

Trends und Entwicklungen im Videobereich Sicht der Sicherheitstechnik



© Fraunhofer IPK

ÖPNV-Videotechnik ...Fit für die Zukunft?

Montag, 4. November 2013 in Hamburg

Dr.-Ing. Zaharya Menevidis

Projektleiter / Koordinator

Automatisierungstechnik / Sicherheitstechnik



 **Fraunhofer**
IPK

INSTITUT
PRODUKTIONSANLAGEN UND
KONSTRUKTIONSTECHNIK

Übersicht



Trends und Entwicklungen im Videobereich Sicht der Sicherheitstechnik

- Die Fraunhofer-Gesellschaft im Überblick
- Die Abteilung Sicherheitstechnik / Kompetenzen
- Videotechnik für die Sicherheit, Begriffswelt
- Intelligente Videotechnik
- Trends und Sicherheitskultur, Trendsetter, Trendsetter-Technologien
- Verbesserungspotentiale in der Technik und der Konzeption
- BMBF gefördertes Beispielprojekt: ADIS

Die Fraunhofer-Gesellschaft im Überblick

Forschung und Entwicklung

- anwendungsorientierte Forschung zum unmittelbaren Nutzen für die Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft
- anwendungsorientierte Grundlagenforschung
- 60 Institute / Einrichtungen, mehr als 18 000 Mitarbeiter/innen

Unternehmertum

- Institute arbeiten als Profit-Center
- ein Drittel des Budgets sind Einnahmen aus Industrieprojekten
- Ausgründungen durch Fraunhofer-Forscher werden gefördert

Vertragspartner/Auftraggeber

- Industrie- und Dienstleistungsunternehmen
- öffentliche Hand



© Fraunhofer IPK



Fraunhofer
IPK

INSTITUT
PRODUKTIONSANLAGEN UND
KONSTRUKTIONSTECHNIK

Trends und Entwicklungen im Videobereich
- Sicherheitstechnik -
Dr.-Ing. Zaharya Menevidis

Die Abteilung Sicherheitstechnik am Fraunhofer IPK



IPK Geschäftsfelder

- ❖ Unternehmensmanagement
- ❖ Virtuelle Produktentstehung
- ❖ Produktionssysteme
- ❖ Füge- und Beschichtungstechnik
- ❖ Automatisierungstechnik
- ❖ Qualitätsmanagement
- ❖ Medizintechnik

- ❖ Gründung im Jahr 1976
- ❖ 327 Mitarbeiter
- ❖ Mehr als 90 Versuchsstätten und 9 Speziallabore auf ca. 9 500 m²
- ❖ Etat von 19,3 Mio. Euro im Jahr 2012

Die Abteilung Sicherheitstechnik im Bereich Automatisierungstechnik leistet seit über **30 Jahren**

Forschungs- und Entwicklungsarbeit in den Themenfeldern

- **Sensortechnik**
- **Bildverarbeitung**
- **Mustererkennung**

- ➔ seit über **20 Jahren** Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur Sicherheitstechnik
- ➔ **richtungweisende Pilotprojekte**, national / international
- ➔ Generierung von **Spin-Off-Unternehmen**



 **Fraunhofer**

IPK

INSTITUT
PRODUKTIONSANLAGEN UND
KONSTRUKTIONSTECHNIK

Trends und Entwicklungen im Videobereich
- Sicherheitstechnik -
Dr.-Ing. Zaharya Menevidis

Kompetenzen der Abteilung Sicherheitstechnik

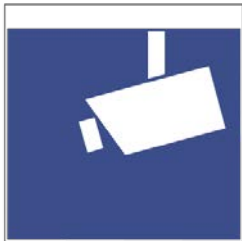


Videotechnik für die Sicherheit, Begriffswelt



Begriffe der Videotechnik im Allgemeinen

- **Video** lateinisch: ich sehe
- **Videotechnik**, elektronische Verfahren zur Aufnahme und Wiedergabe von stehenden oder bewegten Bildern
- **Videokamera, Objektiv, Bildaufnehmer, Bildstabilisator, elektrische und Softwareschnittstellen, Speicher/Archive**



... und die sicherheitstechnische Relevanz im Besonderen

- **Informationsgewinnung aus einzelnen Aufnahmen** (Frames)
 - Mustererkennung, Objektklassifikation
- **Detektion von „Szenen“** aus der Serie von Aufnahmen (Folgeframes)
 - Zählung/Verfolgung von Objekten
 - Bestimmung der Verweildauer von bestimmten Objekten
 - Erkennung von Veränderungen, Bewegungsverhalten/-mustern
 - Definition/Beschreibung von „gefährdeten Objekten“
- **Beachtung des Grundrechts auf informationelle Selbstbestimmung, Verhältnismäßigkeit, Akzeptanz**



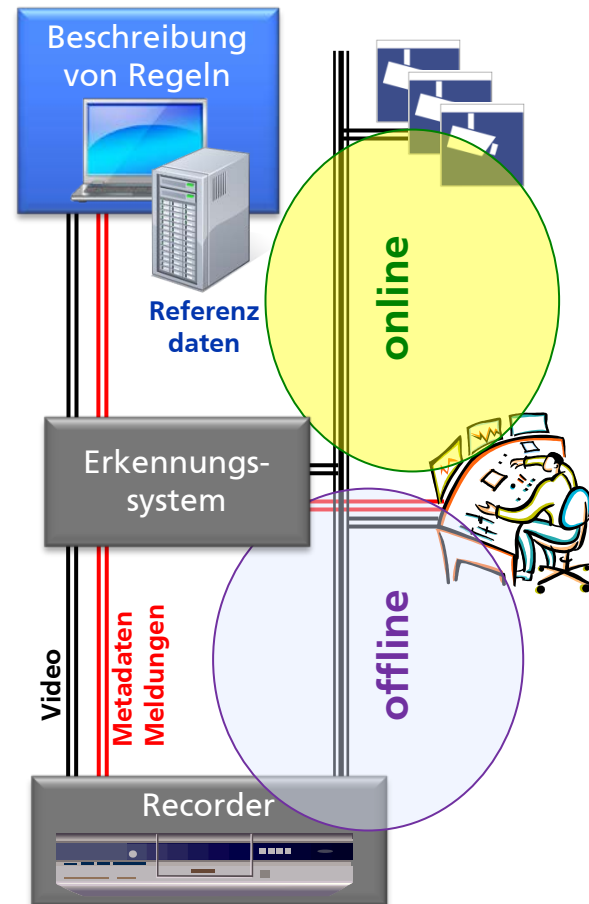
Intelligente Videotechnik für die Sicherheit

Online Detektion, permanente proaktive Unterstützung

- Beobachten, Verfolgen vom aktuellen Geschehen
- Analytische Assistenzverfahren:
 - Regelbasierte Hilfen für die selektive Wahrnehmung
 - Erkennung von direkten Gefahren
 - Beobachtung von dynamischen Objekten (Personen, Gegenstände)
 - Gesichts-/Objekterkennung (vordefinierte/abweichende Strukturen)
- Schnelle Antwortzeiten, geringe Fehlerraten

Offline Detektion, Video Content Analysis (VCA)

- Verfahren zur Untersuchung von Aufnahmen (Ermittlung, Beweisführung)
- Analytische Assistenzverfahren:
 - Regelbasierte Hilfe für die selektive Wahrnehmung in großen Inhalten
 - Beobachtung von Personen/Massen/Objekten, Szenen, Anomalien
 - Gesichts- Objekterkennung, Hauterkennung
 - Bewegungs- und Verhaltensmuster
 - Unkritische Antwortzeiten, große Datenmengen



Trends und Sicherheitskultur

"A developed country is not a place where the poor have cars.

It's where the rich use public transportation."

Petro Gustavo

Bürgermeister von Bogota, Kolumbien

seit 2012

<https://twitter.com/petrogustavo>



Allgemeine Trends, Erwartungshaltung

- Megacities, Mega Corridors
- Allgegenwärtige intelligente Information, Schnellebigkeit
- Energieeffizientes Bewusstsein (Nutzung von ÖPNV wird „schick“)
- Videoüberwachung in Städten nimmt zu, Kontrolle wird zum Alltag
 - Proaktive Überwachung in öffentlichen Verkehrsmitteln
 - Geldautomaten, Kaufhäuser, kritische Infrastrukturen
- Selbstverständliche Zuverlässigkeit, Pünktlichkeit, Komfort

