

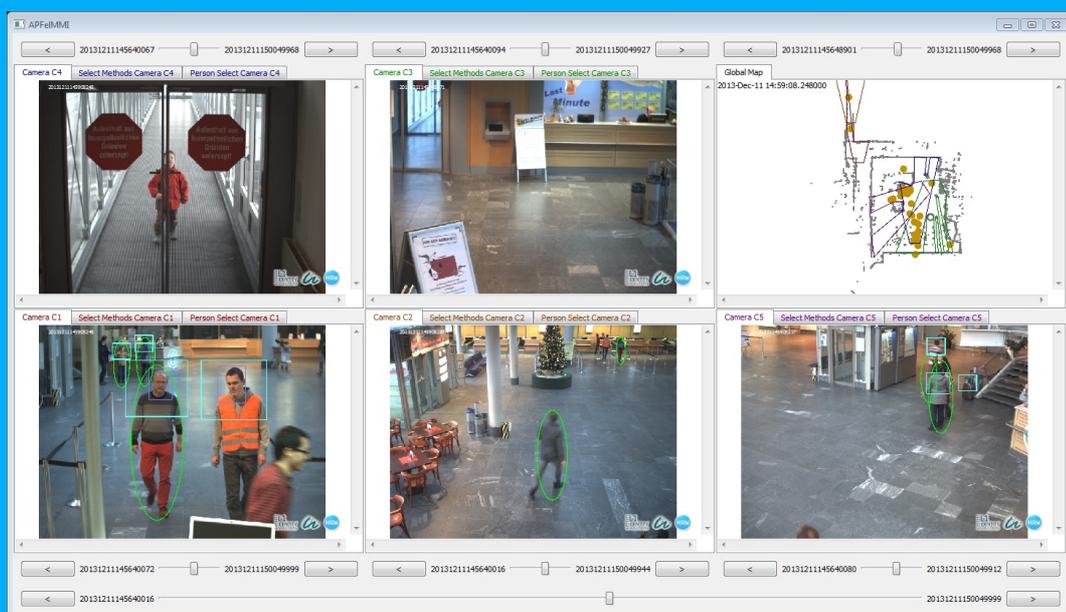


HOCHSCHULE RUHR WEST
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
INSTITUT INFORMATIK

internal report 17-02

Dokumentation
APFeI-Demonstrator

M. Grimm, T. Lübbers, U. Handmann



1 Einleitung

Ein übergeordnetes Ziel im Rahmen des APFeI-Projektes war die Realisierung eines finalen Demonstrators, um die Leistungsfähigkeit der erarbeiteten Verfahren und die erfolgreiche Umsetzung der geplanten Ziele demonstrieren zu können. Hierzu wurde seitens des Projektpartners TU Ilmenau eine graphische Benutzeroberfläche entwickelt, die die Ergebnisse der realisierten Verfahren der technischen Partner HRW, L-1 Identity Solutions AG und TU Ilmenau visualisiert und integriert. Weitere Teile des Demonstrators bilden die von L-1 Identity Solutions AG entwickelte Datenbank und der von der HRW entwickelte Videoserver. Jede Kamera ist dabei mit einem Videoserver verknüpft, der auf Anfrage die Bilder der Kameras liefert. Die entwickelten Verfahren der einzelnen Partner verarbeiten diese Bilder und schreiben die Ergebnisse in die zentrale Datenbank (Liveanalyse, dezentral). Verfahren zur Anforderungsanalyse (Wiedererkennung von Personen) greifen über das Netzwerk hierauf zu und schreiben ihre Ergebnisse wiederum in die zentrale Datenbank (Rückwärtsanalyse, zentral). Die graphische Benutzeroberfläche stellt dem Operator verschiedene Funktionen bereit, die eine Szenenanalyse basierend auf den einzelnen Verfahren der technischen Partner erlauben. Der Demonstrator basiert auf verschiedenen Szenarien, die am Flughafen Erfurt-Weimar am 11.12.2013 aufgezeichnet wurden.

Der Demonstrator ermöglicht

- die Markierung einer Person in Videodaten durch einen Operator.
- die Live-Videoanalyse mehrerer Kameras: Wo ist die Person aktuell?
- die Vorwärtsanalyse mittels Prädiktionskomponenten: Wohin könnte sie gehen?
- die Rückwärtsanalyse in Hyperechtzeit (ca. 600fache Videoechtzeit) über ein Kameranetzwerk: Woher kam sie?

Dieses Dokument beschreibt die Funktionsweise und die Bedienung des Demonstrators. Dabei wird zunächst auf die virtuelle Maschine eingegangen (Kapitel 2). Anschließend erfolgt eine Beschreibung der Ordnerstruktur (Kapitel 3). Die graphische Benutzeroberfläche wird erläutert (Kapitel 4) und die Funktionsweise wird anhand zweier konkreter Beispielszenarien erläutert (Kapitel 5).

An dieser Stelle sei noch vermerkt, dass es zusätzlich zu dieser Dokumentation ein Demo-Video gibt, welches in der virtuellen Maschine auf dem Desktop zu finden ist.

2 Virtuelle Maschine

Der APFeI-Demonstrator läuft auf einer virtuellen Maschine (Windows 7 x64-HRWDemoAPFeI). Dafür muss die Virtualisierungssoftware *VMWare Player* gestartet werden (Abbildung 1). Bei der virtuellen Maschine handelt es sich um ein Windows 7 Professional Betriebssystem. Für den Betrieb der VM sind 12 GB Arbeitsspeicher und 60 GB Festplattenkapazität notwendig. Auf der VM wurde kein Benutzerkonto eingerichtet, d. h. es sind zum Starten der VM keine Benutzereingaben erforderlich.

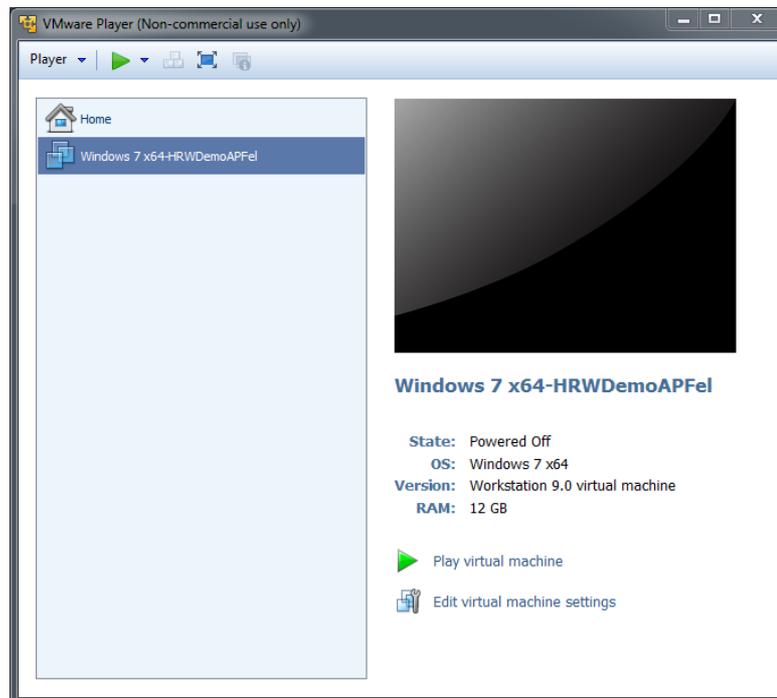


Abbildung 1: Start der virtuellen Maschine über die Virtualisierungssoftware *VMWare Player*.

3 Ordnerstruktur

Der Demonstrator befindet sich nach dem Start der VM in dem Ordner *Demonstrator* auf dem Desktop. Dieser Ordner wiederum enthält die Unterordner *Durchlauf2* und *MMI*, sowie die Datei *Dump20140311.sql* (Abbildung 2). In dem Ordner *Durchlauf2*

befinden sich die aufgezeichneten Bilddaten, die nach Kameras (C1 – C5) sortiert abgelegt sind. Die Datei *Dump20140311.sql* stellt die zentrale Datenbank des Demonstrators dar. Der Ordner *MMI* enthält die zum Starten des Demonstrators notwendigen *.bat*-Dateien und ist wiederum in verschiedene Unterordner gegliedert. In den Unterordnern befinden sich verschiedenste Dateien, die von der Software benötigt werden. Auf die Unterordner (Abbildung 3) soll im Folgenden kurz eingegangen werden:

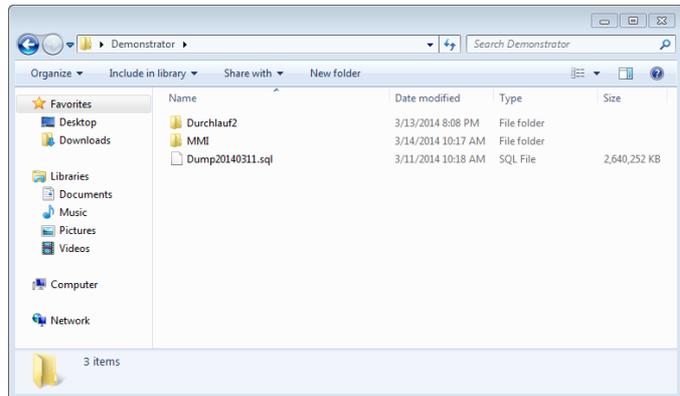


Abbildung 2: Ordnerstruktur des Demonstrators.

- bin: Enthält ausführbare Dateien und notwendige Bibliotheken.
- cfg: Enthält verschiedene Konfigurationsdateien, die nicht verändert werden sollten.
- dat: Enthält zwei Dateien, die für die Darstellung der Gebäudeübersicht (Karte) des Flughafens Erfurt notwendig sind.
- img: Enthält zwei Logos, die in der Hauptanwendung angezeigt werden.

Die insgesamt 7 *.bat*-Dateien werden zum Starten der Anwendungen benutzt. Sie enthalten verschiedene, voreingestellte Parameter, die an die Hauptanwendung übergeben werden. Unter anderem wird ein Parameter gesetzt, der die Anwendung direkt zu der Bildposition springen lässt, die für das jeweilige Szenario sinnvoll ist. Es sollte keine Veränderung dieser Parameter vorgenommen werden. Ein Doppelklick auf eine *.bat*-Datei startet den Demonstrator. Eine Demonstration wird in Kapitel 5 anhand zweier konkreter Beispiele durchgeführt.

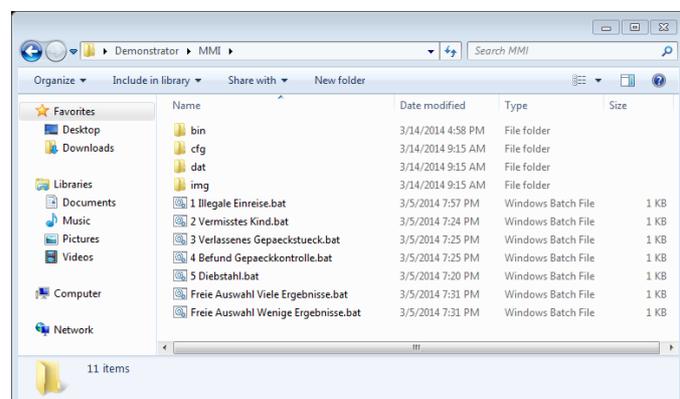
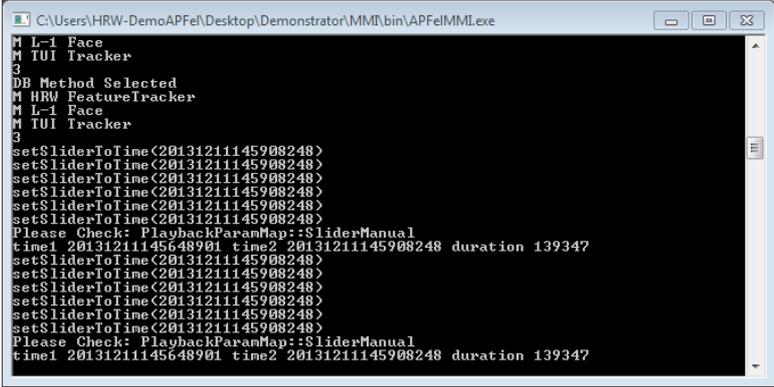


Abbildung 3: Untergliederung des Ordners MMI. Hier sind die Startdateien (*.bat*) zu finden.

