



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Forschung für die zivile Sicherheit

Schutzsysteme für Sicherheits- und Rettungskräfte



HIGHTECH-STRATEGIE

Ideen zünden!

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium
für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Sicherheitsforschung
53170 Bonn

Bestellungen:

Schriftlich an den Herausgeber
Postfach 30 02 35
53182 Bonn

oder per

Tel.: 01805-262 302

Fax: 01805-262 303

(0,14 Euro/Min. aus dem deutschen Festnetz)

E-Mail: books@bmbf.bund.de

Internet: <http://www.bmbf.de>

Redaktion:

Dr. Andreas Hoffknecht, Simone Kies
VDI Technologiezentrum GmbH, Düsseldorf
W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld

Gestaltung:

Hauke Sturm Design

Druckerei:

Bonifatius GmbH, Paderborn

Bonn, Berlin 2009

Bildnachweis

Bachmeier (S. 6), Getty Images (Titel, S. 2, 3, 8),
Picture-Alliance (S. 4, 7)



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Forschung für die zivile Sicherheit

Schutzsysteme für Sicherheits- und Rettungskräfte

Vorworte

Der Erfolg unserer exportorientierten Wirtschaft ist ohne den freien Informations-, Personen- und Warenverkehr undenkbar. Sichere Energie- und Verkehrsnetze, Internet und Telekommunikation, Lebensmittel- und Gesundheitsversorgung sind die Lebensnerven unserer hochgradig vernetzten Gesellschaft. Mit einer hohen Bevölkerungsdichte und einer hochtechnologischen Infrastruktur ist Deutschland aber immer neuen Bedrohungen ausgesetzt. Die Sicherheitsrisiken haben sich gewandelt. Trotz robuster Technik sind die Versorgungsnetze schon durch kleine Störungen verwundbar: Die globale Mobilität erleichtert die Verbreitung von Gefahren und erschwert ihre Bekämpfung. Naturkatastrophen und technische Unfälle, aber auch Terrorismus, Kriminalität und Sabotage können in einer immer enger zusammenwachsenden Welt große Schäden verursachen.

Mit dem Programm „Forschung für die zivile Sicherheit“ investiert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Hightech-Strategie bis zum Jahr 2010 rund 123 Millionen Euro in die Sicherheitsforschung. Ziel ist die Entwicklung von Innovationen, die mehr Sicherheit bieten, ohne die Kultur der Freiheit in Deutschland zu beeinträchtigen. Die Akteure der Forschungsprojekte stellen sich der Aufgabe, die besten Ideen aus Wissenschaft und Forschung aufzugreifen und in innovative Sicherheitslösungen zu integrieren. Es ist entscheidend, die gesamte Innovationskette von der Forschung über die Industrie bis zu staatlichen oder privatwirtschaftlichen Endnutzern einzubeziehen.

Innovation meint dabei aber nicht nur technische Neuerungen, sondern beinhaltet auch innovative organisatorische Konzepte und Handlungsstrategien. Interdisziplinäre Projekte mit Beteiligung der Geistes- und Sozialwissenschaften, Wissenstransfer in die Öffentlichkeit, Begleitforschung zu kritischen Fragen und Transparenz sind in der Sicherheitsforschung Voraussetzungen für den Erfolg.



Die einzelnen Projekte des Programms werden im Rahmen einer Veröffentlichungsreihe vorgestellt. Die vorliegende Broschüre gibt einen Überblick der Forschungsarbeiten zur Entwicklung von Schutzsystemen für Sicherheits- und Rettungskräfte. Dies schließt unterstützende organisatorische Maßnahmen für den Einsatz im Katastrophenfall ein. Diese Forschungsergebnisse tragen dazu bei, den Sicherheitsstandard zum Wohl der Bürgerinnen und Bürger in unserem Land zu erhöhen.

Prof. Dr. Annette Schavan, MdB
Bundesministerin für Bildung und Forschung

Bedrohungen durch Feuer, Hitze, toxische Gase, schlechte Sichtverhältnisse oder kaum begehbare Orte gehören für Sicherheits- und Rettungskräfte wie zum Beispiel Feuerwehr, Polizei und Technisches Hilfswerk zum Berufsalltag. Häufig erleben sie Situationen, die ohne spezielle Ausrüstungen, beispielsweise zur Ortung und Rettung von Verletzten, nicht beherrschbar sind. Verschiedenste Faktoren spielen eine entscheidende Rolle, sind aber gleichzeitig schwer einzuschätzen und können somit lebensbedrohlich sein.

Gerade aus diesem Grund ist die Unterstützung durch sichere und handhabungsfreundliche Technologien sowie Instrumente für die Kommunikation und Koordination bei solchen Einsätzen erforderlich. So müssen zum Beispiel sogenannte „Smart Clothes“, intelligente Funktions- und Schutzbekleidungen für Einsatzkräfte mit eingebetteter Sensor- und Kommunikationstechnik, weiterentwickelt werden, damit sie eine zuverlässige Stütze im Einsatz werden können. Auch spezielle Ortungs- und Navigationssysteme oder Einsatzmöglichkeiten von Drohnensystemen zur Lageaufklärung müssen erforscht werden und haben das Potenzial, Menschen zu schützen, zu retten und allgemein Einsatzabläufe im Krisen- und Katastrophenfall zu optimieren.

Der Wissenschaftliche Programmausschuss begrüßt vor allem die Betonung von Nutzerfreundlichkeit und Mensch-Maschine-Schnittstellen. Diese Schlüsselthemen nehmen einen breiten Raum ein, denn nur im Zusammenspiel aller Rettungskräfte sind Einsätze im Krisenfall von den Beteiligten vor Ort im Zusammenwirken mit der Einsatzzentrale erfolgreich zu bewältigen. Aspekte wie die Akzeptanz von Innovationen bei Einsatzkräften und bei der Bevölkerung oder die Handhabbarkeit und Einsatzfähigkeit der in den Projekten entwickelten technologischen Lösungen spielen eine entscheidende Rolle – nicht nur auf nationaler Ebene.



Denn Situationen und Szenarien, wie sie in den Projekten beschrieben werden und bei denen die Innovationen eingesetzt werden, sind international gültig und von Interesse. Das spiegelt sich auch im hier präsentierten breiten Spektrum an Ideen und Innovationen wider: Die notwendige, am Endnutzer orientierte Entwicklung integrierter Schutzsysteme und Ausrüstungen kann mit einer klaren Ausrichtung auf die Erschließung neuer Märkte verbunden werden. Das eröffnet die große Chance, die Position Deutschlands in der zivilen Sicherheitsforschung weiter zu stärken und auszubauen.