Einflussfaktoren

- Kosten-/Nutzenanalysen
- Dilemmata der Technikfolgenabschätzung
 - Technik im Alltag, Technisierung im Alltag
 - Fragen, ob die Maßnahmen die „Gefühlte Sicherheit“ verbessern
 - Überreaktion „Generalverdacht“, „*meine* private Sphäre“
 - Angst vor Stigmatisierung

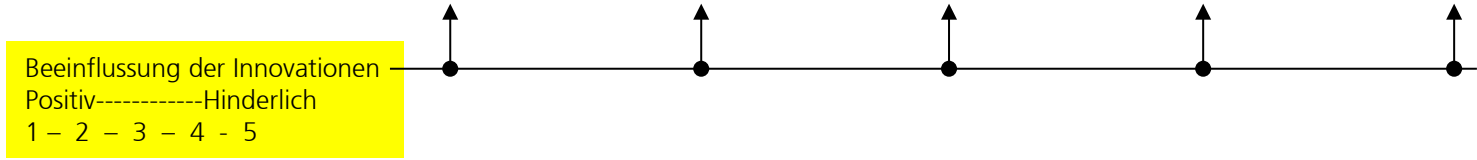
Videotechnik/Bildverarbeitung Trendsetter

Ein
Subjektiver Vergleich



	Militär		Spiele		Medizin		Automatisierung		Sicherheit	
Entwicklungsaufwand	sehr hoch	1	hoch	2	sehr hoch	1	hoch	2	hoch	2
Investitionen	sehr hoch	1	hoch	2	hoch	2	mittel	3	mittel	3
Systemkosten	sehr hoch	1	niedrig	4	mittel	3	niedrig	4	niedrig	4
Betriebskosten	sehr hoch	1	unkritisch	1	hoch	2	mittel	3	mittel	3
Komplexität	sehr hoch	1	sehr hoch	1	hoch	2	hoch	2	hoch	2
Zuverlässigkeit	hoch	2	unkritisch	1	hoch	2	wichtig	3	wichtig	3
Robustheit	sehr hoch	1	unkritisch	1	hoch	2	wichtig	3	wichtig	3
Antwortzeit	sehr hoch	1	unkritisch	1	unkritisch	4	hoch	2	hoch	2
Genauigkeit	hoch	2	unkritisch	1	hoch	2	hoch	2	hoch	2
Fehlerraten	kritisch	2	unkritisch	1	kritisch	2	kritisch	2	kritisch	2
Flexibilität	hoch	2	niedrig	4	wichtig	3	kritisch	2	unkritisch	4
Stückzahl	sehr hoch	1	sehr hoch	1	mittel	3	mittel	3	mittel	3
Validierung	TOP SECRET	1	beim Kunden	4	Klinische Tests	1	Pilot	3	Akzeptanzanalyse	4
Ethik	unkritisch	1	unkritisch	4	kritisch	2	wichtig	3	kritisch	2
Trendsetter	1	1,3	2	2,0	3	2,2	4	2,6	5	2,8

© Fraunhofer IPK



Trendsetter Technologien



[http://www.darpa.mil/\(ISR\).aspx](http://www.darpa.mil/(ISR).aspx)



<http://www.mateusa.net/>

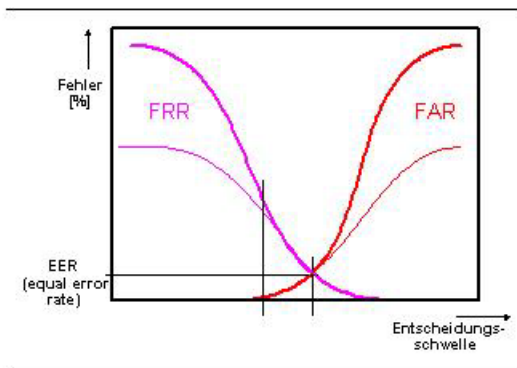


© Fraunhofer IPK

- **ISR** oder **ISTAR** Intelligence, Surveillance, Target Acquisition, and Reconnaissance u.ä. Forschungsprogramme
- Einsatz von Sensoren zur Erfassung eines breiten Wellenspektrums UV-Strahlung, sichtbares Licht, Infrarot-, Terahertzstrahlung
- Intelligente adaptive Kalibration
- Hochauflösende 3D-Modellierung
- Multimodale Biometrie integrierte Echtzeit-Überwachung (Personenerkennung)
- Vernetzung von individuellen Videoströmen für Echtzeitverfolgung
- Modellierung von Cluster-Aktivitäten

