

Sensor Network for Surveillance

SeNSe (ISSAV)

René Koch

DIEHL BGT Defence, Überlingen

7th LEIBNIZ CONFERENCE OF ADVANCED SCIENCE

- SENSORSYSTEME 2008 -

16. – 18.10.2008

Gliederung:

- 1. Geplante Anwendung, Zielsetzung, Aufgabenstellung**
- 2. Konzept einer computergestützten Sensorvernetzung**
- 3. Sensornahe Mustererkennung durch Bildverarbeitung als Basis für eine computergestützte Sensorvernetzung**

**Geplante Anwendung,
Zielsetzung,
Aufgabenstellung**

Verbesserung des Schutzes der Soldaten im Auslandseinsatz vor asymmetrischen Bedrohungen, Schutz von Hochwertzielen

durch

schnelle Informationsgewinnung

und schnelle rollenorientierte Informationsverteilung

Aufgabe: Die richtige und relevante Information
zur richtigen Zeit
am richtigen Ort
verfügbar machen

Mil. Mehrwert: Schnellere Reaktion durch Verkürzung der
"Sensor-zu-Effektor"-Kette

"Unattended Ground Sensors"

- Flexible Computer-unterstützte Überwachung von verdeckten Geländeabschnitten
- Aktiver Schutz, präventive Maßnahmen



„Intelligente“ Sensoren & Standardisierte Netzwerke

Beispielsensoren



Signalverarbeitung

Netzwerk

Visualisierung



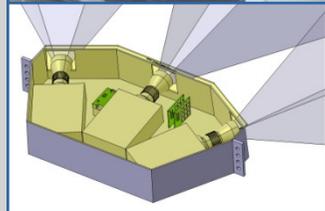
- Bilder
- Ereignisse mit Attributen
- Intelligente Bilddatenkompression
- Tracks
- Eigenposition

