



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
*Hamburg University of Applied Sciences*

## **Anwendung 2 Ausarbeitung**

Steffen Hinck

Überblick über Wearable Computing in extremen Situationen

**Steffen Hinck**

**Thema der Anwendung 2 Ausarbeitung**

Überblick über Wearable Computing in extremen Situationen

**Stichworte**

Wearable Computing, Disaster Szenario, Feuerwehr, Rettungskräfte

**Kurzzusammenfassung**

Dieses Dokument stellt Projekte aus dem Bereich des Wearable Computings vor, die ihren Einsatz in extremen Situationen finden. Es werden sowohl Rettungsszenarien als auch Projekte für militärische Anwendungen von Wearable Computing erläutert werden.

**Steffen Hinck**

**Title of the paper**

Overview of Wearable Computing in Extreme Situations

**Keywords**

Wearable computing, disaster scenario, firefighter

**Abstract**

This document introduces projects in wearable computing, which are employed in extreme situations. Rescue scenarios will be mentioned as well as projects of military application of wearable computing.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Projektüberblick</b>	<b>5</b>
2.1	Wearable Computing in zivilen Notfallszenarien . . . . .	5
2.1.1	Fraunhofer Institut . . . . .	6
2.1.2	Berkeley University . . . . .	9
2.1.3	ETH Zürich . . . . .	10
2.1.4	Runes Projekt . . . . .	11
2.2	MIT . . . . .	12
2.3	Militärforschung . . . . .	13
<b>3</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>15</b>

# Kapitel 1

## Einleitung

In Anlehnung an das Projekt “Rescue“ der HAW Hamburg soll in dieser Ausarbeitung einen Überblick über Wearable Computing in Extremen Situationen gegeben werden. Es werden Parallelen zwischen den Projekten und Anregungen für das Rescue-Projekt der HAW Hamburg aufgezeigt.

Es soll die Konzepte und Herangehensweisen aufzeigen mit denen die Einsatzkräfte durch den Einsatz technischer Mittel entlastet und unterstützt werden. Auf das Rescue Projekt der HAW soll an dieser Stelle nicht mehr näher eingegangen werden. Die Rahmenbedingungen und Ansätze dieses Projektes wurden bereits in den vorangegangenen Ausarbeitungen (Hinck, 2006)(Hinck, 2007) beschrieben.

## Kapitel 2

# Projektüberblick

Um einen einfachen Einstieg in diese Ausarbeitung zu ermöglichen soll an dieser Stelle vorerst darauf eingegangen werden womit sich das Thema beschäftigt. Es werden Projekte des Wearable Computing in extremen Situationen vorgestellt und analysiert. Obwohl es zahlreiche Definitionen von Wearable Computing gibt, werde ich hier nur eine anführen. Steven Mann liefert uns eine sehr einfache, aber meiner Meinung nach vielleicht gerade deswegen sehr gute Grunddefinition. Er sieht Wearable Computing als eine Möglichkeit des „Personal Empowerment“, des Verbesserns der Leistungsfähigkeit (Mann, 1998).

Von diesen Projekten, die oftmals auch Leitstandskonzepte und Gebäudesensorik umfassen will ich hier nur auf das Wearable Computing dieser Projekte näher eingehen, und bzgl. der anderen Aspekte nicht mehr als einen groben Überblick liefern. Für genauere Informationen über die anderen Teilaspekte verweise ich auf die Arbeiten von Arno Davids (Davids, 2007) und Andreas Piening (Piening, 2007).

Bei den erwähnten Extremen Situationen handelt es sich um Situationen, die eine hohe Belastung<sup>1</sup> für die Einsatzkräfte (z.B. Rettungskräfte) und die Ausrüstung darstellen. Neben diesen Belastungen kommt noch ein hohes Risiko der Gesundheit und des Lebens hinzu. Situationen wie diese finden wir bei Grossbränden aber auch in militärischen Krisengebieten.

Der erste Abschnitt beschäftigt sich ausschliesslich mit zivilen Notfallszenarien, da diese unserem eigenen Projekt am nächsten stehen. Anschliessend wird auf allgemeinere Projekte und am Ende auf militärische Anwendungen von Wearable Computing eingegangen.

### 2.1 Wearable Computing in zivilen Notfallszenarien

Der Themenkomplex ist bei allen hier vorgestellten Rescue-Szenarien ähnlich. Es geht um die Unterstützung von Rettungskräften mittels technischer und organisatorischer Neuerungen

---

<sup>1</sup>Belastungen wie große Hitze, hohe körperliche Belastung, Feuchtigkeit, usw.

in einer definierten Umgebung. Die Auswahl soll dem Leser einen vergleichenden Überblick ermöglichen.

Der Nutzen von Wearable Computing für die Rettungskräfte liegt hierbei in mehreren Bereichen:

**Liefert nützliche Informationen** für die Rettungskraft und den Leitstand<sup>2</sup>

**Dokumentiert Einsätze** nutzbar für spätere Analyse

Dies ermöglicht eine bessere Koordination der Rettungskräfte, und damit eine Verringerung des Einsatzrisikos. Die Dokumentation eröffnet die Möglichkeit das Einsatzverhalten zu optimieren und lässt ggf. nach den Einsätzen Rückschlüsse auf Unglücksursachen zu.

### 2.1.1 Fraunhofer Institut

Der Fokus Emergency Rescue (Klann, 2006) ist ein Teilprojekt des „WearITatwork“(WearITatWork) Projektes. WearITatwork ist auf den nutzbringenden Einsatz von Wearable Computing im Alltagsleben ausgerichtet. ES ist ein Projekt der Europäischen Union und erhält dementsprechend Fördergelder. Die Zahl der Partner aus Industrie und Forschung beträgt derzeit 36, wobei diese Zahl ansteigend ist.

In Bezug auf das Wearable Computing nutzt das Fraunhofer Institut hauptsächlich Hardware von Firmen, die sich an diesem Projekt ebenfalls beteiligen.

Um die Praxistauglichkeit der Anwendungen zu überprüfen betreibt das FIT<sup>3</sup> eine enge Zusammenarbeit mit der Feuerwehr von Paris. Zu diesem Zwecke finden neben regelmäßigen Treffen auch Tests auf dem Trainingsgelände der Feuerwehr nahe Paris statt. In dokumentierten Workshops wurden die Feuerwehrleute mit Problemstellungen konfrontiert, welche sie in der Gruppe zu lösen hatten. Die Erkenntnisse die hierbei gewonnen wurden und auch noch werden bilden dabei die Grundlage für die Problemstellungen die mittels Wearable Computing vereinfacht werden können.

Die Forschungsschwerpunkte des Fraunhofer Institut in der Konzept- und Softwareentwicklung liegen hierbei auf:

**Context Awareness** <sup>4</sup>

**Usability** <sup>5</sup>

### Leitstanddesign und Darstellungsformen

<sup>2</sup>Das Zusammenspiel zwischen Rettungskraft und Leitstand wurde in (Hinck, 2006) und (Hinck, 2007) beschrieben.

<sup>3</sup>Fraunhofer Institut of Technology

<sup>4</sup>Anpassung der Anzeige und Bedienung an die jeweilige Situation. Erläuter in (Hinck, 2007)

<sup>5</sup>Anwendbarkeit der Technik

Um die Anwendbarkeit von Entwicklungen oder neu erhaltener Hardware zu testen wird auf eine Virtuelle Umgebung zurückgegriffen. Diese Art der Systemstests bietet viele Vorteile. Es lassen sich zum Beispiel Ideen und erste Implementierungen leicht testen. Diese Software soll auch auf Feuerwehrcameras zum Einsatz kommen, wodurch bei den Feuerwehrleuten „spielerisch“ eine Akzeptanz für die neue Technik geschaffen werden soll. Eine willkommene Nebenwirkung wird hierbei das schnelle Feedback sein, das dann direkt für Verbesserungen genutzt werden kann. Der Nachteil eines solchen Systemes ist es, dass es jede Änderung an Hard- und Software in diesem System erneut implementiert werden muss.