- Metasprachen zur Szenen und Verhaltensmodellierung
Scenes Activity Modeling (SAM), Motion Description Language (MDL)
- Beaufsichtigtes sowie automatisches Lernen von Änderungen und Anomalien (von der Norm Zeit oder Ort abweichendes Verhalten)
- Methoden zur Wissensintegration und Optimierung von Klassifizierung und Detektion

Verbesserungspotentiale der Technik



Falschakzeptanzrate (FAR)
Falschrückweisungsrate (FRR)

© Fraunhofer IPK

Aufnahme, Vorverarbeitung, Kalibrierung

- Höhere Auflösung, Korrektur von Störeinflüssen
- Intelligente Korrektur von Lichteinflüssen Wolken, Schatten, Lampen
- Multisensortechnik für 3D gegen Okklusionen
- Schnelle Konturen-/Silhouettenbildung (on the flight)

Berücksichtigung von mehreren Merkmalen

- präzisere Klassifizierung und Detektion (niedrigere Falscherkennungsraten)
- Integration weiterer Signale
 - IR- (Wärmebild), Laser (Distanz), Audio, Gase
 - Ereignisse als Metadaten zur Kontextmodellierung, Kategorisierung

Verfahren für die Erkennung, Detektion

- Lernverfahren und Modelle für die Mustererkennung und Objektklassifikation und Selbstoptimierung
- Modellierung von „gefährlichen Bewegungsverhalten/-mustern“
- Intentionsanalyse, Gestik/Mimik als Frühwarnzeichen

Verbesserungspotentiale der Konzeption



© Fraunhofer IPK

Interdisziplinäres Vorgehen

- Frühe Absprache und Kooperation: Technologen mit Sozialwissenschaftlern
- Konzeption-Entwicklung-Feldversuche-Demonstrator-Pilot
- Privacy & Ethics by Design, Responsible Research and Innovation (RRI)
- Klare Darstellung der Auswirkungen der Überwachung auf die Prävention
- Verbesserte Anonymität (z.B. Skelettmodelle, keine Bilder)
- Pilotversuche und Demonstratoren mit Begleitforschung

Planung der Validierungs- und Pilotphase

- Modalitäten über Freiwilligkeit der Teilnahme, Transparenz, Respektierung der Nichtpartizipation, Zusicherung der Vertraulichkeit, Ausschluss von Nachwirkungen

Verhältnismäßigkeit, Angemessenheit

- Grundrecht auf informationelle Selbstbestimmung
- „Gefährdete Objekte“, warum und wie wird was geschützt
- Aufklärung, Überzeugung, Akzeptanz aller Beteiligten, Betroffenen

Projekt ADIS

Automatisierte Detektion Interventionsbedürftiger Situationen durch Mustererkennung



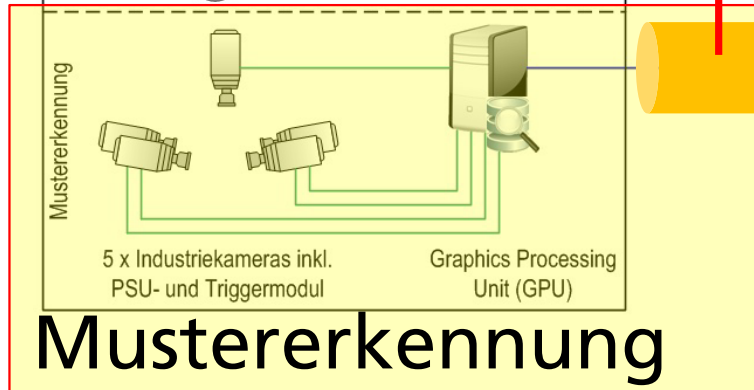
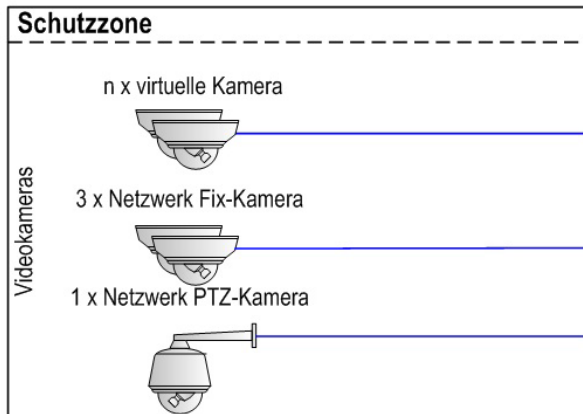
INSTITUT
PRODUKTIONSANLAGEN UND
KONSTRUKTIONSTECHNIK