K. Thoma

**Prof. Dr. Klaus Thoma,
Fraunhofer-Gesellschaft/Leiter des Ernst-Mach-
Institut, Vorsitzender Wissenschaftlicher
Programmausschuss Sicherheitsforschung**



Inhalt

| | |
|--|----|
| Innovationen für die zivile Sicherheit: Schutzsysteme für Sicherheits- und Rettungskräfte | 2 |
| Bedeutung des Forschungsthemas | 2 |
| Schutzsysteme für Sicherheits- und Rettungskräfte im Programm „Forschung für die zivile Sicherheit“ | 2 |
| Relevante Forschungsthemen | 3 |
| | |
| Verbundprojekte und Akteure auf einen Blick | 6 |
| | |
| „SMART CLOTHES“ | |
| LUMITEX | 8 |
| SAFE | 10 |
| SensProCloth | 12 |
| | |
| NAVIGATION UND ORTUNG | |
| FeuerWhere | 14 |
| I-LOV | 16 |
| Landmarke | 18 |
| | |
| ROBOTIK | |
| AirShield | 20 |
| | |
| Glossar | 22 |

Innovationen für die zivile Sicherheit: Schutzsysteme für Sicherheits- und Rettungskräfte

Sie sind im Krisenfall die ersten am Einsatzort und häufig unbekanntem Gefahren ausgesetzt: Rettungs- und Einsatzkräfte müssen sich mit Bedrohungen wie extreme Hitze- und Rauchentwicklung, einer mit Schadstoffen belasteten Atmosphäre, kontaminierten Bodenbelägen, schlechten Sichtverhältnissen oder schwer zugänglichen Einsatzorten auseinandersetzen. Gleichzeitig müssen sie schnell und präzise handeln, um gefährliche Situationen unter Kontrolle zu bekommen. Zuverlässige, sichere und handhabungsfreundliche Schutztechnologien sowie Instrumente für die Kommunikation und Koordination sind bei solchen Einsätzen entscheidend, unter Umständen lebensrettend und damit unverzichtbarer Bestandteil einer modernen Rettungsarchitektur.

Um diesen Anforderungen optimal begegnen zu können, ist eine wichtige Aufgabe in der zivilen Sicherheitsforschung das Vorantreiben der Entwicklung integrierter technologischer Lösungsansätze. Dabei sind verschiedene Systeme aufeinander abzustimmen und in eine Gesamtlösung einzubetten: angefangen bei Telekommunikationssystemen bis zu Sensoren zur Messung von Vitalparametern, die zum Beispiel direkt in Schutzausrüstungen von Einsatzkräften integriert werden sollen.

Bedeutung des Forschungsthemas

In den letzten Jahren hat der technologische Fortschritt einerseits immer robustere und gleichzeitig leichtere Werkstoffe und Textilien hervorgebracht, andererseits zu einer Miniaturisierung drahtloser Informationssysteme und Sensoren beigetragen. Diese neuen Technologieentwicklungen können dabei helfen, Rettungskräfte bei ihrem Einsatz optimal zu schützen und diesen effektiver und sicherer zu gestalten.

Basis jeder Schutzausrüstung moderner Rettungskräfte ist hitze- bzw. chemikalienresistente Kleidung. Atmungsaktive Kleidung trägt entscheidend dazu bei, die Einsatzdauer verlängern zu können. Auch die Verwendung modernster Kommunikations- und Navigationshilfsmittel ist unerlässlich, um sich im Einsatzfall, zum Beispiel in verrauchten Gebäuden, orientieren zu können. Die Systeme müssen auch unter Extrembedingungen zuverlässig einsetzbar sein. Daher bedarf es sicher-

heitstechnischer Neu- und Weiterentwicklungen, in denen die neuesten Kommunikations- und Materiallösungen auf die spezifischen Erfordernisse von Rettungskräften zugeschnitten sind und schließlich zu verbesserten Schutzsystemen integriert werden.

Die vorliegende Broschüre stellt Projekte¹, die mit einer Gesamtsumme von rund 23 Millionen Euro gefördert werden, und die beteiligten Akteure vor. Mit der Förderung verfolgt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) das Ziel, die Entwicklung integrierter Schutzsysteme und Ausrüstungen sowie die Erarbeitung unterstützender organisatorischer Maßnahmen für den Einsatz im Katastrophenfall zu fördern.

Schutzsysteme für Sicherheits- und Rettungskräfte im Programm „Forschung für die zivile Sicherheit“

Im Mittelpunkt des Sicherheitsforschungsprogramms, das die Bundesregierung am 24. Januar 2007 als Bestandteil der Hightech-Strategie für



¹ Die Projekte – AIRSHIELD, I-LOV, Landmarke, LUMITEX, SAFE, SensProCloth – sind dem Förderschwerpunkt „Integrierte Schutzsysteme“ des Programms „Forschung für die zivile Sicherheit“ zugeordnet; das Projekt „FeuerWhere“ wird im Rahmen des Forschungsprogramms IKT 2020 gefördert.

Deutschland beschlossen hat, steht die Verbesserung des Schutzes der Bürgerinnen und Bürger. Ziel ist, gesellschaftlichen Bedrohungen durch Terrorismus, organisierte Kriminalität, Naturkatastrophen oder technische Großunfälle entgegenzuwirken. Charakteristisch für das Programm sind anwendungsnahe Arbeiten entlang der gesamten Innovationskette von der Forschung über die Industrie bis hin zu den Endnutzern. Neben staatlichen Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) – wie zum Beispiel Feuerwehr, Polizei und Technisches Hilfswerk – werden im Forschungsfeld Integrierte Schutzsysteme auch privatwirtschaftliche Infrastrukturbetreiber als Endnutzer eingebunden. So wird sichergestellt, dass sich die neu entwickelten Technologien in der Praxis bewähren, den angestrebten Nutzen erfüllen und gleichzeitig einfach und sicher zu bedienen sind.

Sicherheit ist jedoch nicht allein durch die Entwicklung und den Einsatz von Technologien zu erreichen. Gerade im Zusammenhang mit der Entwicklung und Optimierung von robusten Schutzsystemen und Ausrüstungen für Einsatzkräfte in extremen Situationen sind die Nutzerfreundlichkeit und die Akzeptanz von Sicherheitsmaßnahmen von entscheidender Bedeutung. Daher werden in den Projekten unter anderem die ergonomischen Eigenschaften entwickelter Schutzsysteme evaluiert und bei der Optimierung von Mensch-Maschine-Schnittstellen die psychologischen Auswirkungen unter Einsatzbedingungen untersucht. Die zu entwickelnden Lösungskonzepte werden auch hinsichtlich ethischer, rechtlicher und datenschutzrechtlicher Gesichtspunkte bewertet. Ebenso werden Anforderungen für die Ausbildung und Schulung der Rettungs- und Sicherheitskräfte analysiert und Entscheidungshilfen für Behörden wie Einsatzkräfte abgeleitet.

Die beschriebenen Herausforderungen für Wissenschaft, Wirtschaft und Endnutzer sind nicht vorrangig nationaler Natur, sondern in einem europäischen bzw. internationalen Kontext zu betrachten. Zu den Zielen der nationalen Forschungsförderung gehört daher selbstverständlich, die Mitwirkung deutscher Partner auf europäischer Ebene sowie in internationalen Verbänden zu stärken. Die Europäische Union thematisiert im Rahmen des Europäischen Sicherheitsforschungsprogramms die Weiterentwicklung auf europäischer Ebene mit



dem Schwerpunkt „First responder of the future“. Durch die Einbeziehung ausländischer Partner im Rahmen bereits laufender oder angestrebter internationaler Forschungsallianzen soll gewährleistet werden, dass mit entwickelten Sicherheitslösungen auch die Bedürfnisse der globalen Märkte im Blick behalten werden.

Das Potenzial für solche Technologien ist beachtlich: Allein im Jahr 2008 betrug laut einer vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie in Auftrag gegebenen Studie in Deutschland das Marktvolumen sicherheitstechnischer Produkte und Dienstleistungen rund 20 Milliarden Euro. Die jährlichen Wachstumsraten sind hoch – laut OECD liegen sie weltweit bei rund sieben Prozent im Jahr. Neben der Einbeziehung internationalen Know-hows eröffnet die Förderung von Innovationen im Forschungsfeld Integrierte Schutzsysteme deutschen Unternehmen deshalb die Chance, ihre Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern und an einem wachsenden Markt zu partizipieren.

Relevante Forschungsthemen

Über eine Million Helfer zählen Freiwillige Feuerwehr und Technisches Hilfswerk allein in Deutschland. Zusätzlich sind ca. 30.000 Menschen als hauptberufliche Mitarbeiter bei Feuerwehren der

Städte und Gemeinden beschäftigt, und eine ebenso große Zahl arbeitet bei Werk- und Betriebsfeuerwehren. Sie benötigen Ausrüstung auf höchstem technischen Niveau. Im Folgenden werden einige relevante Forschungsschwerpunkte dargestellt:

Lokalisierungssysteme für Rettungskräfte

Gerade bei Großereinsätzen mit mehreren Hundert beteiligten Feuerwehrleuten ist die Koordination von großer Wichtigkeit. In komplexen oder unbekanntem Gebäuden, in denen zum Beispiel durch Rauch die Orientierung erschwert wird, ist es für alle vor Ort agierenden Einsatzkräfte entscheidend, während des gesamten Geschehens ihre Position zu kennen. Ohne technische Hilfsmittel ist diese Hürde kaum zu überwinden: Ein möglicher Lösungsansatz ist die Integration von mobilen Ortungssystemen in die Bekleidung.

Dadurch ist die Einsatzzentrale automatisch und jederzeit über den Aufenthaltsort aller Beteiligten informiert. Dies ermöglicht eine effektive Abstimmung der Einsatzkräfte, da mit den Positionsangaben zum Beispiel auch weitere Informationen zur Art und Einsatzfähigkeit der mitgeführten Ausrüstung verknüpft werden können. So kann selbst unter plötzlich veränderten Einsatzbedingungen eine schnelle und reibungslose Koordination aller beteiligten Rettungskräfte gewährleistet werden.

Integrierte Sensoren

Der Einsatz von Feuerwehrleuten ist mit einer hohen körperlichen Belastung verbunden. Daher wäre es wünschenswert, kontinuierlich Vitaldaten wie Puls, Atemfrequenz und Blutdruck zu ermitteln, um eine Überanstrengung oder gesundheitliche Gefährdung der Einsatzkräfte frühzeitig erkennen zu können. Ebenso wichtig wären Sensoren, die giftige Gase wie Kohlenmonoxid detektieren und vor dieser Gefahr rechtzeitig warnen könnten. Um aber das Gewicht der Ausrüstung nicht unnötig zu erhöhen und die Bewegungsfreiheit der Feuerwehrleute nicht einzuschränken, bietet es sich an, solche Sensoren ebenfalls in die Kleidung zu integrieren. Damit die erfassten Vital- und Sensordaten in Echtzeit zur Einsatzzentrale übermittelt und ausgewertet werden können, ist eine entsprechend angepasste und leistungsfähige Kommunikations-

infrastruktur notwendig, die auf die Bedürfnisse der Einsatzkräfte und -situationen zugeschnitten ist.

Semipermeable Schutzbekleidung

Moderne Schutzbekleidung ist für alle Rettungskräfte unerlässlich und muss diese beim Einsatz vor äußeren Gefahren – im Brandfall vor allem Hitze – aber auch vor anderen Gefahrensituationen, wie giftige Gase oder Aerosole, schützen. Die Kleidung



muss also im hohen Maße feuerfest, hitzebeständig, reißfest und undurchlässig für gefährliche Substanzen sein. Neben einem optimalen Schutz sollte die Kleidung aber auch leicht und flexibel sein, damit sich die Einsatzkräfte trotzdem frei bewegen können. Gleichzeitig sollte sie atmungsaktiv sein, um eine Überhitzung innerhalb des Anzuges zu verhindern. Um diese Vielzahl von Materialanforderungen erfüllen zu können, bedarf es der Entwicklung neuer, speziell auf die Einsatzbedingungen zugeschnittener Hochleistungstextilien, die ihre Einsatzfähigkeit und Robustheit in umfangreichen Praxistests unter Beweis stellen müssen.

Ortungssysteme zur Lokalisierung Verschütteter

Eine der schwierigsten Aufgaben, vor die Rettungs- und Einsatzkräfte gestellt werden können, ist die Rettung und Bergung von Personen, die in der Folge von Explosionen, Lawinenunglücken oder Naturkatastrophen wie Erdbeben verschüttet werden. Gerade bei weiträumigen Unglücksorten und einer großen Zahl Betroffener gilt es, die Position der Verschütteten so zeitnah und genau wie möglich zu ermitteln, damit sie schnell gerettet werden können. Heute werden überwiegend speziell ausgebildete Suchhunde zur Lokalisierung

Verschütteter eingesetzt. Dies ist aber gerade bei größeren Katastrophenereignissen zu zeitintensiv und gleichzeitig für Mensch und Tier, zum Beispiel aufgrund herabstürzender Gebäudeteile, selbst gefährlich. Hier besteht deshalb ein großer Bedarf an der Entwicklung neuartiger Detektionssysteme zur Lokalisierung Verschütteter, aber auch an technischen Hilfsmitteln, wie autonomen Robotersystemen, die die Suche und Rettung von Verletzten unterstützen und vereinfachen.