Als markante Hardware oder Konzepte sind an dieser Stelle zu nennen:

**Lifeshirt** Das Lifeshirt von Vivometrics (Vivometrics, 2006) ermöglicht hochauflösendes Body Monitoring<sup>6</sup>.

**Kamera** Es besteht ein großes Interesse an einer integrierten Infrarotkamera. Hier finden derzeit Gespräche mit dem Hersteller Steyer statt

**Hardware Encoder für die Kamera** Durch einen Hardware Encoder entlastet man den Rechner was das rechenintensive Codieren von Bildern angeht beträchtlich.

**Pedestrian Dead Reckoning (PDR)** Das PDR<sup>7</sup> stellt eine Möglichkeit dar, die Bewegungen von Personen innerhalb eines Gebäudes zu verfolgen, ohne über ein sie umgebenes Sensornetzwerk zu verfügen. Hierfür wird anhand der Orientierung, festgestellt durch einen elektronischen Kompass, und Impulsen die durch Schritte ausgelöst werden, ein Weg berechnet. Obwohl die ersten Ergebnisse Potential erkennen ließen, stellten sich im Verlauf der Weiterentwicklung zunehmend Probleme<sup>8</sup> ein. Da die Wege nicht zuverlässig berechnet werden konnten, war der Nutzen für ihr Projekt vorerst zweifelhaft. Die Weiterarbeit an dieser Technik wurde vorerst zurückgestellt.

**Taktiles Kompass** Da eines der größten Probleme der Rettungskräfte bei Orientierung in Gebäuden bei verdeckter Sicht ist, wurde das Prinzip des Taktiles Kompasses aufgegriffen. Es handelt sich hierbei um einen Gürtel mit mehreren Vibrationselementen. Er stellt seine Orientierung im Raum anhand von festen Sensorknoten fest und zeigt sie anschliessend wie ein Kompass an. Die Vibrationselemente ersetzen hierbei die Nadel. Der Vorteil eines solchen Systemes liegt weniger im Aktiven Nutzen, als in einem unterbewussten Orientierungssinn. Durch die ständige Präsenz dieser Vibration entwickelt die Rettungskraft ein Gefühl für ihre Richtung und so wird das Risiko des Verlaufs verringert.

---

<sup>6</sup>Body Monitoring ist das Überwachen von Lebensfunktionen mittels Sensoren die z.B. Herzschlag und Atemfrequenz erfassen

<sup>7</sup>- Abgeleitet von Dead Reckoning, der Koppelung. In der Seefahrt wird die Position über Koppelung anhand der Geschwindigkeit (eigene und Strömungsgeschwindigkeit) und dem Kurs berechnet. Heutzutage wird hierfür oft GPS zur Hilfe genommen.

<sup>8</sup>Ein anwachsen des Fehlers. Näheres hierzu unter (DeadReckoning) und der damit verbundenen Navigation

**Schuhe die Sensoren „auswerfen“** Ein weiteres Konzept das für dieses Projekt verwendet wird, wurde ursprünglich von Dräger<sup>9</sup> erdacht. Kleine Sensoren sollen automatisch aus einem Behälter ausgeworfen werden während sich die Rettungskraft durch ein Gebäude bewegt. Anschliessend bauen die Knoten ein drahtloses Sensornetz untereinander auf. Diese Sensorknoten können z.B. als ein Ersatz der Lifeline<sup>10</sup> dienen. Über ein Display oder eine LCD Anzeige lässt sich die Richtung zum jeweils nächsten Sensorknoten anzeigen. Sobald dieser erreicht ist, wird auf den Knoten mit der nächstkleineren Nummer zugegriffen.

Als Recheneinheit dient ein OQO(OQO, 2006), ein Ultraportable Computer der für seine Größe eine hohe Rechenleistung bietet. Er ist lauffähig mit verschiedenen Betriebssysteme.

Im Folgenden sollen die I/O Devices des FIT Projektes genannt und erläutert werden. Auf die gleiche Art und Weise wird im folgenden mit den anderen Projekten verfahren, um dem Leser einen Vergleich zu ermöglichen.

#### ***Ausgänge:***

**Head Mounted Display (HMD)** Das HMD<sup>11</sup> soll im Feuerwehrhelm angebracht sein. Bisher bei Praxistests wenig genutzt, da die bisher darzustellenden Informationen viel einfacher und kostengünstiger über ein LCD darstellbar sind.