GEFÖRDERT VOM

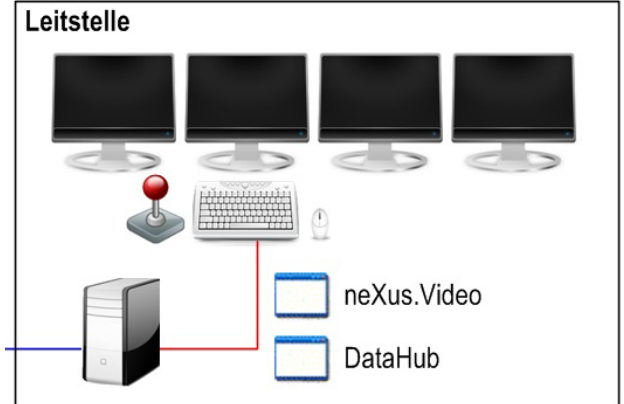
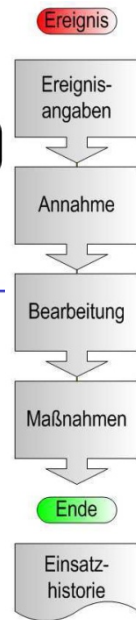


Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



- Datum_Uhrzeit
- Ereignisort
- Ereignistyp

- Zurückgelassenes Objekt
- Menschenansammlung
- Liegende Person
- Rennende Person
- Aggression