4 Benutzeroberfläche

In diesem Kapitel werden das Hauptfenster der Anwendung sowie das Analysefenster und deren Funktionen beschrieben. Nach dem Start des Demonstrators anhand einer .bat-Datei läuft im Hintergrund zusätzlich ein Terminalfenster, welches nicht weiter beachtet werden muss (Abbildung 4). Es dient lediglich zur Ausgabe von Statusmeldungen der Software und findet hier keine weitere Beschreibung.



```

C:\Users\HRW-Demo\APFeI\Desktop\Demonstrator\MM\bin\APFeI\MM.exe
M L-1 Face
M TUI Tracker
3
DB Method Selected
M HRW FeatureTracker
M L-1 Face
M TUI Tracker
3
setSliderToTime(20131211145908248)
setSliderToTime(20131211145908248)
setSliderToTime(20131211145908248)
setSliderToTime(20131211145908248)
setSliderToTime(20131211145908248)
setSliderToTime(20131211145908248)
Please Check: PlaybackParamMap:SliderManual
time1 20131211145648901 time2 20131211145908248 duration 139347
setSliderToTime(20131211145908248)
setSliderToTime(20131211145908248)
setSliderToTime(20131211145908248)
setSliderToTime(20131211145908248)
setSliderToTime(20131211145908248)
Please Check: PlaybackParamMap:SliderManual
time1 20131211145648901 time2 20131211145908248 duration 139347

```

Abbildung 4: Terminalfenster, welches nach dem Start des Demonstrators im Hintergrund läuft.

4.1 Hauptfenster

Das Hauptfenster (Abbildung 5) untergliedert sich in verschiedene Bereiche, die je nach Anzahl der verwendeten Kameras variieren können. Da am Flughafen Erfurt-Weimar fünf Kameras installiert wurden, werden in den hier beschriebenen Szenarien stets die fünf Sichtbereiche der Kameras angezeigt (Abbildung 5, Nr. 1), sowie ein Bereich, der eine Gebäudeübersicht (Abbildung 5, Nr. 2), basierend auf Daten von Laserscannern anzeigt. Auf dieser globalen Karte werden die Personenbewegungen in Form von gelben Punkten dargestellt und stets aktualisiert. Oben links werden das jeweilige Datum und die Uhrzeit angezeigt. Alle Bereiche (Bildbereiche Kameras sowie die Gebäudeübersicht) erlauben eine Skalierung mittels Scrollrad der Maus.

Jeder der Kamerabereiche unterteilt sich in drei Reiter. So lassen sich neben der Bildansicht (*Camera*) noch ausgewählte Bildverarbeitungsmethoden aktivieren bzw. deaktivieren (*Select Methods*), die auf der jeweiligen Kamera aktiv sein sollen. Hier stehen die Verfahren

- Gesichtsdetektion (DB_L-1-Face); Farbcodierung lila
- Personendetektion (DB_TUI Persondetection); Farbcodierung grün
- Tracking (DB_TUI Tracker); Farbcodierung gelb
- Oberkörperdetektion (DB_HRW GPU-UpperBody); Farbcodierung hellblau

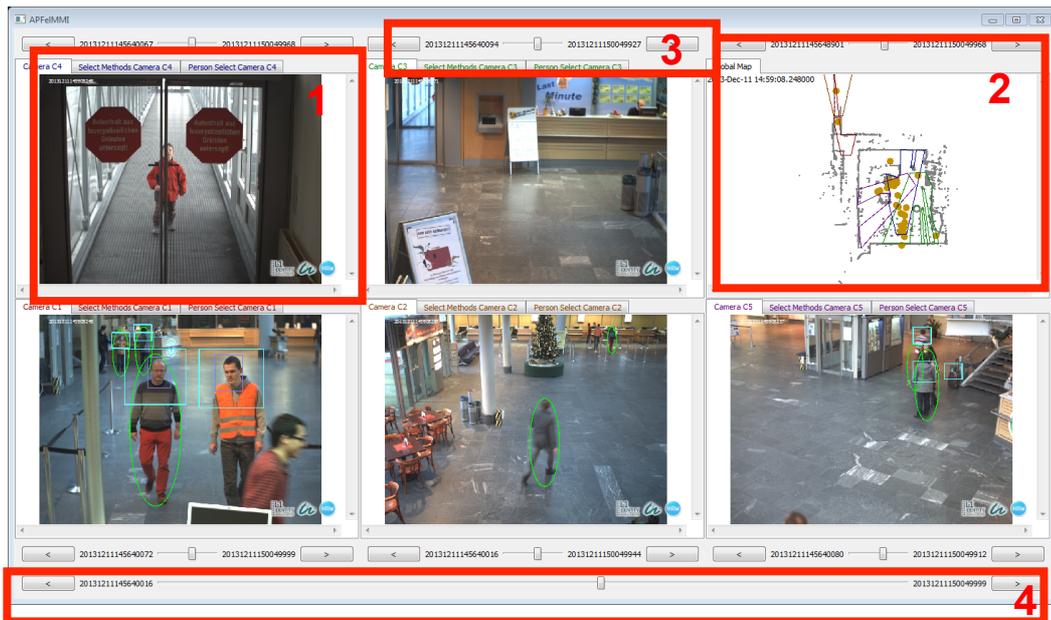


Abbildung 5: Hauptfenster des Demonstrators. Dieses untergliedert sich in Kamerabereiche (1), eine globale Karte (2), Steuerelemente (3) und einen globalen Schieberegler (4).

zur Verfügung. Weiterhin lässt sich die Analysefunktion (Abschnitt 4.2) deaktivieren (*Person Select Camera*). Ein Doppelklick auf eine detektierte Person startet dann nicht mehr das Analysefenster.

Zu jeder Kamera wird eine Abspielleiste eingeblendet (Abbildung 5, Nr. 3). Diese erlaubt es, die Bilddaten abspielen zu lassen (rückwärts „<“ und vorwärts „>“). Wird eine der Tasten betätigt, lässt sich eine Kamera auch wieder pausieren („||“). Über den Schieberegler ist es möglich, schnell zu einem bestimmten Wiedergabepunkt zu springen. Die Labels links und rechts des Schiebereglers sind Zeitstempel und geben das jeweils erste und letzte Bild einer Sequenz an.

Zusätzlich gibt es einen globalen Schieberegler, der alle Kameras sowie die globale Karte auf die gleiche Zeit einstellt (Abbildung 5, Nr. 4).

4.2 Analysefenster

Wird eine Person durch eins der o. g. Verfahren detektiert, lässt sich durch einen Doppelklick in eine ROI hinein ein Analysefenster starten (Abbildung 6). Dieses Fenster untergliedert sich in die drei Hauptbereiche *Anzeigeelemente*, *Steuerelemente* und *Zeitstrahle*.

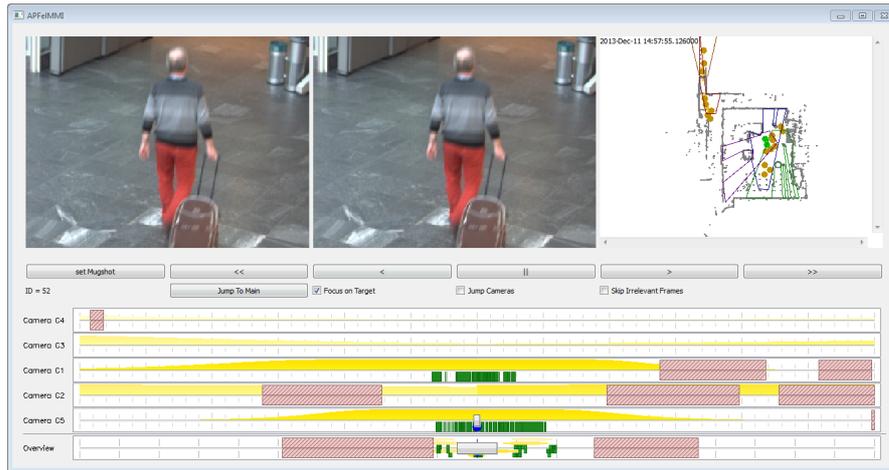


Abbildung 6: Analysefenster, welches durch Doppelklick in eine ROI hinein gestartet wird.

Im oberen Bereich befinden sich drei Anzeigebereiche für

- das aktuelle Bild in vergrößerter Darstellung (links),
- das Bild, das dem jeweiligen Zeitpunkt auf dem Zeitstrahl entspricht (mitte),
- und die globale Karte (rechts).

Darunter befinden sich diverse Steuerungselemente. Tabelle 1 beschreibt deren Funktion.

Tabelle 1: Steuerungselemente des Analysefensters und deren Funktion.

<input checked="" type="checkbox"/> Focus on Target	Zeigt eine Vergrößerte Darstellung der Zielperson aus dem rechten Kamerabild an.
<< >>	Spielt die Bilder in 2 bis 64-facher Geschwindigkeit rückwärts bzw. vorwärts ab. Die Geschwindigkeit lässt sich durch wiederholtes Klicken einstellen.
< >	Spielt die Bilder in 1-facher Geschwindigkeit rückwärts bzw. vorwärts ab.
	Pausiert die Wiedergabe.
Jump To Main	Springt im Hauptfenster an die aktuelle Position.
<input checked="" type="checkbox"/> Focus on Target	Setzt den Fokus auf die Zielperson beim Abspielen der Kameras.
<input type="checkbox"/> Jump Cameras	Springt beim Abspielen automatisch zur nächsten Kamera, auf der die Zielperson detektiert wurde, wenn diese die aktuelle Kamera verlässt.
<input type="checkbox"/> Skip Irrelevant Frames	Überspringt nicht relevante Bilder.