**Akustischer Ausgang** Dient als Warnsignal, aber auch für die direkte Kommunikation mit dem Truppführer/Leitstand.

#### ***Aktiv genutzte Eingänge:***

**Spracherkennung** Die Spracherkennung dient hierbei um einfache Eingaben vorzunehmen, wie z.B. das digitale Markieren eines durchsuchten Raumes. Diese Information wird anschliessend über den Leitstand an die anderen Rettungskräfte verteilt.

Das Projekt des Fraunhofer Instituts hat derzeit seinen Schwerpunkt in der Entwicklung von Konzepten und im Softwarebereich liegen. Es werden Leitstandkonzepte erarbeitet und in Testumgebungen umgesetzt. Doch zu diesen Konzepten wird Andreas Piening in seiner Ausarbeitung (Piening, 2007) noch Stellung nehmen.

<sup>9</sup>Dräger Safety - Hersteller für Sicherheitsausrüstung, auch im Feuerwehrbereich

<sup>10</sup>Eine Sicherheitsleine, die die Rettungskräfte mit ins Gebäude hineinziehen, um anschliessend wieder nach draussen zu finden.

<sup>11</sup>Head Mounted Display

### 2.1.2 Berkeley University

Das Fire-Projekt(BerkeleyFire) der Universität Berkeley wurde nach den Anschlägen vom 11. September fokussiert. Beim Einsturz der Türme des World Trade Centers starben damals zahlreiche Feuerwehrleute. Dieser Zwischenfall machte nicht nur die Notwendigkeit von technischen Neuerungen sichtbar, er verbesserte auch die Akzeptanz solcher innerhalb der Feuerwehr.

Im Rahmen dieses Projektes arbeitet die Universität Berkeley eng mit der Feuerwehr von Chicago und dem „Center for Information Technology in the Interest of Society“(CITRIS) zusammen. Die Finanzierung erfolgt zu einem grossen Teil durch Ford<sup>12</sup>.

Das Fire Projekt ist unterteilt in mehrere Unterprojekte.

**SmokeNet** SmokeNet ist ein Sensornetz das mobile und stationäre Knoten nutzt um eine Positionserkennung und Kommunikation zu ermöglichen. Näheres hierzu finden sie in der Ausarbeitung von Arno Davids (Davids, 2007).

**FireEye** FireEye beschäftigt sich mit der Entwicklung eines in eine Sauerstoffmaske integrierten HMD's.

**electronic Incident Command System (eICS)** Das eICS dient zur Darstellung. Es kann hierbei auf einem Notebook, PDA oder HMD eingesetzt werden. Dargestellt wird hierbei eine Gebäudekarte, Positionen der Rettungskräfte, und eventuelle Alarmnachrichten.

**Siren** Dieses Teilprojekt beschäftigt sich mit „Context-aware Computing for Firefighting“<sup>13</sup>. Es geht hierbei um selektive, situationsbezogene Interaktion und Darstellung von Informationen.



Abbildung 2.1: Sauerstoffmasken mit integriertem Display

<sup>12</sup>Ford Motor Company

<sup>13</sup>Bereits näher in (Hinck, 2007) beschrieben

Bei den für FireEye genutzten Masken handelt es sich um Modelle des Unternehmens Dräger. Das erste Modell wies eine durch die Maske geführte Optik auf. Bei den folgenden Modellen war das Display komplett innerhalb der Maske untergebracht. Dieses HMD wird für Darstellungen des eICS Teilprojektes genutzt.

Die genutzten I/O Devices basieren auf der gleichen Grundlage wie schon die Konzepte des Projektes des FIT. Als für die Rettungskraft nutzbare Ausgänge dienen ein HMD und ein Akustischer Ausgang. Nebenbei wird noch auf ein PDA zurückgegriffen.

Als Eingabemedium wird hauptsächlich das PDA genutzt, aber auch die Spracherkennung hat Anwendung gefunden, auch wenn sie derzeit scheinbar wieder an Bedeutung verloren hat. Die Nutzung eines PDA unterscheidet dieses Projekt von vielen anderen. Auf PDA's wird eine Karte des Gebäudes mit Positionen oder Ereignissen eingeblendet. Daneben werden noch Nachrichten (Alarmnachrichten) eingeblendet. Hierbei nutzt das PDA wie auch das HMD das Design von eICS.