© Fraunhofer IPK



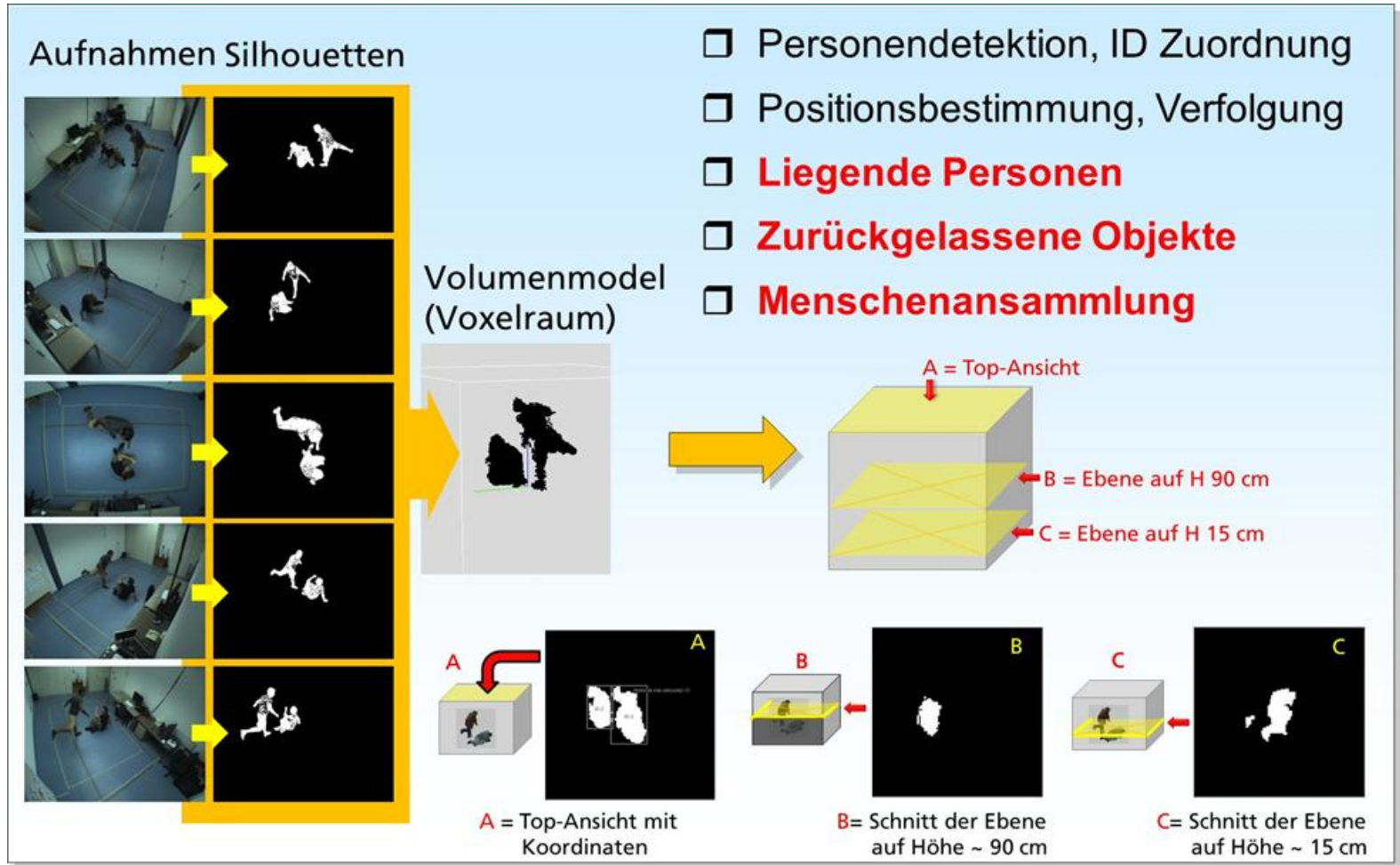
Projekt ADIS

Automatisierte Bewegungsanalyse, Tomografische Betrachtung

MDL
Motion
Description
Language

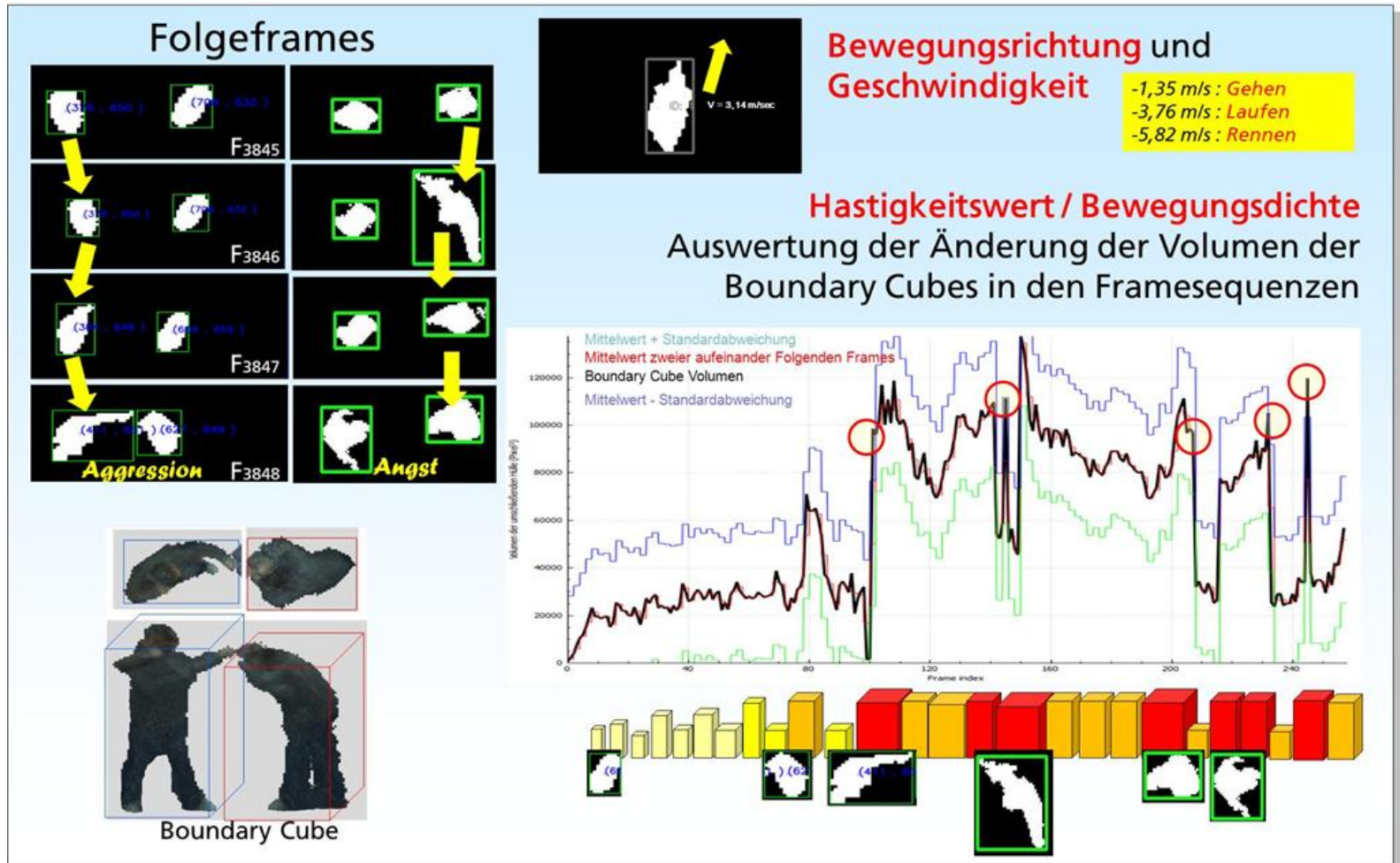
Wenn
nach Weggang von Pn
ein Ox zurückbleibt
und x Frames liegt
oder
Ox von Pn überdeckt
und nach Weggang von Pn
Ox zurückbleibt
und x Frames liegt
Dann
Meldung
»Liegende Person«

