erreichbar ist.
 - Ist laut Szenario Vorbedingung vorhanden -> Abdeckung im inneren der Gebäude

Bedienelemente

- Anforderungen:
 - Intuitive Kontrolle
 - Freie Hände
 - Für Anzeigenwechsel, ggf. Positionsangaben, Aktivierung der Funkverbindung (einschalten in einen sprachaktivierten Modus)



Anzeigekontrolle



- Funktionen:
 - Touchpad
 - Drehrad
 - 2 Tasten
- LED (Bereit, Notfall)
- Bsp.: Health Monitor

Rechnereinheit



- Kontrolliert das Display
- Verwertet die Sensordaten
- Steuert die Kommunikation des Anzugsystems
- Leitet Informationen per UMTS oder WLAN weiter

Energieversorgung

- Wunschliste: Sollte platzsparend, leicht und leistungsstark sein
- => LiPos (Lithium Ion Polymer) Akkus
- Geregelter Energieversorgung => **Prioritätensystem** (für Positionssystem, Funkübertragung,...)
 - Bei schwindender Spannungsversorgung, werden unwichtige Dienste ausgeschaltet und nur hochprioritäre Dienste uneingeschränkt weiter ausgeführt. In diesem Szenario wäre die Bildübertragung niederprioritär, das Positionssystem und die Funkübertragung hochprioritär, da sie die Gefahr für das Leben der Rettungskraft stark verringern.

Bewertung des Projektes

- Vorteile
 - Sicherheit für die Rettungskräfte
 - Schnelleres und gezieltes Handeln (reduziert Kosten)
- Nachteile:
 - Aufwendig in der Installation
 - Teuer in der Anschaffung

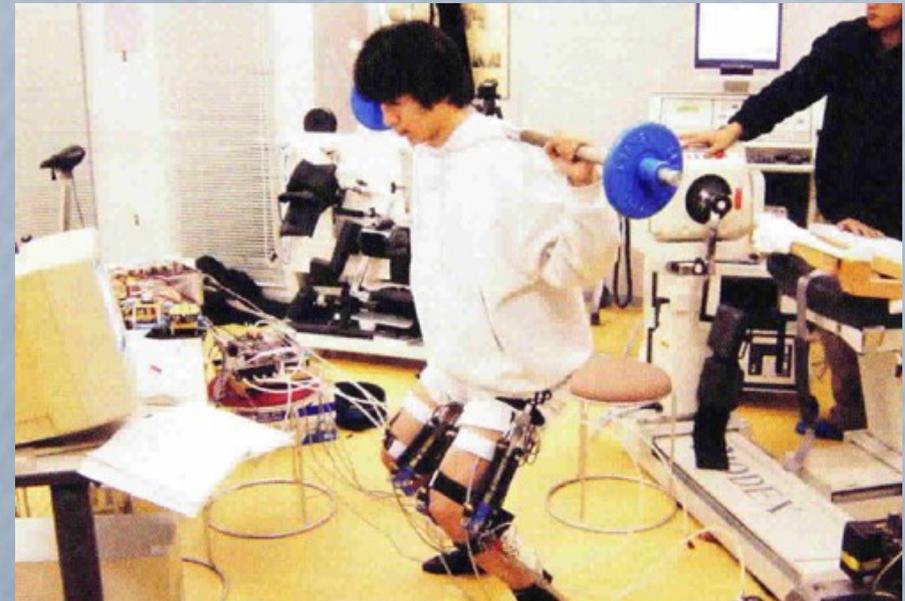
Ausblick – eine Vision



- Mobile Roboter
- Könnten autonom operieren
- Nutzung in Gefahrensituationen
- Vielfältige Anwendungsfälle
(Bombenentschärfungen, chem.
Gasmessungen)
- Nutzen / Belastung ?

Ausblick – eine Vision

- Exoskelett
- Verleiht enorme Ausdauer
- Höhere Kraftanstrengung möglich
- Sensoren erfassen Muskelaktivitäten
- Künstliche Muskeln
- Kraftbedarf wird durch Ultraschallsensoren errechnet



Literaturverzeichnis

Aircraft display systems

Verfasser: Malcolm Jukes; Erschienen: London: Professional Engineering Publ., 2004

Anwendungsentwicklung für den Pocket-PC : [mobile Technologien]

Verfasser: Peter Salvatori Erschienen: Düsseldorf : Data Becker, [2005]

Mobile Anwendungen

Verfasser: Franz Lehner; Andreas Meier; Henrik Stormer (Hrsg.); Erschienen: Heidelberg : dpunkt-Verl., 2005

Total vernetzt : Szenarien einer informatisierten Welt

Verfasser: Friedemann Mattern (Hrsg.) Erschienen: Berlin [u.a.] : Springer, 2003

Andere Quellen

<http://www.microvision.com/>

<http://www.hec.afrl.af.mil/Organization/HECV/hecv14.asp>

<http://www.coe.berkeley.edu/forefront/fall2003/helmet.html>

[http://www.springerlink.com/\(a3aklyu3xk35mdaqqps2rv2e\)/app/home/main.asp?referrer=default](http://www.springerlink.com/(a3aklyu3xk35mdaqqps2rv2e)/app/home/main.asp?referrer=default)

http://www.cs.nps.navy.mil/people/faculty/capps/4473/projects/fiambolis/vrd/vrd_full.html

<http://www.tzi.de/~hwitt/data/witt05-iswc05.pdf>

<http://www.eurescom.de/~pub/incoming/wwrf/WWRF15-SIG3-timmgiel-self-config-csm-wearable-03.pdf>

http://www.iuk.fraunhofer.de/index2.html?Dok_ID=82&Sp=1&MID=520

http://www.iuk.fraunhofer.de/index2.html?Dok_ID=65&Sp=1&MID=528

http://www.ife.ee.ethz.ch/~oam/publications/Lukowicz2004-IEEE_P_ICRA.pdf

<https://www.cs.tcd.ie/courses/mscmm/2005/lectures/research/wearable2004.pdf>

<http://www.wearable-computing.de/>

<http://www.wearitatwork.com/>

<http://www.eng.nagasaki-u.ac.jp/english/indexe.html>

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit