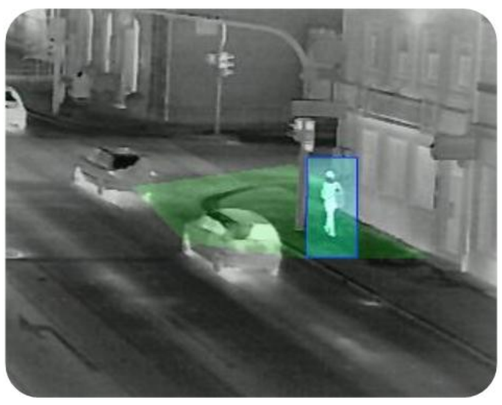
Multisensor-Fußgängerschutz durch intelligente Kreuzungen

Forschungsinitiative Ko-FAS

1. Konzept und Ziel

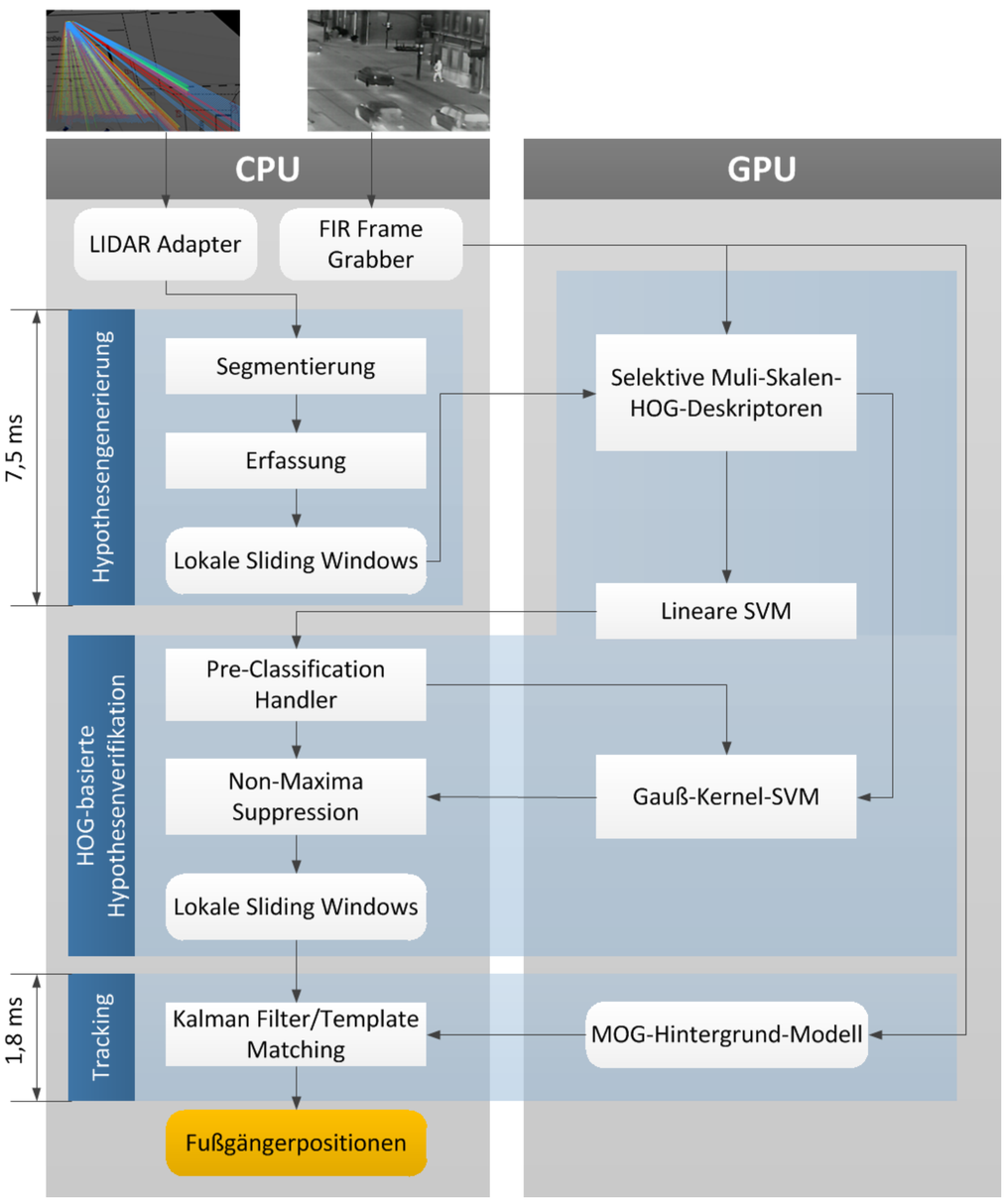
Fusion von Laserscanner- (**LIDAR-**) und Kameradaten (in dieser Studie: Wärmebilddaten, **FIR**)

