

# Software Architecture for Radio-Based Mobile Systems

## SWARMS

**Carsten Buschmann, Stefan Fischer**  
1./2.12.2003



# Ziele von SWARMS

- Erforschung von **Middlewarekonzepten** zur Unterstützung der Programmierung von selbstorganisierenden Schwärmen von mobilen Rechensystemen
  - **System-Programmierung** statt Programmierung von Einzelsystemen
  - **Verbergen von Selbstorganisation und Mobilität** des Schwarms gegenüber der eigentlichen Applikation

# Szenario



Deich feucht?

# Szenario



Eingebettete Sensorknoten  
bilden Sensornetz

# Szenario



Unsichere Messreihe

# Szenario



Voting mit Nachbarn

# Szenario



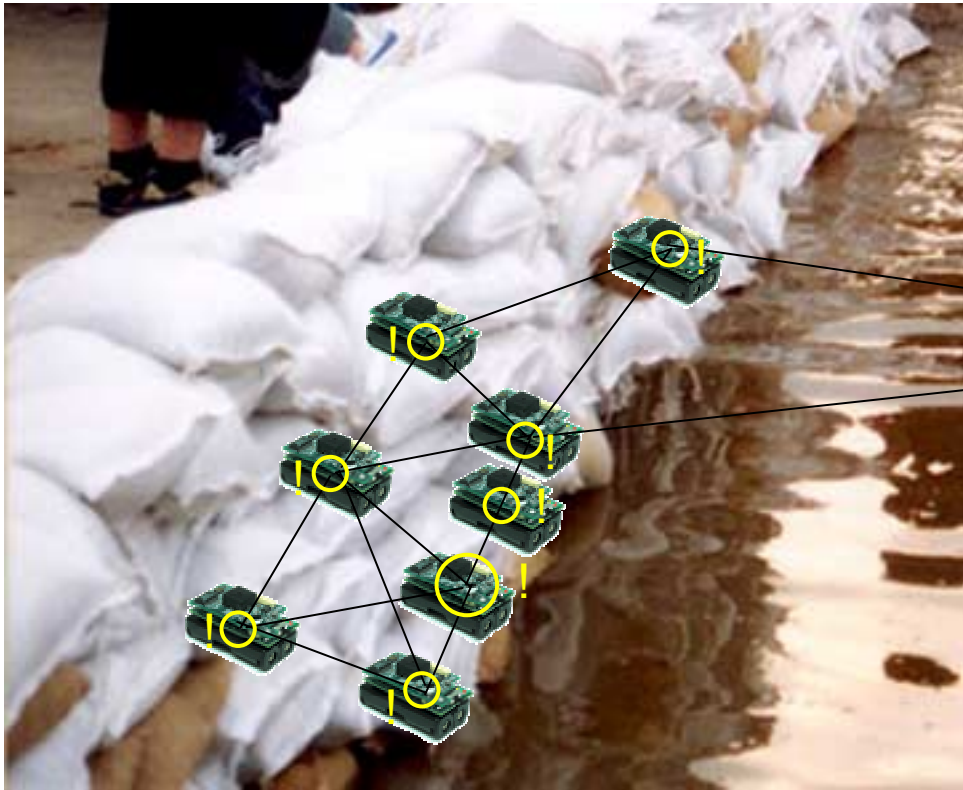
Bestätigte Messreihen zu  
Ereignis aggregieren

# Szenario



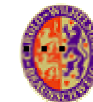
Ereignis über das Netz verteilen

# Szenario

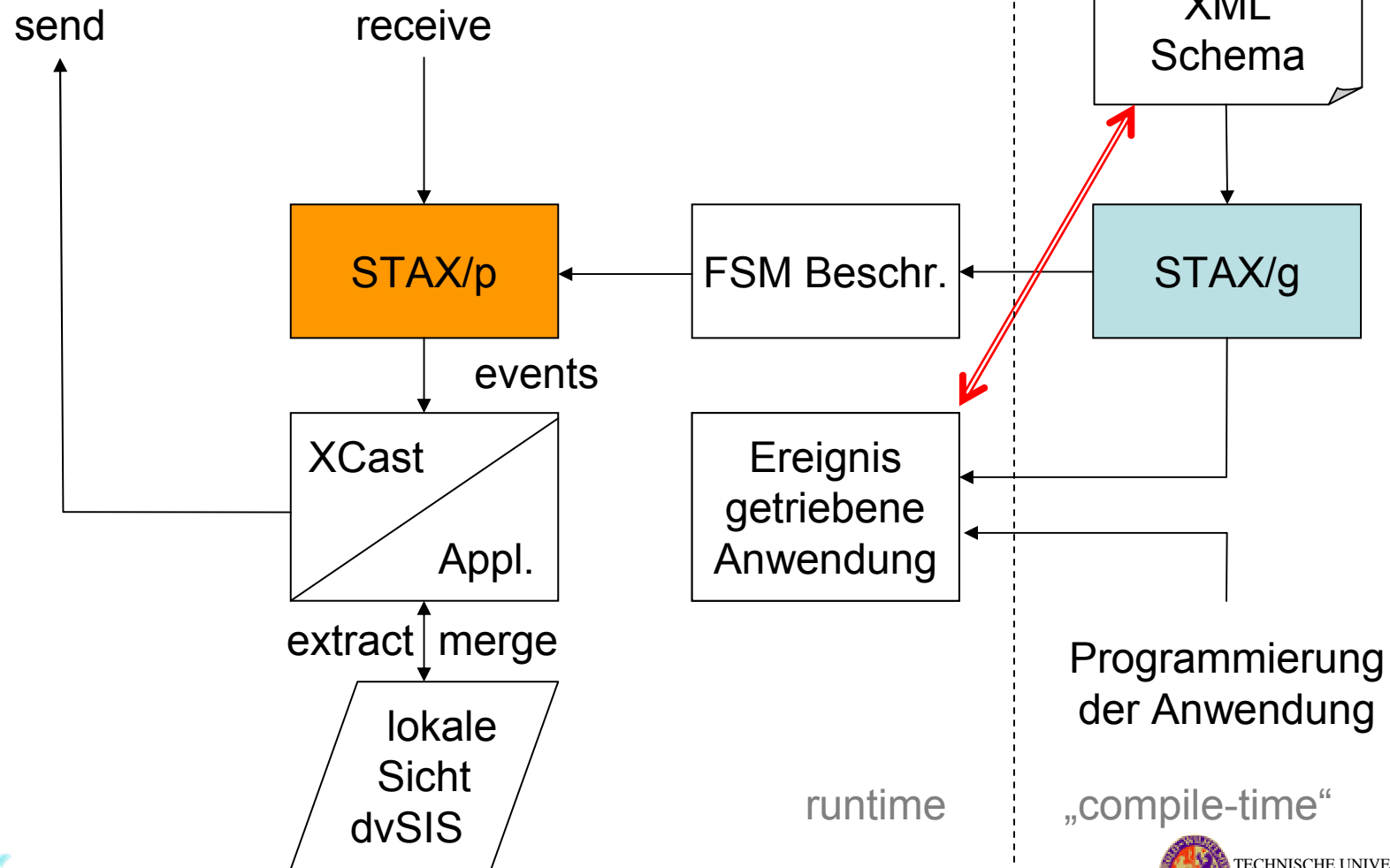


# Swarms Kooperationsparadigma

- Informationsaustausch über einen **distributed virtual Shared Information Space** (dvSIS)
  - Schwarmmitglieder sammeln (Sensor-) Informationen
  - und verteilen sie spontan
    - adressenlose Kommunikation (Broadcast)
    - inhaltsbasierte Flutungskontrolle (XCast)
  - Gesamtinformation ist XCast-Fixpunkt
- dvSIS wird repräsentiert durch
  - **semistrukturiertes** Dokument
  - mit **selbstbeschreibenden** Informationskomponenten
    - Verwendung von XML/XML Schema
  - **Metainformationen** zum Kontext der Informationsgewinnung:  
Ort, Zeit, Verlässlichkeit, Gültigkeitsbereich, Zeitraum,



# Programmmentwicklung mit STAX



# Überblick

## Programmierung

- XML-Daten in programmiersprachliche Konstrukte überführbar
- Implementierung in C bis Ende des Jahres
- Demoanwendung bis Ende des Jahres

## Hardware

### RIS 2.0

- wenig Speicher
- IR-Kommunikation
- sehr flexibel

### Berlin Motes

- einfache Programmierung
- geringer Preis
- geringe Verbreitung

### Berkeley Motes

- Komplexe Programmierung
- teuer
- hohe Verbreitung



# Überblick

## Programmierung

- XML-Daten in programmiersprachliche Konstrukte überführbar
- Implementierung in C bis Ende des Jahres
- Demoanwendung bis Ende des Jahres

## Lokationsbewusstsein

Signalstärken Berliner Funkschnittstelle

- Empfangsleistung sinkt mit der Entfernung
- kein Hardwareaufwand
- sehr ungenau

Zur Zeit in Untersuchung

- Magnetfelder/Hall Sensoren
- konnektivitätsbasierte Verfahren

## Weitere Themenkomplexe

- Zeitsynchronisation/Event Ordering in großen Netzwerken
- Integration von numerischen und symbolischen Lokationsangaben
- Koordination von Geräten / Rollenverteilung
- Modellierung & Etablierung von Schwarmzuständen

Vielen Dank.