Quellen:

Forschung für die zivile Sicherheit – Programm der Bundesregierung; Bundesministerium für Bildung und Forschung; Referat Öffentlichkeitsarbeit, 2007 (<http://www.sicherheitsforschungsprogramm.de>)

Bekanntmachung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung von Richtlinien über die Förderung zum Themenfeld „Integrierte Schutzsysteme für Rettungs- und Sicherheitskräfte“ im Rahmen des Sicherheitsforschungsprogramms der Bundesregierung (<http://www.bmbf.bund.de/foerderungen/10273.php>)

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie: Studie über das Marktvolumen sicherheitstechnischer Produkte und Dienstleistungen in Deutschland (<http://www.bmwi.de>)

OECD (<http://www.oecd.org>)

Technisches Hilfswerk (<http://www.thw.de>)

Deutscher Feuerwehrverband (<http://www.dfv.org>)



Verbundprojekte und Akteure auf einen Blick

Unbekannten Gefahrenlagen mit optimaler Ausrüstung begegnen – das ist gerade für Feuerwehr- und Rettungskräfte, die während eines Einsatzes zunehmend komplexeren Gefahrensituationen ausgesetzt sind, von wachsender Bedeutung und kann nicht zuletzt lebensrettend sein. Im Mittelpunkt der hier vorgestellten Verbundprojekte steht deshalb die Entwicklung von innovativen Sicherheitslösungen, die die Leistungsfähigkeit und den Schutz von Einsatzkräften deutlich verbessern sollen. Hierfür werden zuverlässige, sichere und kompatible Technologien und Instrumente für die Kommunikation und Koordination im Ereignisfall ebenso benötigt wie Ausrüstungen und Hilfsmittel zum Schutz vor Kampf- oder Schadstoffen während eines Einsatzes. Dabei werden bei der Entwicklung solcher leistungsfähigen und robusten Schutzsysteme besonders die Themen Nutzerfreundlichkeit und Mensch-Maschine-Schnittstelle in den Vordergrund gestellt. Denn gerade das funktionierende Zusammenspiel aller beteiligten Einsatzkräfte – zum Beispiel mit den in den Verbundprojekten entwickelten Technologien und neuen Instrumenten – kann in Zukunft dabei helfen, die Einsätze von Feuerwehr- und Rettungskräften unter optimalen Bedingungen durchzuführen.

Auf den folgenden Seiten präsentieren alle beteiligten Akteure in Kurzprofilen die Forschungsschwerpunkte, Motivation und Ziele sowie das Anwendungspotenzial der in den Verbundprojekten entwickelten Innovationen.



LUMITEX

Entwicklung von Textilien mit elektrolumineszierenden Eigenschaften für Sicherheitsbekleidung und technische Anwendungen



Unterstützung für den Einsatz bei Nacht: speziell ausgestattete Warnkleidung und technisches Equipment (Quelle: Getty)

Motivation

Bisherige Sicherheits- und Warnkleidung im Verkehrswesen funktioniert nur in Gegenwart von Licht durch Fluoreszenz. Bei vollständiger Dunkelheit funktioniert weder die Warnkleidung, noch können Zusatzinformationen wie Symbole, Text oder Warnhinweise ausgesendet werden. Durch elektrolumineszierende Schichten, die unter Anlegung einer elektrischen Spannung Licht ausstrahlen, ist innovative und intelligente Warnbekleidung herstellbar, die auch in absoluter Dunkelheit sicher funktioniert.

Projektbeschreibung und Ziele

Es sollen Möglichkeiten für die flexible Herstellung intelligent schaltbarer Leuchteffekte auf Textilien erarbeitet und realisiert werden. Hierzu werden niederohmige, elektrisch leitfähige Pasten entwickelt und für das Drucken von Interdigitalstrukturen als Elektroden für die Ansteuerung von Lumineszenzeffekten zugänglich gemacht. Ebenso werden besonders leuchtstarke lumineszierende Pasten für die drucktechnische Herstellung der Leuchttexilien bereitgestellt. In Ergänzung hierzu werden lumineszierende Filamente entwickelt, die für die Herstellung entsprechender textiler Flächengebilde mit Lumineszenzeffekten genutzt werden.

Innovationen und Anwendung

Die wesentlichen Innovationen des Projektes stellt die Entwicklung neuer textilbasierter optischer Komponenten dar. Das Anwendungspotenzial reicht von Sicherheitskleidung für Straßenarbeiter und Polizei bis hin zu aktiven Schutzanzügen für die Feuerwehr. Aber auch Textilien für vielfältige



Elektrolumineszenz für den Notfall (Quelle: ITCF)



Textilien mit leuchtenden Eigenschaften (Quelle: ITCF)

andere Anwendungen – wie die blendfreie Innenbeleuchtung in Automobilen (beispielsweise der Autohimmel), die Fluchtwegmarkierung in textilen Bodenbelägen, Notbeleuchtung in textilen Bodenbelägen und schaltbare Warnhinweise – sind praktikabel.

Projekttitlel

Entwicklung von Textilien mit elektrolumineszierenden Eigenschaften für Sicherheitsbekleidung und technische Anwendungen (LUMITEX)

Laufzeit

01.01.2008 – 31.12.2010

Projektpartner

- Institut für Textilchemie- und Chemiefasern (ITCF) der Deutschen Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf (DITF), Denkendorf
- Lefatex Chemie GmbH, Brügggen-Bracht
- Reimotec Maschinen und Anlagenbau GmbH, Ober-Abtsteinach
- ITVP Produktservice GmbH, Denkendorf
- Mattes & Ammann KG, Meßstetten-Tieringen
- Color-Textil Veredlung GmbH, Frankenberg

Verbundkoordinator

Dr. Reinhold Schneider
 Institut für Textilchemie- und Chemiefasern (ITCF) der
 Deutschen Institute für Textil- und Faserforschung
 Denkendorf (DITF)
 Körschtalstraße 26
 73770 Denkendorf
 Fon +49 (0) 711-9340-103
 Fax +49 (0) 711-9340-185
 reinhold.schneider@itcf-denkendorf.de

SAFE

Leistungsgesteigerte permeable Schutzkleidung durch neue Adsorbentien und Sensoren für Vitalparameter

Motivation

Rettungskräfte von Feuerwehr und Katastrophenschutz werden im Rahmen ihrer Aufgaben unbekanntes Gefahren beispielsweise durch Hitze, eine mit Schadstoffen belastete Atmosphäre und mechanische Einwirkungen ausgesetzt. Die Einsatzkräfte sind zu ihrer eigenen Sicherheit sowie für eine maximale Einsatzfähigkeit mit einer optimalen Ausrüstung auszustatten, die passiv und aktiv vor den oben genannten Gefahren schützen soll.

Projektbeschreibung und Ziele

Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung einer neuen Schutzkleidung für Einsatzkräfte, die die wesentlichen Elemente einer optimalen Schutzausrüstung vereint: Aufbauend auf ein optimiertes Adsorbentmaterial, das eine große Bandbreite an relevanten Schadstoffen bindet, soll ein Schutzanzug mit hohem Tragekomfort konzipiert werden, in dem Sensoren für Vital- wie auch Ortsparameter der Einsatzkraft und für Umweltgrößen (Temperatur etc.) inte-



Entscheidend beim Einsatz: Speziell ausgestattete Schutzkleidung (Quelle: Landesfeuerwehrschule Hamburg)

griert sind. Die Einbindung der Einsatzkräfte in ein Kommunikationsnetzwerk soll die Übermittlung der Sensordaten an die Einsatzleitung ermöglichen. Diese Vernetzung erlaubt eine schnelle Reaktion auf möglicherweise lebensbedrohliche Situationen.

Innovationen und Anwendungen

Die neuen Schutzanzüge mit integrierter Adsorbenschicht sollen bequem, atmungsaktiv und waschbar sein, sodass die Schutzwirkung, Einsatzfähigkeit und Lebenszeit der Anzüge deutlich erhöht wird. Die Erfassung von Parametern während des Einsatzes ermöglicht die gezielte Steuerung, Ortung und Überwachung der Einsatzkräfte, um bei kritischen Situationen schnell eingreifen und damit eine Gefährdung der Einsatzkräfte deutlich minimieren zu können.