Netzwerk-knoten



- Bilder
- Ereignisse
- Tracks
- Eigenposition

Netzwerk-knoten



COTS

- Bilder
- Ereignisse
- Tracks
- Eigenposition

Netzwerk-knoten



*Netzwerk,
IP-basiert,
kabelgebunden
und / oder
kabellos*

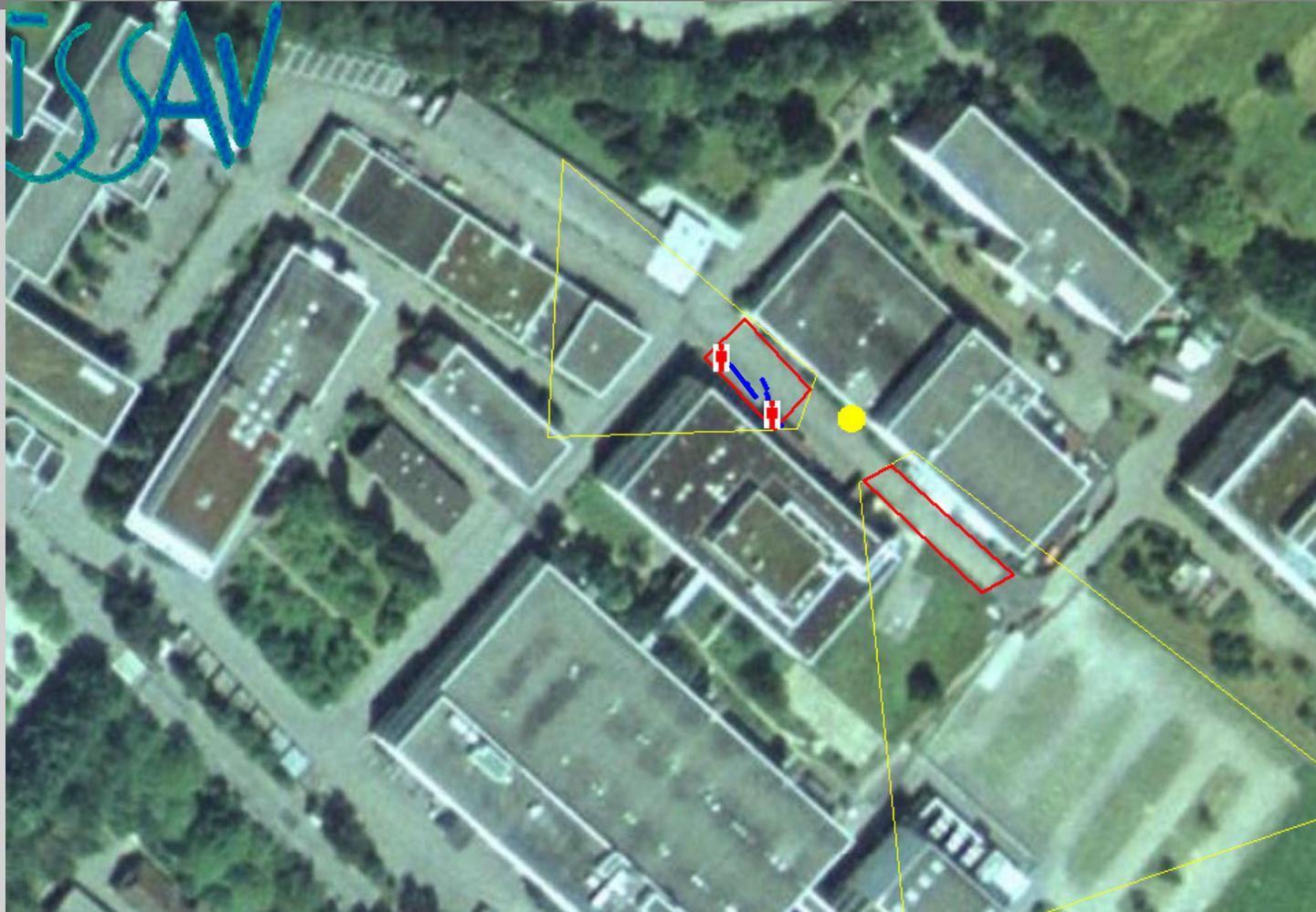


Netzwerk-knoten



Verteilung der Information, Visualisierung Unterstützung des Entscheiders

- Automatisches Einzeichnen von **detektierten Objekten**, ihren **Spuren** und **Klassifikationen** in einen **Lageplan**