Auch wenn das PDA viele interessante Möglichkeiten bietet Ein- und Ausgaben zu erzeugen gibt es dennoch Gründe, warum andere Projekte auf die Nutzung eines solches Systems verzichtet haben. Einer der Hauptnachteile besteht in der Tatsache, dass man bei der Nutzung des Gerätes beide Hände einsetzt, die damit belegt sind. Dies stellt den Nutzen in extremen Situationen in Frage.

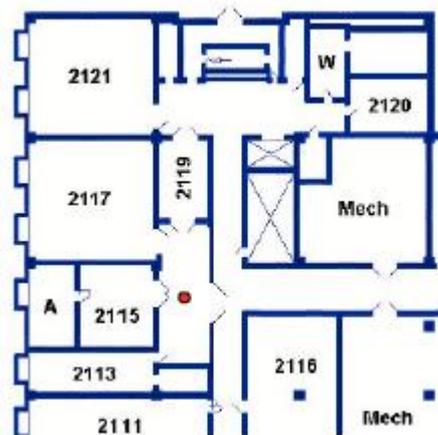


Abbildung 2.2: Basic FireEye GUI

### 2.1.3 ETH Zürich

Projekt LISA<sup>14</sup>(Giger) der ETH<sup>15</sup> Zürich bietet uns einige andere Interessante Ideen.

<sup>14</sup>Location-based Information Systems and Applications

<sup>15</sup>Eidgenössische Technische Hochschule

Bei diesem Projekt wird auf ein eigenes Hardwaredesign verzichtet und auf kommerziell verfügbare Hardwarekomponenten und zu einem grossen Teil auch kommerzielle Software genutzt. Obwohl auch ein Positionssystem genutzt werden soll, unterscheidet es sich dennoch in diesem Punkt von den bisher genannten Projekten, da hierbei nur auf GPS zurückgegriffen wird, welches in Gebäuden nur selten eine Positionierung ermöglicht. Stattdessen wird der Fokus auf räumlichen Bezug der Einsatzorte liegen, um präventive Risikominimierung zu ermöglichen, oder bei einem Einsatz schnell notwendige Daten über die Örtlichkeit zu liefern.

Die eigene Forschung der ETH Zürich findet hauptsächlich in 2 Bereichen statt:

### **Entwicklung eines standortbewussten, tragbaren Geo Informationssystems (GIS)**

#### **Vereinfachung der Benutzerwahrnehmung und -kommunikation von räumlichen Daten**

Hierzu arbeiten sie an Algorithmen zur Spracherkennung und einer 3D Datenbank (räumliche Datenbank). Diese beiden Bereiche sollen der Rettungskraft über Funktionen wie z.B. „Informationen über das kleine Graue Haus“ zur Verfügung stellen. So werden der Rettungskraft Informationen über ihre Umgebung gegeben, die so eine bessere Entscheidungsfindung ermöglichen.

Die I/O Devices sollen an dieser Stelle nur kurz genannt werden: Ein HMD, die Spracherkennung und ggf. noch ein Mousepad ähnliches Eingabegerät.

#### **2.1.4 Runes Projekt**

Das Runes<sup>16</sup>(ISTRunes) Projekt ist ein gemeinschaftliches Forschungsprojekt in der Europäischen Union. An diesem Projekt sind derzeit 21 Hochschulen (Victoria, Aachen, London, ...) und 5 Partner aus der Industrie aus 9 Ländern beteiligt. Hauptverantwortlicher ist derzeit die „University of London“.

Als Szenario um die Einsatzmöglichkeiten moderner Technik zu erproben wurde ein Tunnelbrand gewählt. Es gibt wieder eine große Vielfalt an verschiedenen Teilprojekten, die Parallelen zu anderen Projekten aufweisen. Ein Positionssystem über stationäre Sensorknoten, Body Monitoring aber auch den Einsatz von RFID<sup>17</sup>s um festzustellen, welche LKW mit welcher Ladung in einen Unfall innerhalb des Tunnels verwickelt sein können.