Projekttitle

Semipermeable Anzüge Für Einsatzkräfte (SAFE)

Laufzeit

01.05.2008 – 30.04.2011

Projektpartner

- ATS Elektronik GmbH, Wunstorf
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), Bonn
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund
- Freudenberg Forschungsdienste KG, Weinheim
- Helmut-Schmidt-Universität / Universität der Bundeswehr Hamburg
- Kärcher Futuretech GmbH, Winnenden
- Landesfeuerweherschule Hamburg
- Wehrwissenschaftliches Institut für Schutztechnologien – ABC-Schutz (WIS), Munster

Verbundkoordinatorin

Dr. Julia Kubasch
Freudenberg Forschungsdienste KG
Höhnerweg 2–4
69469 Weinheim
Fon +49 (0) 6201-80-6806
Fax +49 (0) 6201-88-6806
Julia.Kubasch@Freudenberg.de

SensProCloth

Systemintegrierte sensorische Schutzbekleidung für Feuerwehr und Katastrophenschutz

Motivation

Helfer bei Katastrophen- und Großschadensereignissen wie Einsatzkräfte der Feuerwehr und Katastrophenhelfer des THW sind hohen Belastungen und oft anderen – zunächst unbekanntem oder schwer einzuschätzenden – schädigenden Einflüssen ausgesetzt. Im Einsatz können unter hoher Anspannung und aufgrund der Entkoppelung des Körpers zur Umgebung durch die persönliche Schutzausrüstung normale körperliche Empfindungen und Umweltreize bzw. Gefahrenhinweise teilweise nicht ausreichend wahrgenommen werden. Die Orientierung bei Großschadensereignissen ist häufig schwierig und die Ortung von in Not geratenen Kräften kaum möglich. Mittels der in der Bekleidung integrierten Sensorik für Umgebungs- und Körperparameter sowie für die Ortung sollen die Einsatzfähigkeit verbessert und die Gefahren verringert werden.

Projektbeschreibung und Ziele

Ziel des Vorhabens ist daher die Entwicklung einer systemintegrierten sensorischen Arbeits- und Schutzbekleidung. Integriert werden soll ein Erfassungs- und Kommunikationssystem mit Ortung zur Einsatzunterstützung und Einleitung von Hilfs- und Rettungsmaßnahmen für Feuerwehr und Katastrophenschutz. Zusätzlich werden diese Bekleidungssysteme mit speziell angepasster Sensorik, Elektronik und Energieversorgung ausgestattet. Damit soll automatisch die Umgebungssituation, zum Beispiel die Temperatur, Position oder Belastung durch Gefahrstoffe, erfasst und weitergemeldet werden. Auch der physiologische Zustand des Trägers – dazu gehören unter anderem Angaben zu Puls (EKG), Atemfrequenz und Wärmeentwicklung – soll auf diese Weise geprüft werden.



Spezielle Sensoren in der Kleidung: Sie übermitteln Umgebungs- und Körperparameter, damit die Einsatzkräfte optimal geschützt sind (Quelle: ITV-Denkendorf)

Innovationen und Anwendungen

Die besondere Herausforderung liegt in der Konzeption von Kleidungsstücken, der funktionalen Integration der technischen Module, der Signal- und Datenleitungen sowie der sicheren Energieversorgung. Die verschiedenen Funktionen bilden eine vernetzte Struktur und ergeben erst in der Kombination deutlich mehr Sicherheit und Schutz für Einsatzkräfte.

Die entwickelte Bekleidung muss dennoch robust, einfach zu benutzen und unempfindlich gegenüber der Reinigung sein. Die einzelnen Elemente wie Sensoren, elektronische Bussysteme und Module oder Funkeinheiten müssen an die textile Anwendung adaptiert und zu einem funktionsfähigen System zusammengefügt werden. Dazu werden Entwicklungen und Funktionsversuche für einzelne Funktionselemente und Schaltungen in textilen Flächengebilden und Bekleidungsteilen vorgenommen. Anschließend wird ein Demonstrator entwickelt und getestet.

Projekttitlel

Systemintegrierte sensorische Schutzbekleidung für Feuerwehr und Katastrophenschutz (SensProCloth)

Laufzeit

01.07.2008 – 30.06.2011

Projektpartner

- Institut für Textil- und Verfahrenstechnik (ITV) der Deutschen Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf (DITF), Denkendorf
- Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen (IIS), Erlangen
- Hubert Schmitz GmbH & Co. KG, S-GARD® Berufs- und Schutzkleidung, Heinsberg
- JOSEF KANZ GmbH & Co. KG, Neufra
- getemed Medizin- und Informationstechnik AG, Teltow
- W. Zimmermann GmbH & Co. KG, Weiler-Simmerberg
- BIJO-DATA Informationssysteme GmbH, Holzkirchen/Ufr.
- Berufsfeuerwehr Stuttgart
- Feuerwehr der Stadt Nürnberg

Verbundkoordinator

Hansjürgen Horter

Institut für Textil- und Verfahrenstechnik (ITV) der Deutschen Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf (DITF)

Forschungsbereich Automatisierung, Elektronik, Smart Textiles und Schalltechnik

Körschtalstraße 26

73770 Denkendorf

Fon +49 (0) 711-9340-279

Fax +49 (0) 711-9340-579

horter@itv-denkendorf.de

FeuerWhere

Neues Sensornetz hilft Feuerwehr bei Brandeinsätzen



Den Überblick behalten trotz Rauch und Feuer: Jede Sekunde zählt bei der Personenortung (Quelle: Feuerwehr Berlin)

Motivation

Bei einem Einsatz mit starker Rauchentwicklung müssen die Einsatzkräfte ein Gebäude nahezu blind erkunden. Trotz Feuer und Rauch müssen sie sich einen Überblick über die Lage verschaffen: Wo sind die Opfer? Wo sind die Kollegen? Menschenleben retten bedeutet Stress, und oft genug wird bei Brandeinsätzen das eigene Leben aufs Spiel gesetzt. Für alle beteiligten Feuerwehrleute ist es deshalb wichtig, die Situation zu überblicken und sich auf die immer wieder veränderte Situation einzustellen. Damit das gelingt, entwickelt das Projekt FeuerWhere ein drahtloses Sensornetz als Tracking-System für die Einsatzkräfte.

Projektbeschreibung und Ziele

Zur Orientierung gibt es meist nur einen groben Lageplan. Die Einsatzleitung erhält ihre Informationen aus Lageskizzen und über Sprechfunk. Wo sich die Einsatzkräfte genau befinden und wie ihr Zustand ist, lässt sich aus den oft bruchstückhaften Informationen nur grob ermitteln. Die Brandbekämpfung bedeutet also für jede Einsatzkraft eine außerordentliche Stresssituation. Obwohl sie über professionelle Schutzbekleidung und Ausrüstung

verfügen, sind die Einsatzkräfte durch die Bedingungen im brennenden Gebäude erheblich gefährdet. Daten zum Aufenthaltsort der Einsatzkräfte, zu ihrer körperlichen Verfassung und zum aktuellen Umgebungszustand könnten der Einsatzleitung dabei helfen, den Brand wirksamer zu bekämpfen und gleichzeitig die Sicherheit der Einsatzkräfte deutlich zu verbessern.