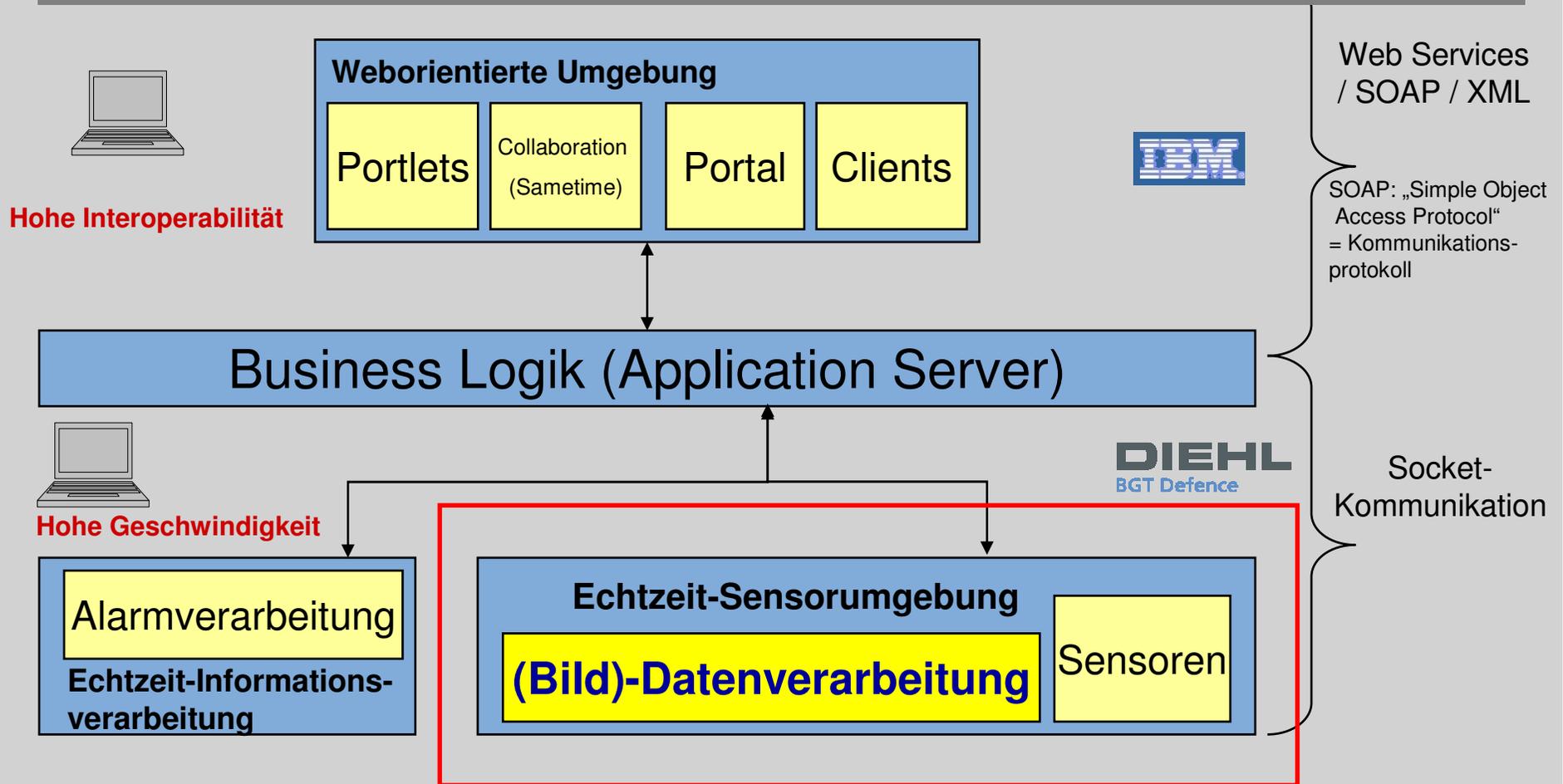


[Video](#)

**Konzept
einer computergestützten
Sensorvernetzung**

ISSAV= „Intelligente Sensoren sicher ad-hoc vernetzt“

Echtzeit-Umgebung (3-Schicht Client-Server-Architektur)