Das Runes Projekt legt viel Wert auf öffentliche Darstellung. So sind zwar sehr viele generelle Informationen bekannt, aber nur sehr wenig konkretes. Das legt den Schluss nahe, dass es sich bei dem Runes Projekt zwar um ein Gemeinschaftsprojekt handelt, aber die Teilnehmer sich hauptsächlich um ihre eigene Forschung kümmern, und nur sehr wenige Absprachen stattfinden. Obwohl es ein gutes Bild nach aussen macht, bezweifle ich, dass dieses Projekt

<sup>16</sup>Reconfigurable Ubiquitous Networked Embedded Systems

<sup>17</sup>Radio Frequency Identification -

bald Ergebnisse liefern wird.

Bisher wurden hauptsächlich Konzepte vorgestellt, deren Anwendbarkeit teilweise in Zweifel gezogen werden kann. Über verwendete I/O Devices liegen dementsprechend nur wenige verwertbare Informationen vor.

Auch wenn das folgende Bild wahrscheinlich nur als Vorführmodell dient, und nicht an die Realität angelehnt ist, gibt es uns doch ein geeignetes Beispiel, warum Context Awareness in Projekten dieser Art eine große Rolle spielen muss. Eine Reizüberflutung durch zu viele Informationen für die Rettungskraft stellt den solcher Technik Nutzen in Frage.



Abbildung 2.3: Beispiel einer Displayanzeige

## 2.2 MIT

Das MIT<sup>18</sup> und im speziellen das MIThril<sup>19</sup>(MIT) Projekt soll an dieser Stelle kurz erwähnt werden, auf Grund der vielen Anregungen und Ideen, die Wearable Computing in allen Bereichen von hier erhalten hat. Es ist darauf ausgelegt, möglichst viel Technik an einer Person unterzubringen. Das MIThril Projekt ist ein Teilbereich des BorgLAB<sup>20</sup>.

Auch für den Bereich der Rescue Szenarien und den Einsatz von Wearable Computing im Allgemeinen lassen sich von hier Erfahrungen gewinnen, da oftmals die Probleme die mit Wearable Computing auftreten ähnliche sind.

And dieser Stelle ist zu erwähnen, dass die ETH Zürich mit dem MIT in diesem Bereich eine Zusammenarbeit und einen Austausch betreibt. So ist anzunehmen, dass Anregungen

<sup>18</sup>Massachusetts Institute of Technology

<sup>19</sup>Der Name ist eine Anlehnung an das MIT und an Mithril, ein leichtes Metall aus dem „Herr der Ringe“ von J.R.R. Tolkien

<sup>20</sup>Der Name ist eine Anspielung auf die Borg aus der Star Trek Serie

aus dem MITHril Projekt in das LISA Projekt der schweizer Hochschule, und vielleicht auch anders herum, geflossen sind.

## 2.3 Militärforschung

Das Wearable Computing in der militärischen Anwendung stellt einen für diese Ausarbeitung interessanten Bereich dar, auf Grund der Rahmenbedingungen in denen es Entwickelt wird, und für die es zum Einsatz kommt. Militärische Krisenherde können in den verschiedensten Klimazonen auftreten. Technik, die zum Einsatz kommt, muss diesen Bedingungen standhalten. Es ist nur selten mit hohen Temperaturen, wie sie die Rettungskräfte vorfinden, zu rechnen. Doch Erschütterungen und schlechte Wetterbedingungen sind an der Tagesordnung.

Namhafte Projekte in diesem Bereich sind:

**FIST - Future Infantry Soldier Technology** Großbritannien

**Natick Soldier** (NATICK) US Army - Vereinigte Staaten von Amerika

**IdZ -Infanterist der Zukunft** Bundeswehr - Deutschland

Bei Wearable Computing in der Militärischen Anwendung wird oft viel Augenmerk auf die Koordination der Einsatzkräfte gelegt, um dadurch einen taktischen Vorteil zu erzielen. Soldaten werden hierbei oft von einem Leitstand aus direkt gesteuert. Diese Technik ist derzeit wieder umstritten. Durch den sogenannten „God-Mode“, der durch die Fülle der Informationen einen vollständigen Überblick über die Situation suggeriert, gab es in Einsätzen mehrfach Probleme, bis hin zu Befehlsverweigerungen, da die Einsatzkräfte vor Ort die Situation völlig anders einschätzten.

Die Eingabegeräte sind hierbei ähnlich denen in den zivilen Projekten. PDA's kommen verstärkt zum Einsatz, ein Umstand der dadurch zu erklären ist, dass ihr Einsatz hier weniger kritisch ist, als in Rettungsszenarien, da es „Ruhephasen“ gibt, wo sie benutzt werden.

Andere erwähnenswerte Technik in diesen Projekten:

**Microclimate Cooling Systems (MCS)** Beim MCS handelt es sich um ein Kühlsystem für die Soldaten. In Tests ergab sich, dass ein Kühlsystem das z.B. in den Schuhen des Soldaten untergebracht ist, und welches hilft die Körpertemperatur zu regulieren, die Leistung des Soldaten bei körperlicher Belastung deutlich erhöht.

**Liquid body armor** Bei der Liquid Body Armor handelt es sich um eine zähe Flüssigkeit, die sich unter hoher Krafteinwirkung, wie einem Einschuss, verfestigt. Sie besteht aus Polyethylen Glycol und winzigen Glas Partikeln. Kevlargewebe wird in dieser Flüssigkeit getränkt. Eine Schutzkleidung, die hohe Beweglichkeit ermöglicht, ist die Folge. Es ist

denkbar, dass diese Technik auch in Rettungseinsätzen nutzbringend eingesetzt werden kann.

**Nachtsichtbrillen** Nachtsichtbrillen wurden in den zivilen Szenarien nur selten in Betracht gezogen, da bei Bränden mit starken Sichtbehinderungen zu rechnen ist, bei denen auch ein Nachtsichtgerät nutzlos wäre. Für militärische Anwendungen bieten sie durch Restlichtverstärkung und der damit verbundenen besseren Sicht trotz allem einen grossen Vorteil für den Soldaten.

## Kapitel 3

# Zusammenfassung

Zwischen allen dieser Projekte gibt es große Gemeinsamkeiten. Die erfolgversprechenden unter ihnen weisen oftmals die gleichen Rahmenbedingungen vor aus denen wir Erfahrungen für unser eigenes Projekt gewinnen können:

**Kontakte zur Industrie** Ein solcher Kontakt ist empfehlenswert, da sich ggf. so eine Finanzierungsmöglichkeit oder Zugang zu projektspezifischer Hardware erhalten lässt.

**Enger Kontakt zu einer „Feuerwehr“** Ein enger Kontakt zu einer Feuerwehr ermöglicht es dem Entwickler, die Problemstellungen denen Feuerwehrkräfte zu erkennen und sie zu verstehen. In Feldtests auf Übungsgeländen können die Geräte getestet werden. Wenn die Rettungskräfte sich eingebunden fühlen, enden Befragungen produktiver.

**Befragungen** Um eine Akzeptanz und Praxistauglichkeit der Ausrüstung zu schaffen, muss darauf eingegangen werden, woran Bedarf besteht.

**Usability** Mit Fortschreiten des Projektes wird immer mehr Aufmerksamkeit auf die einfache Anwendbarkeit der Technik gelegt.

Das MIThril Projekt fährt bewusst einen Weg, der mit Rescue Szenarien auf diese Art und Weise nicht verfolgt werden kann. Es ist nicht immer empfehlenswert, eine Rettungskraft mit möglichst viel Technik auszurüsten. Die Usability sollte hierbei stets im Vordergrund stehen. Zuviel Ausrüstung verfehlt leicht das Ziel der Projekte: die Unterstützung der Rettungs- oder Einsatzkräfte.

In den militärischen Projekten lassen sich Entwicklungen erkennen, die auch die Rescue-Projekte beeinflussen werden. Hierbei sind vor allem die Erfahrungen mit neuen Befehlshierarchien zu nennen.