- Neuartige selektive **Multiskalen**-Implementierung der Histograms of Oriented Gradients (**HOG**) auf **GPU [1]**
- Kaskadierte Support Vector Machine (**SVM**) zur Erkennung von Fußgängern und deren Bewegungsabsicht
- Sensordatenfusion, Detektion, Klassifikation und Tracking in einem **Echtzeit-Framework**
- Fallstudie an einer öffentlichen Kreuzung



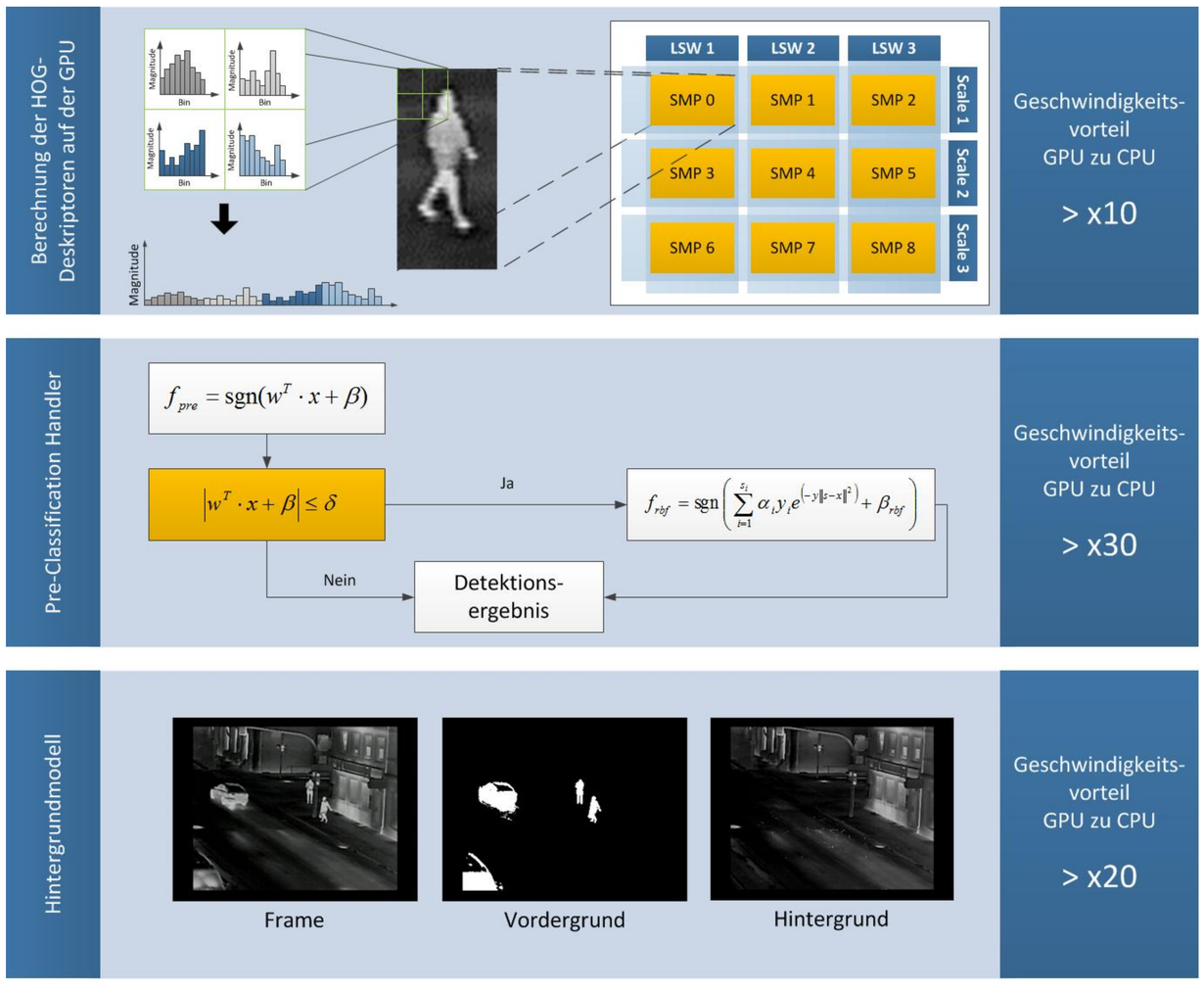
[1] Weimer, D.; Köhler, S.; Hellert, C.; Doll, K.; Brunsmann, U.; Krzikalla, R.; **GPU Architecture for Stationary Multisensor Pedestrian Detection at Smart Intersections,** Intelligent Vehicles Symposium (IV), 2011 IEEE, Baden-Baden