Das zu entwickelnde System muss schnell aufgebaut sowie nach und nach ergänzt werden können. Zudem muss es unter Einsatzbedingungen einen stabilen Datenaustausch gewährleisten, zum Beispiel über den Aufenthaltsort der Beteiligten und die Umgebung. Parallel dazu soll ein zusätzliches körpernahes Sensornetz die notwendigen Daten über den physischen Zustand der Einsatzkräfte erfassen. Alle Informationen müssen gebündelt verfügbar sein, um die Einsatzleitung schnellstens bei lebenswichtigen Entscheidungen zu unterstützen.

Innovationen und Anwendungen

Die sich durch die Gebäude bewegendenden Rettungskräfte tragen Sensorknoten, die ihre Ortung ermöglichen und relevante Vital- und Umgebungsparameter übertragen. Die Sensorknoten sind selbstorganisierend und können Daten im sogenannten Multi-Hop-Verfahren weiterleiten. Die Lokalisierung der Einsatzkräfte erfolgt durch das Funkverfahren „Chirp Spread Spectrum“. In diesem Verfahren wird ein großer elektromagnetischer Frequenzbereich innerhalb einer kurzen Zeitspanne durchschritten, was Probleme mit Interferenz und Reflexion entscheidend mindert. Die Kombination der innovativen Verfahren ermöglicht erstmals eine Ortung von Einsatzkräften in Gebäuden ohne vorher installierte Sender und Empfänger.

Weitere Informationen

www.feuerwhere.de



Unter schwierigsten Bedingungen dringen die Einsatzkräfte in Gebäude vor (Quelle: Feuerwehr Berlin)

Projekttitel

Tracking Fire Fighters – System zur Unterstützung von Einsatzkräften im Brandfall (FeuerWhere)

Hinweis: Dieses Projekt wird im Rahmen des Forschungsprogramms IKT 2020 gefördert.

Laufzeit

01.01.2008 – 30.06.2010

Projektpartner

- Berliner Feuerwehr
- Freie Universität Berlin
- IHP – Innovations for High Performance Microelectronics, Frankfurt (Oder)
- MSA AUER GmbH, Berlin
- Nanotron Technologies GmbH, Berlin
- Assoziierte Partner:
 - MPA Technologies Ltd., Israel

Verbundkoordinator

Michael Baar
 Freie Universität Berlin
 Institut für Informatik
 Takustraße 9
 14195 Berlin
 Fon +49 (0) 30-838-75131
 Fax +49 (0) 30-838-75194
michael.baar@fu-berlin.de

I-LOV

Intelligentes sicherndes Lokalisierungssystem für die Rettung und Bergung von Verschütteten

Motivation

Bilder von Schadensereignissen mit verschütteten Personen führen die Verwundbarkeit unser Wohn- und Arbeitsstätten vor Augen. Weltweit benötigen Einsatzkräfte zur schnellen Rettung zeitnahe Informationen über die genaue Position verschütteter Personen, Informationen über Einsturzgefahr von Trümmern, standardisierte Einsatzabläufe sowie Informationen über den Gesundheitszustand.

Projektbeschreibung und Ziele

Betrachtet werden ausschlaggebende sozialgesellschaftliche, notfallmedizinische, einsatzpsychologische, juristische und technische Aspekte und Herausforderungen für eine gezielte und zeitnahe Rettung sowie Bergung von Verschütteten. Es gilt, jederzeit die Sicherheit von Einsatzkräften und der Opfer bei natürlichen oder anthropogenen Katastrophen zu gewährleisten. Im Vordergrund stehen vor allem neuartige Ortungsverfahren, mit denen die Lokalisierung verschütteter und verletzter Personen entscheidend verbessert werden soll.

Dazu soll ein tragbares Informationssystem entwickelt werden, welches die Kernkommunikationsschnittstelle darstellt. Dieses System wird an der

Unglücksstelle mit speziell entwickelten modularen und funkbasierten Ausrüstungsgeräten zum Einsatz kommen, das die Einsatzkräfte unter anderem bei der Bauteilsicherung/Trümmerüberwachung zum Schutz von Einsatzkräften und Opfern sowie bei der Lokalisierung und Rettung von Verschütteten sowie bei der Bergung unterstützen soll.

Innovationen und Anwendungen

Zum Abschluss aller Forschungsarbeiten werden Demonstratoren entwickelt, die kontinuierlich in Feldversuchen unter realistischen Einsatzbedingungen im Projektverlauf getestet werden. Dabei sollen Erkenntnisse über die Einsatztauglichkeit, Lokalisierungsgenauigkeit und Einsatztaktik gewonnen werden, um die Eignung des Systems für den Einsatz in Katastrophengebieten zu optimieren. Die zu entwickelnden Technologien werden helfen, Informationen an einer Unglücksstelle zu sammeln, den Kommunikations- und Informationsfluss zu optimieren, die Effizienz von Such- und Rettungsmaßnahmen und das allgemeine Sicherheitsniveau zu erhöhen und gleichzeitig die Einsatzkosten zu senken.



Neuartige Ortungsverfahren sollen die Lokalisierung von Personen entscheidend verbessern und die Bergung von Verletzten erleichtern (Quelle: Technisches Hilfswerk)



Nach einem Erdbeben: die Suche nach Verschütteten
(Quelle: Bundesanstalt Technisches Hilfswerk)

Weitere Informationen

www.i-lov.org

Projekttitlel

Intelligentes sicheres Lokalisierungssystem für die Rettung und Bergung von Verschütteten (I-LOV)

Laufzeit

01.06.2008 – 31.05.2011

Projektpartner

- Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
 - Institut für Öffentliches Recht (IOR)
 - Institut für Mikrosystemtechnik (IMTEK), Lehrstuhl für Elektrische Mess- und Prüfverfahren
- BOS GmbH & Co KG, Berlin
- Bundesanstalt Technisches Hilfswerk, Bonn
- carat robotic innovation GmbH, Dortmund
- Dortmunder Initiative zur rechnerintegrierten Fertigung (RIF) e.V., Dortmund

- Fachhochschule Köln, Institut für Anlagen und Verfahrenstechnik und Institut für Notfallmedizin, Köln
- Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Technische Elektronik, Erlangen
- Hövener & Trapp Evison GmbH, Dortmund
- JT-elektronik GmbH, Lindau am Bodensee
- Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Maschinenelemente und Konstruktionslehre, Bochum
- Symeo GmbH, Neubiberg
- Universität Karlsruhe, Institut für Technologie und Management im Baubetrieb, Karlsruhe
- Universität Paderborn, Computeranwendung und Fachgebiet Integration in Konstruktion und Planung (C.I.K.), Paderborn
- Assoziierte Partner:
 - Albert Ziegler GmbH & Co KG, Giengen
 - Bundeskriminalamt, Wiesbaden