Abschliessend kann festgestellt werden, dass es in vielen Fällen an passenden Eingabegeräten für diese Szenarien fehlt. Zu dieser Thematik habe ich jedoch bereits in meiner vorangegangenen Ausarbeitung(Hinck, 2007) Stellung bezogen.

# Literaturverzeichnis

- [BerkeleyFire ] : *Berkeley University - Fire Project.* – URL <http://fire.me.berkeley.edu/>
- [ISTRunes ] : *IST Runes.* – URL <http://www.ist-runes.org/scenario.html>
- [Lifeshirt ] : *Lifeshirt.* – URL [http://www.lifeshirt.com/site/system\\_howitworks.html](http://www.lifeshirt.com/site/system_howitworks.html)
- [Nagasaki2006 ] : *Nagasaki - Exoskelett.* – URL <http://www.eng.nagasaki-u.ac.jp/english/indexe.html>
- [PubETHZ ] : *Publications ETH Zürich.* – URL <http://www2.ife.ee.ethz.ch/~oam/publications/>
- [NATICK ] : *US Army Natick.* – URL <http://nsc.natick.army.mil/media/fact/index.htm>
- [Wearable2005 ] : *Wearable.* – URL <https://www.cs.tcd.ie/courses/mscmm/2005/lectures/research/wearable2004.pdf>
- [WC2006 ] : *Wearable Computing.* – URL <http://www.wearable-computing.de>
- [WearITatWork ] : *WearITatWork.* – URL <http://www.wearitatwork.com/>
- [Davids 2007] DAVIDS, Anro: *Vergleich von Projekten im Bereich Sensornetze unter Berücksichtigung des Rescue-Umfelds.* HAW Hamburg. 2007
- [DeadReckoning ] DEADRECKONING: *Dead Reckoning.* . – URL [http://en.wikipedia.org/wiki/Dead\\_reckoning](http://en.wikipedia.org/wiki/Dead_reckoning)
- [Franz Lehner 2005] FRANZ LEHNER, Henrik S.: *Mobile Anwendungen.* dpunkt-Verlag, 2005
- [Giger ] GIGER, Christine: *LISA (Location-based Information Systems and Applications).* ETH Zürich. – URL [http://www.geoit.ethz.ch/research/lisa\\_de.html](http://www.geoit.ethz.ch/research/lisa_de.html)

- [Gregor 2006] GREGOR, Sebastian: Bachelorarbeit: Entwicklung einer Hardwareplattform für die Ermittlung von Positionsdaten innerhalb von Gebäuden / HAW Hamburg. 2006. – Forschungsbericht
- [Hinck 2006] HINCK, Steffen: RESCUE: Wearable Computer in Disaster-Szenarien. (2006)
- [Hinck 2007] HINCK, Steffen: *Wearable Computing in Disaster Szenarien*. 2007. – URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master2006/hinck/abstract.pdf>
- [Jukes 2004] JUKES, Malcolm: *Aircraft display systems*. Professional Engineering Publ., 2004
- [Klann 2006] KLANN, Markus: *Emergency Rescue*. Fraunhofer Institut. 2006. – URL <http://www.wearitatwork.com/Emergency-Rescue.31.0.html>
- [Mann 1998] MANN, Steve: WEARABLE COMPUTING as means for PERSONAL EMPOWERMENT. In: *1998 International Conference on Wearable Computing* University of Toronto (Veranst.), URL <http://wearcam.org/icwckeynote.html>, 1998
- [Mattern 2003] MATTERN, Friedemann: *Total Vernetzt : Szenarien einer informatisierten Welt*. Springer, 2003
- [MIT ] MIT: *MITHRIL*. – URL <http://www.media.mit.edu/wearables/mithril/>
- [OQO 2006] OQO: *OQO Model 02*. 2006. – URL <http://www.oqo.com/products/index.html>
- [Piening 2007] PIENING, Andreas: *Rescue - Leitstand für Disaster - Szenarien*. HAW Hamburg. 2007
- [Salvatori 2005] SALVATORI, Peter: *Anwendungsentwicklung für Pocket-PC's: mobile Technologien*. Data Becker, 2005
- [Vivometrics 2006] VIVOMETRICS: *Lifeshirt*. 2006. – URL <http://www.vivometrics.com/site/system.html>