© Fraunhofer IPK



Projekt ADIS

Automatisierte Bewegungsanalyse, Bewegungsparameter



© Fraunhofer IPK



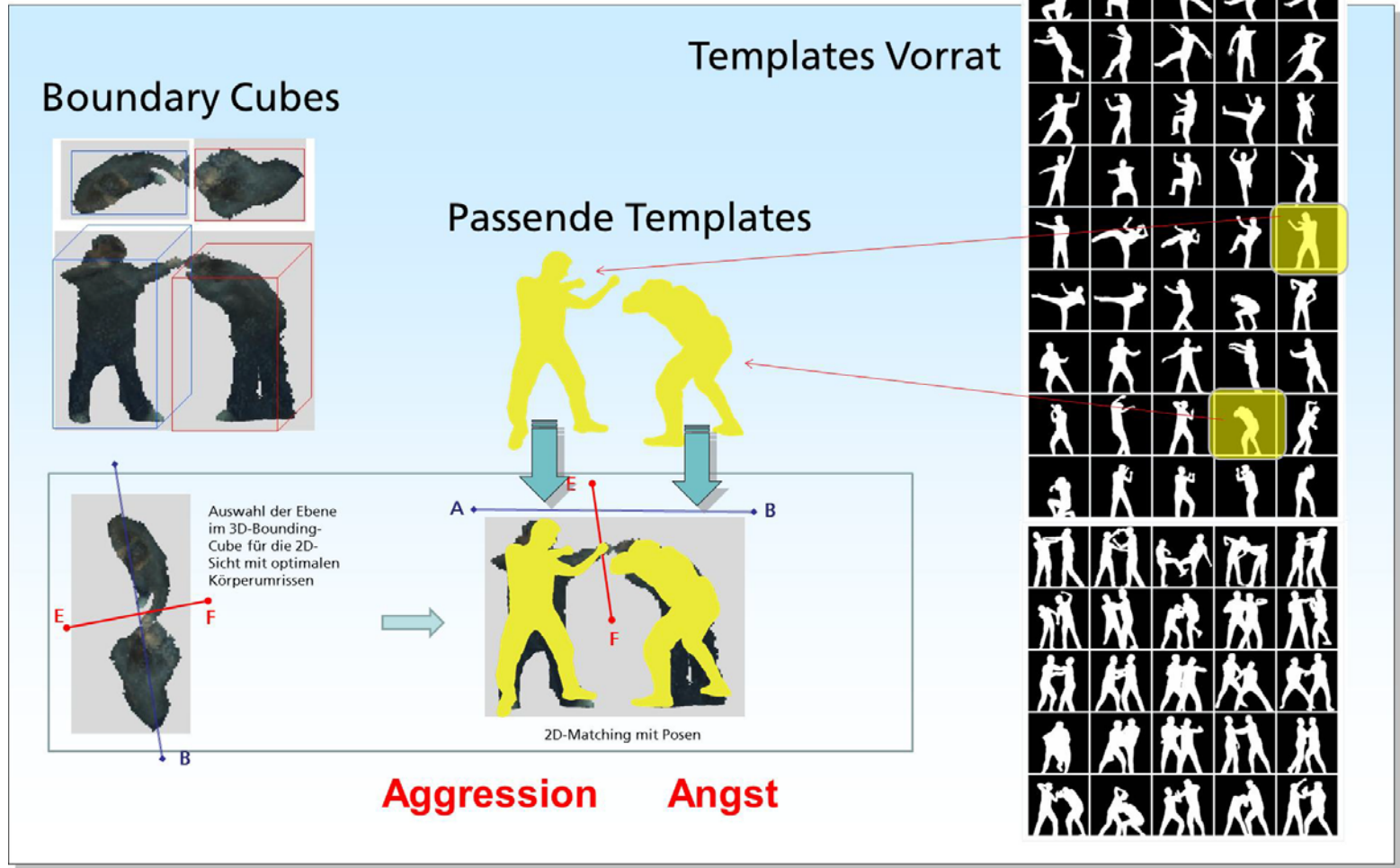
Projekt ADIS

Automatisierte Bewegungsanalyse, Template Matching

MDL
Motion
Description
Language

```

Wenn
  Pm schnell in Richtung Pn
  und
  Pm hastig
  und
  Template Pm Za > Grenz Aggression
  oder
  Template Pn Zf < Grenz Angst
Dann
  Meldung »Aggression«
    
```





Akzeptanz bei Leitstellenmitarbeitern

- Interviews mit 16 Mitarbeitern des ÖPNV-Anwendungspartners und Beobachtung der Abläufe in der Leitstelle
- Befürwortung als unterstützendes System
- Hilfe zur Lenkung der Aufmerksamkeit
- Voraussetzungen:
 - Bestätigung der Funktionalität
 - wenig zusätzlicher Mehraufwand
 - geringe Zahl an Fehlalarmen



Akzeptanz bei potentiellen Fahrgästen

- 502 Personen in Straßeninterviews und Onlinestudie befragt
- 79 % befürworten Einrichtung der Schutzzone grundsätzlich
- 73 % äußern kaum oder keine Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes
- 53% interessiert, was mit Kamerabildern geschieht
- Kein Zusammenhang mit Variablen wie Geschlecht, Häufigkeit der U-Bahnnutzung, Alter etc.

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit!

Dr.-Ing. Zaharya Menevidis

Projektleiter / Koordinator

Automatisierungstechnik / Sicherheitstechnik

Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK

Pascalstrasse 8-9, 10587 Berlin

Telefon +49 30 39006-197

zaharya.menevidis@ipk.fraunhofer.de

www.ipk.fraunhofer.de

	□ BMBF	InREAKT	2013-2016	Integrierte Hilfe-Reaktionsketten im ÖPNV
	□ BMBF	ADIS	2010-2013	Automatisierte Detektion Interventionsbedürftiger Situationen durch Mustererkennung
	□ FP7-SiS	RESPONSIBILITY	2013-2016	Global Model and Observatory for International Responsible Research and Innovation Coordination
	□ AAL-BMBF	FEARLESS	2010-2014	Fear Elimination As Resolution for Loosing Elderly's Substantial Sorrows
	□ FP7-SiS	ETHICAL	2009-2011	International debate on ethical implications of data collection, use and retention for biometric and medical applications
	□ FP7-ICT	RADICAL	2008-2011	Road Mapping Technology for Enhancing Security to Protect Medical & Genetic Data



 **Fraunhofer**
IPK

INSTITUT
PRODUKTIONSANLAGEN UND
KONSTRUKTIONSTECHNIK

Trends und Entwicklungen im Videobereich
- Sicherheitstechnik -
Dr.-Ing. Zaharya Menevidis