Verbundkoordinator

Prof. Dr. Leonard Reindl
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Institut für Mikrosystemtechnik
Georges-Koehler-Allee 103
79110 Freiburg
reindl@imtek.uni-freiburg.de

Ansprechpartner

Marc Loschonsky
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Institut für Mikrosystemtechnik
Lehrstuhl für Elektrische Mess- und Prüfverfahren
Georges-Koehler-Allee 103
79110 Freiburg
Fon +49 (0) 761-203-7232
Fax +49 (0) 761-203-7222
marc.loschonsky@imtek.uni-freiburg.de

Landmarke

Navigationsinfrastruktur für Einsatzkräfte der Feuerwehr

Motivation

Einsatzkräfte der Feuerwehr müssen im Ereignisfall in kurzer Zeit eine verlässliche Abschätzung der Situation vor Ort abgeben können und so auch unter schlechten Sichtbedingungen in unsicheren Umgebungen zuverlässig den Einsatzort erkunden. Die Navigation unter solchen Bedingungen ist trotz bewährter Hilfsmittel schwierig. Dies führt in der Praxis dazu, dass Einsatzkräfte immer wieder unmittelbaren Gefahren ausgesetzt sind.

Projektbeschreibung und Ziele

Navigation ist eine Handlungskompetenz, bei der Erfahrungen, Sinneseindrücke und trainierte Vorgehensweisen eine wichtige Rolle spielen. Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung einer Orientierungs- und Navigationsinfrastruktur, die auf Ubiquitous-Computing-Technologie basiert. Diese soll effektiv auf die Fähigkeiten der Einsatzkräfte aufgebaut sein. Im Projekt findet eine neue Forschungsmethodik Anwendung, bei der auch die Entwickler an Feuerwehr-Übungseinsätzen teilnehmen, um so die Anwender und ihre Expertise in den Fokus zu rücken.

Innovationen und Anwendungen

Im Anwendungsszenario markieren Einsatzkräfte wichtige Referenzpunkte mit sogenannten interaktiven Landmarken. Diese Landmarken sind kleine, verteilbare Einheiten, die Sensor- und Übertragungstechnik beinhalten. Die interaktive Kleidung von Feuerwehrleuten macht auf die verteilten Sensoreinheiten aufmerksam und lässt die Einsatzkräfte mit den Landmarken interagieren. Per Funk oder in Lagebesprechungen können die Beteiligten auf dieses Referenzsystem verweisen und ein gemeinsames Verständnis der Lage vor Ort entwickeln. Das neue System trägt dazu bei, die Effektivität der Einsatzkräfte bei Erkundungen zu verbessern und ihre Sicherheit zu erhöhen.

Weitere Informationen

www.landmarke-projekt.de



Nur schemenhaft erkennbar: Einsatzkraft im Erkundungseinsatz (Quelle: Fraunhofer FIT)

Projekttitle

Navigationsinfrastruktur für Einsatzkräfte der Feuerwehr
(Landmarke)

Laufzeit

01.07.2008 – 30.06.2011

Projektpartner

- Universität Siegen, Institut für Wirtschaftsinformatik und Neue Medien, Siegen
- Universität Karlsruhe, Institute of Telematics, Tele-cooperation Office TECO, Karlsruhe
- Bremer Institut für Betriebstechnik und angewandte Arbeitswissenschaft (BIBA), Bremen
- Berufsfeuerwehr Köln
- Interactive Wear AG, Starnberg
- Waldemar Winckel GmbH & Co. KG, Bad Berleburg
- Assoziierte Partner:
 - Dräger Safety AG & Co KGaA, Lübeck

Projektleitung

Prof. Dr. Volker Wulf
Universität Siegen
57068 Siegen
Fon +49 (0) 271-740-4036
Fax +49 (0) 271-740-3384
volker.wulf@uni-siegen.de

Verbundkoordinator

Tobias Dyrks
Fraunhofer FIT
Fon +49 (0) 2241-14-2638
Fax +49 (0) 2241-144-2638
info@landmarke-projekt.de

AirShield

Airborne Remote Sensing for Hazard Inspection by Network Enabled Lightweight Drones

Motivation

Bei der Aufklärung, Eingrenzung und Bekämpfung von großflächigen Gefahrenlagen stellt die zielgerichtete, schnelle und flexible Erfassung der Situation einer potenziell kontaminierten Umgebung eine zentrale Herausforderung dar. Im Projekt werden Gefahrenlagen betrachtet, die durch den unkontrollierten Austritt von gasförmigen Schadstoffen aller Art – die beispielsweise bei Großbränden freigesetzt werden – gekennzeichnet sind.

Projektbeschreibung und Ziele

Durch das AirShield-System sollen den Einsatzkräften möglichst effizient Daten und Prognosen über die Gefahrenlage zur Verfügung gestellt werden. Dazu wird ein vernetzter Schwarm von Flugrobotern, die mit leichtgewichtiger Gassensorik ausgestattet sind, über ein hochzuverlässiges, drahtloses Kommunikationsnetz mit einem Geo-Informationssystem verbunden. Dieses System bereitet die gewonnenen Sensordaten einsatzgerecht auf und liefert Prognosen über die zukünftige Gefährdungslage, aus denen effiziente Schutzmaßnahmen abgeleitet werden können.

Innovationen und Anwendungen

Anstatt wie bisher bei Einsätzen Rettungskräfte mit entsprechender Schutzkleidung in den Gefahrenbereich zu bringen oder nur von Spezialisten zu bedienende Spezialgeräte einzusetzen, wird das AirShield-System weitgehend selbstorganisierend eine zuverlässige Situationsanalyse ermöglichen und gleichzeitig Handlungsempfehlungen zum Schutz von Mensch und Umwelt ableiten. Das System ist so konzipiert, dass es bei Rettungsorganisationen (Feuerwehren, Katastrophenschutz) als auch bei Privatunternehmen (zum Beispiel Werksfeuerwehren) zum Einsatz kommen kann.

Weitere Informationen

www.airshield.de



Potentielles AirShield-Einsatzszenario: Informationen über die Gefahrenlage werden per Flugroboter gewonnen, um am Boden entsprechende Schutzmaßnahmen ableiten zu können (Quelle: notfallinfo-bochum.de)



Eine Drohne unterstützt den Feuerwehreinsatz (Quelle: TU Dortmund)

Projekttitle

Airborne Remote Sensing for Hazard Inspection by Network Enabled Lightweight Drones (AirShield)

Laufzeit

01.07.2008 – 30.06.2011

Projektpartner

- Technische Universität Dortmund, Lehrstuhl für Kommunikationsnetze, Dortmund
- Microdrones GmbH, Kreuztal
- Feuerwehr Dortmund / Institut für Feuerwehr- und Rettungstechnologie (IFR), Dortmund
- Universität Siegen, Institut für Echtzeit Lernsysteme (EZLS), Siegen
- GIS Consult GmbH, Gesellschaft für angewandte Geo-Informationssysteme, Haltern am See
- Universität Paderborn, Computeranwendung und Fachgebiet Integration in Konstruktion und Planung (C.I.K.), Paderborn
- Gesellschaft für Gerätebau mbH (GfG), Dortmund
- Technische Universität Berlin, Lehrstuhl für Innovationsökonomie (LIO), Berlin

Verbundkoordinator

Prof. Dr.-Ing. Christian Wietfeld

Technische Universität Dortmund

Lehrstuhl für Kommunikationsnetze

Otto-Hahn-Straße 6

44227 Dortmund

Fon +49 (0) 231-755-2300

Fax +49 (0) 231-755-6136

Christian.Wietfeld@tu-dortmund.de

Glossar

| | |
|---|---|
| Adsorptionsmittel/ Adsorbens | Adsorptionsmittel sind meistens wasserunlösliche poröse Substanzen, die aufgrund ihrer großen Oberfläche Wasser oder andere Moleküle durch physikalische Kräfte an sich binden, also eine Schicht bilden können. Das bedeutet, dass die Anlagerung diverser Stoffe an der Oberfläche fester Körper (Adsorbens) erfolgt. Das bekannteste Adsorptionsmittel ist Aktivkohle (Aktivkohlefilter). |
| anthropogen | Als anthropogen werden vom Menschen verursachte Veränderungen – beispielsweise im Bezug auf die Umwelt (Treibhauseffekt) – bezeichnet, also nicht natürliche Veränderungen. |
| Bussysteme | Der Bus (oder auch BUS; abgeleitet von Binary Unit System) ist ein häufig verwendeter Begriff im Bereich der Datenverarbeitung. Ein Bus ist ein Leitungssystem mit zugehörigen Steuerungskomponenten, das zum Austausch von Daten und/oder Energie zwischen Hardware-Komponenten dient. Bussysteme finden vor allem Anwendung innerhalb von Computern und zur Verbindung von Computern mit Peripheriegeräten. Verwendet werden solche Systeme aber auch in der Ansteuerung von Maschinen sowie immer häufiger in Automobilen zur Verbindung der einzelnen elektronischen Systemkomponenten eines Fahrzeugs. Eng verwandt mit einem Bussystem ist ein Rechnernetz. |
| Chirp Spread Spectrum | Chirp Spread Spectrum (CSS) ist ein Modulationsverfahren mit sogenanntem Chirp-Impuls. Dieser ist Teil der MDMA-Modulation (Multi Dimensional Multiple Access, vereint die Vorteile klassischer Modulationsverfahren der Amplituden- (AM), Frequenz- (FM) und Phasenmodulation, eignet sich für WLANs mit mittleren und hohen Übertragungsraten und zeichnet sich durch einen extrem geringen Stromverbrauch aus) und zielt auf den industriellen Einsatz im Bereich der Sensor-Aktor-Netzwerke, der Gebäudeautomation, bei RFID und der drahtlosen Multimediatechnik. |
| (Elektro-)Lumineszenz | Sammelbezeichnung für die Lichtemission eines Stoffes oder Körpers, die nicht durch hohe Temperatur verursacht wird („kaltes Leuchten“). Lumineszenz lässt sich zum Beispiel hervorrufen durch Bestrahlung mit sichtbarem oder ultraviolettem Licht (Fotolumineszenz), Röntgen- oder Gammastrahlen (Röntgenlumineszenz). Die Elektrolumineszenz wird durch Anlegen einer Spannung ausgelöst. Tritt die Lumineszenz praktisch nur während der Erregung auf, spricht man von Fluoreszenz, sonst von Phosphoreszenz. |
| Filamente | Übersetzt bedeutet der Begriff „Filament“ Faden oder Faser; der Begriff kommt sowohl in der Biologie als auch in der Astronomie vor. Übertragen auf das vorliegende Beispiel handelt es sich um einzelne Fasern, die für die Herstellung entsprechender textiler Flächengebilde eingesetzt werden. |
| Geo-Informationssystem | Als Geo-Informationssystem, kurz GIS, wird ein rechnergestütztes Informationssystem bezeichnet, das aus Hard- und Software, Daten sowie den Anwendungen besteht. Mit einem solchen System ist es möglich, raumbezogene Daten digital zu erfassen und zu redigieren, zu speichern und zu reorganisieren, zu modellieren und zu analysieren sowie alphanumerisch und grafisch zu präsentieren. GIS bezeichnet dabei sowohl eine Technologie, Produkte als auch Vorhaben zur Bereitstellung solcher Daten. |

| | |
|--------------------------------|---|
| Interdigitalstrukturen | Eine Interdigitalstruktur bezeichnet eine Bauform, bei der die einzelnen Elemente fingerartig ineinandergreifen, ohne einander zu berühren. Interdigitalstrukturen werden zum Beispiel als Verzögerungsleitungen (Interdigitalleitungen) oder als Elektroden von Interdigitalwandlern (Interdigitaltransducer) verwendet. Ein solcher Umwandler ist in der Sensorik ein Bauelement mit interdigitaler Struktur zur Messwertwandlung. Dabei werden die eingehenden Signale in ein verwertbares elektrisches Signal umgewandelt. |
| Landmarke | Der Begriff „Landmarke“ stammt ursprünglich aus der Luft- und Schifffahrt. Gemeint ist ein aufgestelltes (Küstenseezeichen) oder ein vorhandenes auffälliges, häufig sichtbares topographisches Objekt (wie Kirchen, Türme, Burgen etc.). Solche Landmarken spielten und spielen bei der räumlichen Orientierung und Navigation eine wichtige Rolle. |
| niederohmig/hochohmig | Der Begriff „niederohmig“ bezeichnet Leitungen von geringem elektrischem Widerstand; der Gegensatz „hochohmig“ weist auf einen hohen elektrischen Widerstand hin. |
| Self-Reporting-Sensoren | Autonome drahtlose, zumeist passive Sensoren, die selbsttätig im Ereignisfall ausgelöst werden und bei der die detektierten Signale automatisch an eine zentrale Rechner- bzw. Verarbeitungseinheit weitergeleitet werden. |
| Ubiquitous Computing | Ubiquitous Computing (auch pervasive computing oder ambient intelligence genannt) bezeichnet die Vision von der Allgegenwärtigkeit (Ubiquität) von kleinsten, drahtlos miteinander vernetzten Computern, die unsichtbar in beliebige Alltagsgegenstände eingebaut oder an diese angeheftet werden. Nach dieser Vorstellung sind „intelligente“ Gegenstände oder Geräte vollkommen elektronisch vernetzt und in der Lage, teilweise automatisch auf individuelle Bedürfnisse und Bewegungen zu reagieren. Beispiel dafür ist die Vision eines Hauses, in dem sich die Raumtemperatur den Bedürfnissen anwesender Personen anpasst. |

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unentgeltlich abgegeben. Sie ist nicht zum gewerblichen Vertrieb bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerberinnen/Wahlwerbern oder Wahlhelferinnen/Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen und an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift der Empfängerin/dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Bundesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