Optronisches Sensormodul

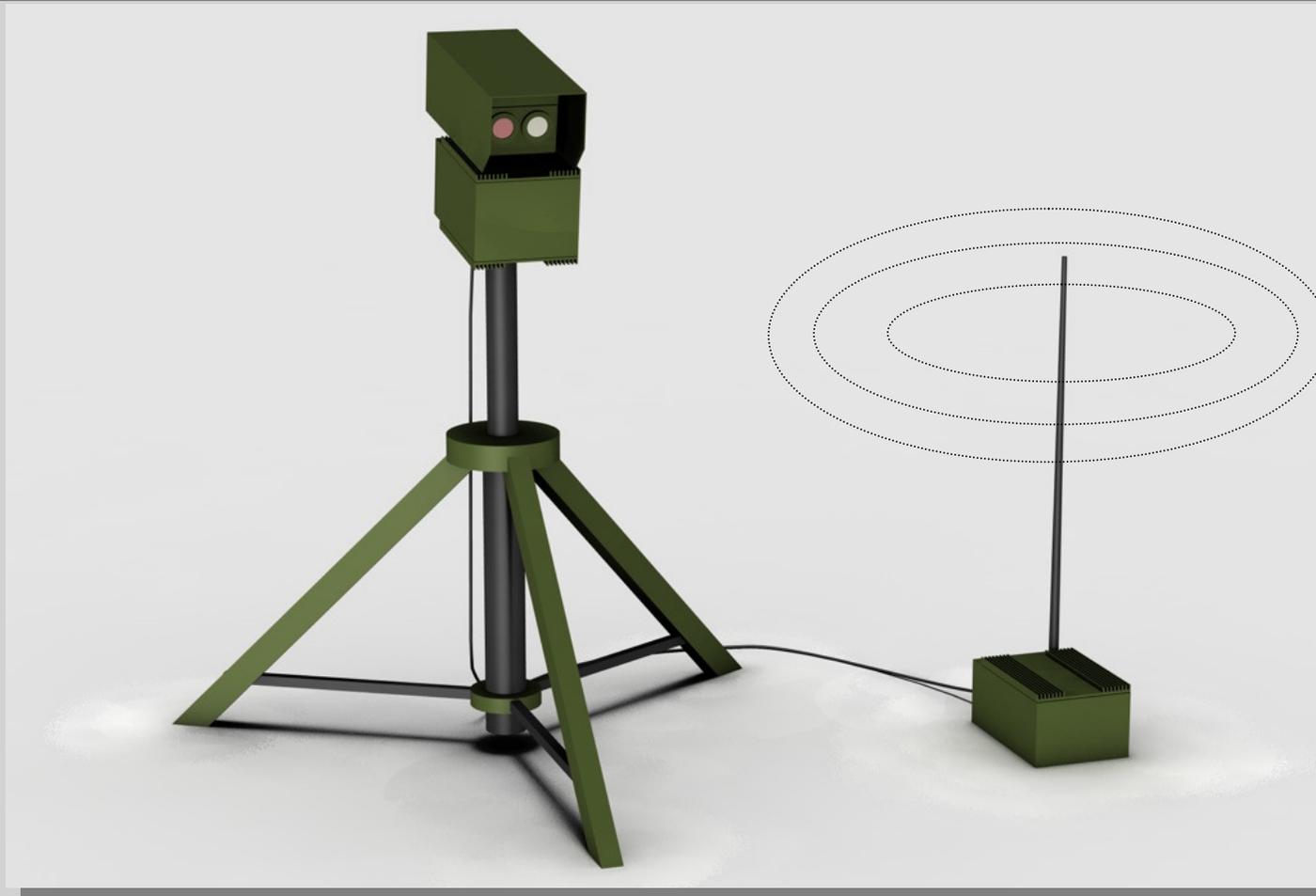
- Sensorik (**IR**, **RGB**) mit integrierter Signalverarbeitung (HW/SW):
**Kompression, Objekterkennung, Tracking,
Netzwerkschnittstellen**
- Umwelttauglich, kann auf **Demonstrator-Level** genutzt werden



Intelligentes Optronisches Sensormodul (ISSAV-IOS)

DIEHL
BGT Defence

- Abgesetzte autonome Sensorik



Auch Montage auf Fahrzeugen möglich → variable Umgebung

**Sensornahe Mustererkennung durch Bildverarbeitung
als Basis für eine
computergestützte Sensorvernetzung**

(F&T-Studie ISSAV= „Intelligente Sensoren sicher ad-hoc vernetzt“)

**Entwicklung und Test von Verfahren:
Bsp.: Klassifikation (Erkennung) von Personen, Fahrzeugen, ...
Hintergrundunterdrückung !**

1369



Beispiel mit Infrarot-Bildern

Ergebnisse einer Objekterkennung (Beispiel)

Gefordert auch:

- **Aspektunabhängigkeit**
- **Größenunabhängigkeit**
- **Erkennung bei geringer Verdeckung**
- **Niedrige Falschalarmrate**

Video
Klassifikation

Video
Klassifikation 2

Primäre Zielsetzung hier:

Objekterkennung im Einzelbild

Anschließend: Objektverfolgung (Spurbildung),

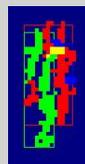
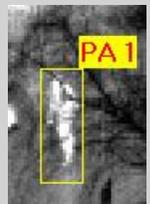
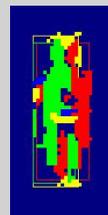
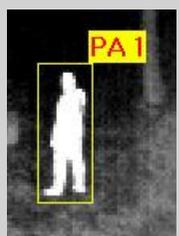
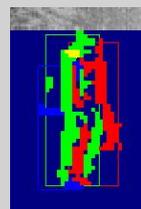
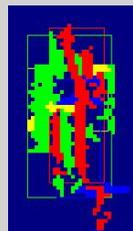
**Ergebnisfusion (unterschiedliche Sensoren),
Ergebnisübertragung, Speicherung, Visualisierung**

Zur Modellierung von Objekten

Objektbild



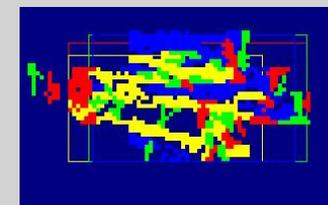
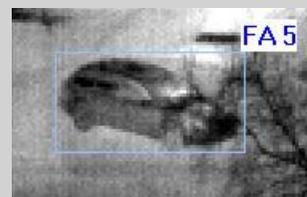
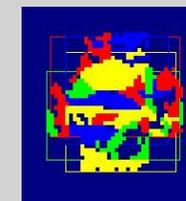
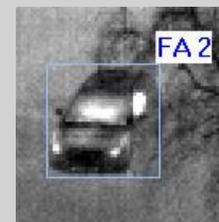
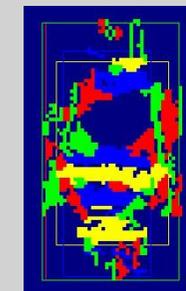
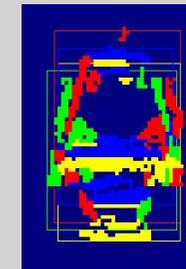
Merkmalsbild



Objektbild

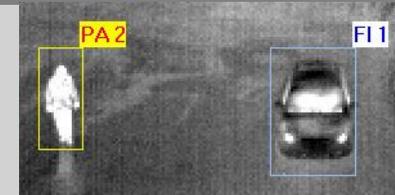


Merkmalsbild



Zur Vorgehensweise

Phänomenologisch,
d.h. Modellbildung durch Beobachtung:



Bestimmung von Regelmäßigkeiten in der Vielfalt der
Objekterscheinungen (-> Bedeutsame Eigenschaften)
Definition v. Messgrößen z. Quantifizierung v. Eigenschaften



Segmentation (bzgl. Eigenschaften) -> Segmente
= „Objektbausteine“

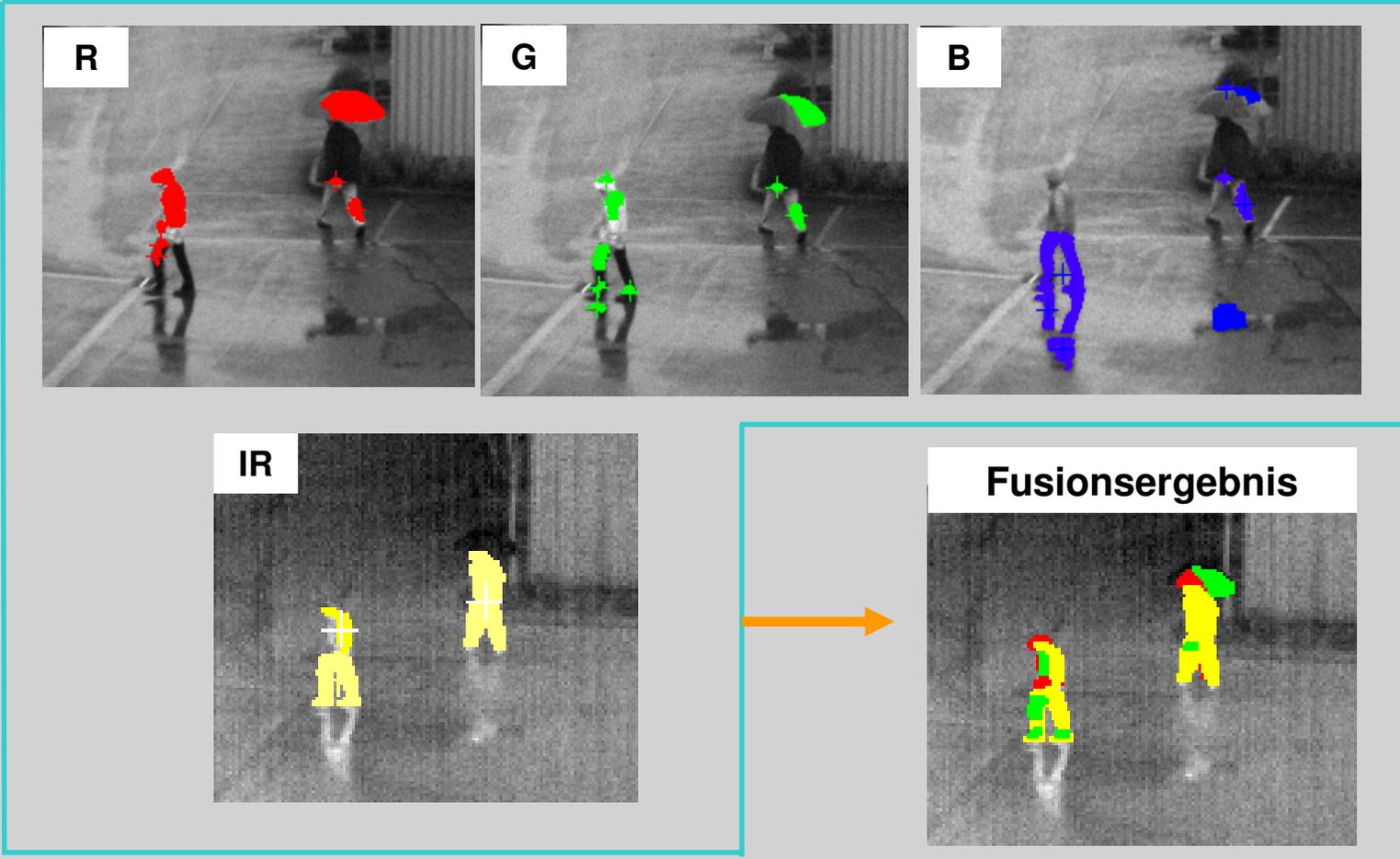
Berechnung der quantitativen Segmenteigenschaften
Auswertung der Beziehungen zwischen Segmenten
Zusammenfassung von Segmenten (Segmentensembles)

Objekterkennung = segmentbasierte Objektrekonstruktionen
(*Objektdarstellung durch Teile und Beziehungen zw. Teilen*)

Möglichst vollständige Nutzung der Bilddaten !

Beispiel für Sensordatenfusion: **RGB – IR,**

„Segmentbasierte Fusion“



Allgemeine Modellierungsaspekte, Formalisierung

- **Szenarienmodellierung:**
Domäne, Zielsetzungen, Aufgabe
- **Sensormodellierung:**
Physikalische Inhalte, Einsatzmöglichkeiten, usw.
- **Daten-, Informations-, Wissensmodellierung:**
*u.a. Darstellung von Entscheidungsprozessen,
bspw. für die Objekterkennung
Kommunikation, Visualisierung, Speicherung usw.*