2. Sensordatenfusion auf einer CPU/GPU-Architektur



- Nutzung der GPU für Verifikation via Multi-Skalen-HOG, Klassifikation via kaskadierter SVM-Struktur und MOG-Hintergrund-Modell

3. Berechnung der Deskriptoren, Klassifikation und Tracking auf GPU



- Jedes LSW wird auf einen Multiprozessor der GPU abgebildet
- Vorklassifikation per linearer SVM und Nachklassifikation per Gauß-Kernel-SVM
- Tracking mittels Kalman-Filter
- Optimierung des Trackings durch Hintergrundmodell auf Basis von Mixture of Gaussians

4. Video-basierte Erkennung von Fußgänger-Bewegungsabsichten

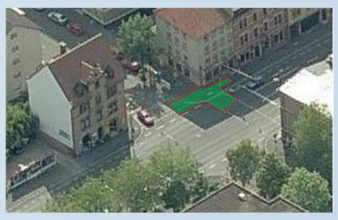
auf dieser Basis ist Inhalt der zukünftigen Projektarbeit.

5. Fallstudie

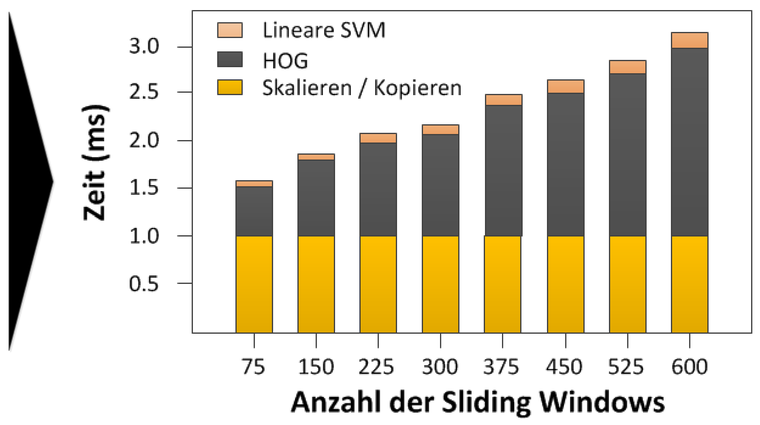
- FLIR-SR 50 (320x240 px, 25 Hz)
- Ibeo LUX (4 Eb., 12,5-25 Hz)

Sensorpositionierung

- Manuelle Evaluierung von über 11.000 Frames
- Verschiedene Verdeckungssituationen (z.B. Ampeln, LKWs)
- Verschiedene Wetterverhältnisse (z.B. sonnig, bewölkt, regnerisch)

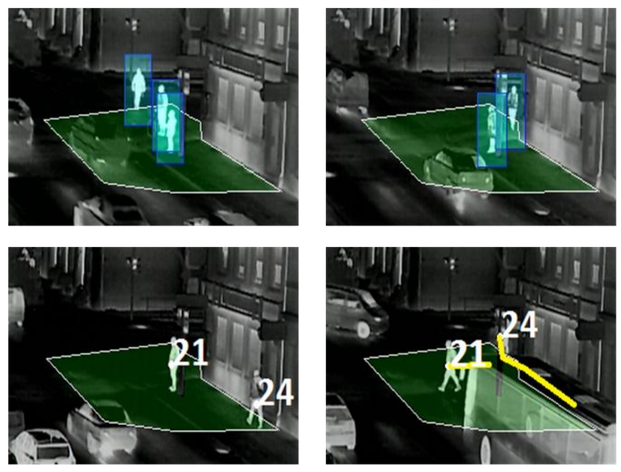


Überwachungsbereich



- Worst Case Szenario: **42,1 ms (23 fps)**
  [10 Fußgänger, alle nachklassifiziert]
- Durchschnittsszenario: **21,0 ms (48 fps)**

Detektions- /Trackingergebnisse



- Detektionsrate: **94,5%** / Falschalarmrate: **0,19%**
- **Alle** Fußgänger werden beim Durchqueren des Überwachungsbereichs mindestens einmal detektiert!

Forschungsinitiative Ko-FAS
c/o ZENTEC GmbH
Industriering 7, 63868 Großwallstadt
Telefon: +49 6022 26-0
Telefax: +49 6022 26-1111
E-Mail: administrator@Ko-FAS.de
Internet: www.Ko-FAS.de

Projektpartner

BMW Group Forschung und Technik, Continental, DAIMLER, DELPHI, Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut, Fraunhofer IIS, hochschule aschaffenburg university of applied sciences, ITE, IZVW, SICK Sensor Intelligence., Steinbeis-Innovationszentrum Embedded Design und Networking, Technische Universität München, UNIVERSITÄT PASSAU, ulm university universität ulm

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages