



**BERLINER  
FEUERWEHR**

**be**  **Berlin**

# **FeuerWhere**

## **Monitoring von Sicherheitskräften**



BSI - Workshop „Drahtlose Sensornetze“

Andreas Sirtl

04. 12.2009 – Universität der Bundeswehr München

# FeuerWhere im Überblick



- Gefördert durch BMBF
- Volumen 3,6 Mio. € / Förderung 2,4 Mio. € (46 %)
- Laufzeit 2,5 Jahre
- Projektstart Januar 2008
- Projektziel

# Zielstellung



# Zielstellung



- Sicherheit für Einsatzkräfte
  - Fortlaufende Vitaldatenüberwachung
  - Erfassung von Umgebungsdaten
  - Tracking in Gebäuden
- Technische Herausforderungen
  - Widrige bauliche Situation und Umweltbedingungen (Gebäudestruktur, Rauch, Löschwasser, ...)
  - Ad-hoc Einsatz ohne vorhandene Infrastruktur unabhängig vom (digitalen) Sprechfunk



# Lokalisierung im Gefahrenbereich



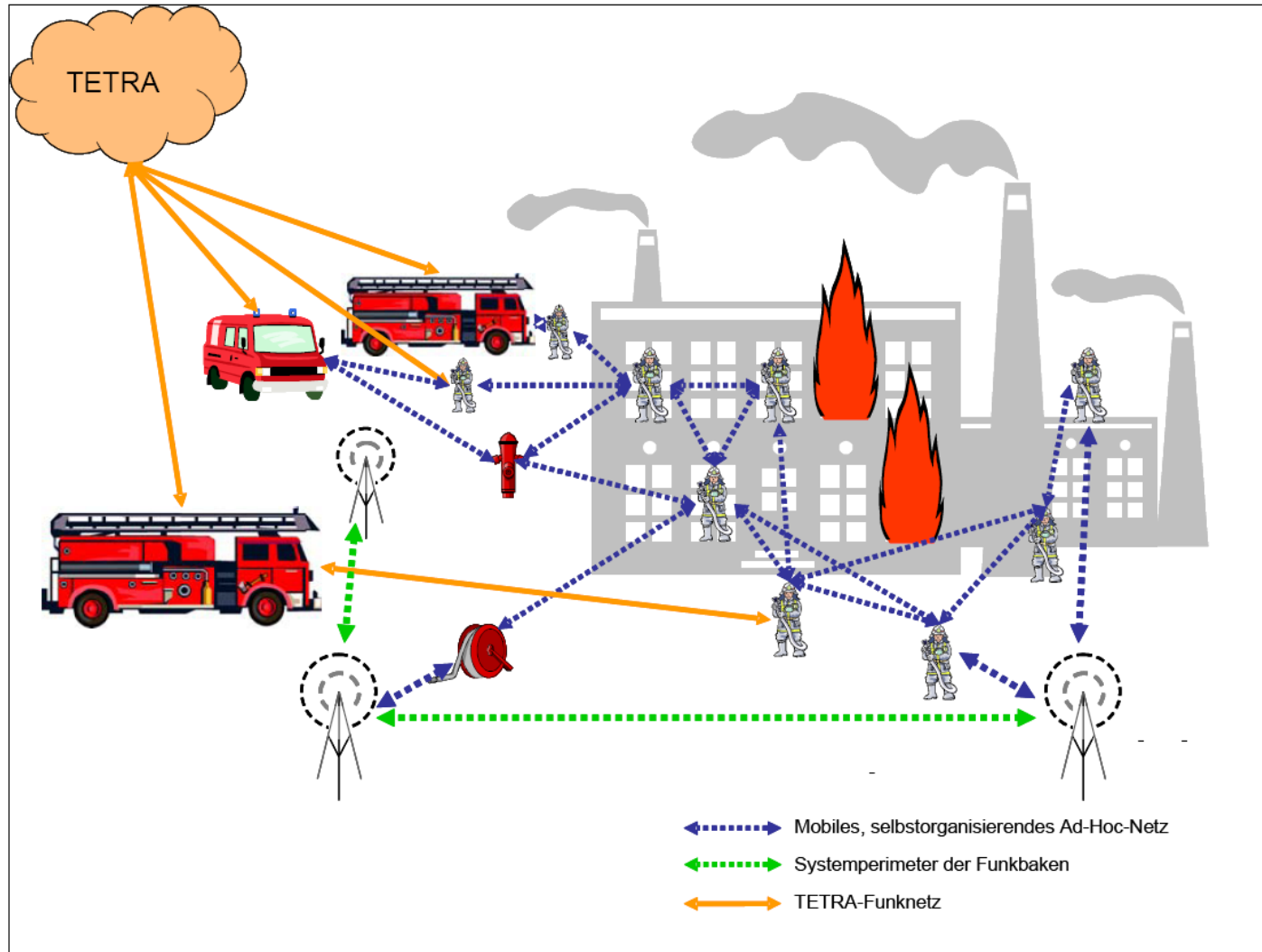
# Praxisbeispiel

## Atemschutznotfall



- Abriss Sprechfunkverbindung oder Hilferuf
- Einsatzleiter fordert Rettungstrupp an
- Suche des ersten Trupps
  - Einsatzauftrag
  - Schlauch oder Sicherungsleine
  - Akustisches Warnsignal
- Begrenztes Zeitfenster zum Auffinden
  - Widrige Umgebungsbedingungen im Einsatz (keine Sicht, Lärm, Trümmer, Hitze)
  - Atemluft, Verletzung

# System-Skizze



# Systemüberblick



- Körpernahes Funknetzwerk
  - Vital- und Umgebungsparametern am Mann
- Selbstorganisierendes Sensornetzwerk
  - Lokalisierung, robuster Datentransport
- Planarantennensystem
  - Separate Lokalisierung von Außen
- Auswerte-/Darstellungs-System
  - Integration der Teilsysteme

# Überwachung von Vitalparametern





# Körpernahes Funknetz



- Robuste energieeffiziente Aufnahme und Speicherung von Vital- und Umgebungsdaten
- Zuverlässige Kommunikation der Körpernahen Sensoren untereinander und mit den mobilen Sensorknoten
- Entwicklung von ThinLayer Middleware für verteilte Datenhaltung am Körper





# Selbstorganisierendes Sensornetzwerk

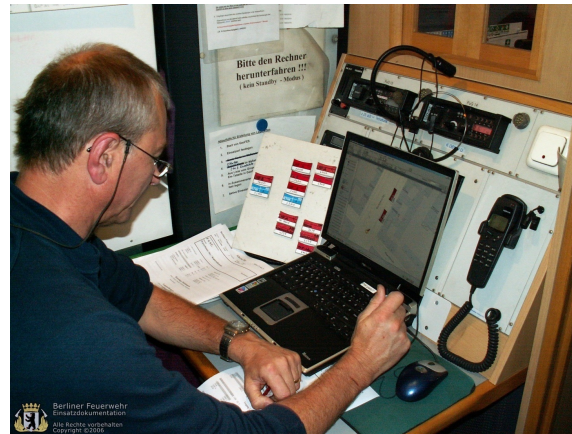


- Lokalisierung
  - Signallaufzeit (2,4 GHz Chirp Technologie)
  - Bewegungsinformationen
- Datentransport
  - Selbstkonfigurierend, Multi-Hop
  - Vital-, Umgebungs- und Positionsdaten
  - Priorisierung

# Auswerte-/Darstellungs-System



- Zusammenführung aller Daten
- Bewertung
- Visualisierung
- Steuerung





# Demonstrator

- Algorithmen zur Lokalisierung der Rettungskräfte
- Erfassung/Übermittlung ihrer Vitaldaten
- Erfassung/Übermittlung Umgebungsbedingungen
- Erfassung/Übermittlung Atemluftvorrat
- Entwicklung eines Sensorknotens
- Integration mehrerer Sensorknoten zur Demonstration des (spontanen) Netzwerkes,
- Nachweis der Robustheit, auch unter schwierigen sich ändernden Umgebungsbedingungen

# Verbundpartner



- **Freie Universität Berlin**  
AG Computer Systems & Telematics, selbstorganisierenden Funksensornetze, Projektmanagement,
- **Nanotron Technologies GmbH**  
Funksystem mit Bestimmung von Laufzeiten auch unter ungünstigen Umgebungsbedingungen
- **IHP GmbH**  
Institut der Leibniz-Gruppe, große Erfahrung in der Untersuchung und Realisierung von drahtlosen Kommunikationssystemen
- **MPA Technologies Ltd**  
Erfahrung in der Herstellung von kundenspezifischen Planarantennen
- **MSA AUER**  
Hersteller und Anbieter von Sicherheitsprodukten und Systemlösungen
- **Berliner Feuerwehr**  
Konsortialführer, Referenzanwender

# Meilensteine



- Spezifikationsdokumentation (alle Partner)
- Integriertes Funkmodul (FU, Nanotron, IHP)
- Funkbake (MPA)
- Physikalisches Grundnetz (Nanotron, MPA, FU, IHP)
- Körpernahes Funknetzwerk (FU, IHP, MSA AUER)
- Sicherere Indoor-Lokalisierung (Nanotron, FU, MPA, MSA AUER)
- Projektdauer ca. 3 Jahre
- Kickoff am 07. Mai 2008

# Berliner Feuerwehr



- 3.100 Berufsfeuerwehrleute
- 1.350 Freiwillige Einsatzkräfte
- 300.000 Einsätze pro Jahr
- 8.000 Brandbekämpfungen:
  - viele davon mit schwerem Atemschutz
  - Einsätze an der Belastungsgrenze
- Priorität:  
Sicherheit für  
Atemschutz-  
geräteträger







**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

# Computer Science Computer Systems & Telematics



- Gegründet 1948
- Ausgezeichnet im Rahmen der Exzellenzinitiative
- 100 Studienfächer
- 34.000 Studierende



## Arbeitsgruppe

- Verteilte, eingebettete Systeme
- Drei Generationen drahtlose Sensornetze
- Mobile Dienste



# IHP – Institut für innovative Mikroelektronik



Innovationen für die **drahtlose & Breitbandkommunikation**

**Siliziumbasierte** Lösungen mit  
Arbeitsfrequenzen bis über 100 GHz

Forschung an Silizium-Technologien  
für den **THz-Bereich**

Prototypen aus eigener 1000m<sup>2</sup> Pilotlinie mit  
0,25 & 0,13  $\mu\text{m}$  SiGe BiCMOS



Institut der Leibniz-Gemeinschaft  
Gegründet 1983, Neugründung 1992  
220 Mitarbeiter, davon 90 Wissenschaftler

- System Design
- HF Design
- Technologieforschung
- Materialforschung



# Kontakt



Dipl.-Ing. (Univ.)  
Brandoberrat Andreas Sirtl

Berliner Feuerwehr  
Stab 5 – Landesstelle Digitalfunk

Adresse Voltairestr. 2 – 10179 Berlin  
Telefon +49 30 387 10 950  
E-Mail [andreas.sirtl@berliner-feuerwehr.de](mailto:andreas.sirtl@berliner-feuerwehr.de)

Der Inhalt der Präsentation ist urheberrechtlich geschützt.  
© 12/2009 Berliner Feuerwehr