Hauptfunktion der Analyse ist die Darstellung der jeweiligen Person auf den einzelnen Kameras in Form von *Zeitstrahlen*. Jeder Kamera ist ein Zeitstrahl zugeordnet, der sich nach und nach aktualisiert und in grün diejenigen Zeitpunkte darstellt, an denen die Zielperson vom System wiedererkannt wurde. Durch einen Mausklick in einen beliebigen Zeitstrahl hinein wird das Bild der jeweiligen Kamera zu diesem Zeitpunkt angezeigt. An allen grün markierten Stellen wird ein Operator also die zu suchende Person wiederfinden. Dabei aktualisiert sich auch die globale Karte, auf der in grün die zu suchende Person angezeigt wird. Weiterhin gibt es einen globalen Zeitstrahl, mit dessen Hilfe sich alle Kameras gleichzeitig an einen bestimmten Zeitpunkt setzen lassen.

5 Beispiel-Szenarien

Bei der Aufnahme der Beispiel-Sequenzen wurden verschiedene Szenarien nachgestellt. Diese sind in Form von .bat-Dateien in dem Ordner *MMI* zu finden und können direkt gestartet werden. Es sind folgende Szenarien vorhanden:

1. Illegale Einreise
2. Vermisstes Kind
3. Verlassenes Gepäckstück
4. Befund Gepäckkontrolle
5. Diebstahl

Die Funktionsweise des Demonstrators wird nachfolgend anhand der beiden Szenarien *Verlassenes Gepäckstück* und *Diebstahl* erläutert.

5.1 Szenario Verlassenes Gepäckstück

In Kamera C5 ist unmittelbar an der Treppe ein verlassenes Gepäckstück (ein brauner Rollkoffer) zu sehen. Wird die Kamera nun rückwärts abgespielt, ist nach kurzer Zeit die Person zu sehen, die den Koffer dort abgestellt hat. Die Sequenz sollte so lange rückwärts laufen, bis die Person detektiert wurde (Anzeige durch eine grüne Ellipse, Abbildung 7). Durch einen Doppelklick in die grüne Ellipse hinein wird das Analysefenster gestartet (Abbildung 8). Über den globalen Schieberegler lässt sich nun soweit vorspulen, bis die Zielperson in den Kameras C1, C2 und C5 wiederzufinden ist. Ebenso kann auch rückwärts gespult werden, um nachzuvollziehen, woher die Person gekommen ist. Dem Operator ist es also möglich, eindeutig zu bestimmen, wer den Koffer dort abgestellt hat, woher die Person gekommen ist und wo sie sich gerade befindet.

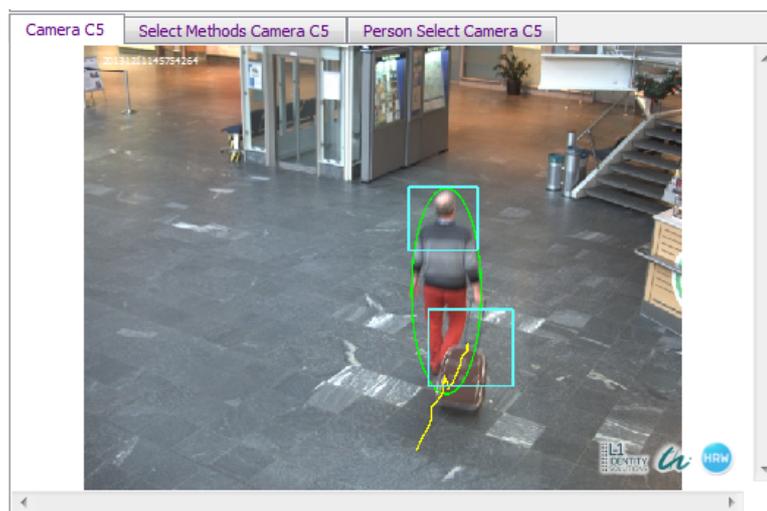


Abbildung 7: Szenario *Verlassenes Gepäckstück*. Zu beobachten ist, wie die Person kurze Zeit später ihren Koffer neben der Treppe abstellt.

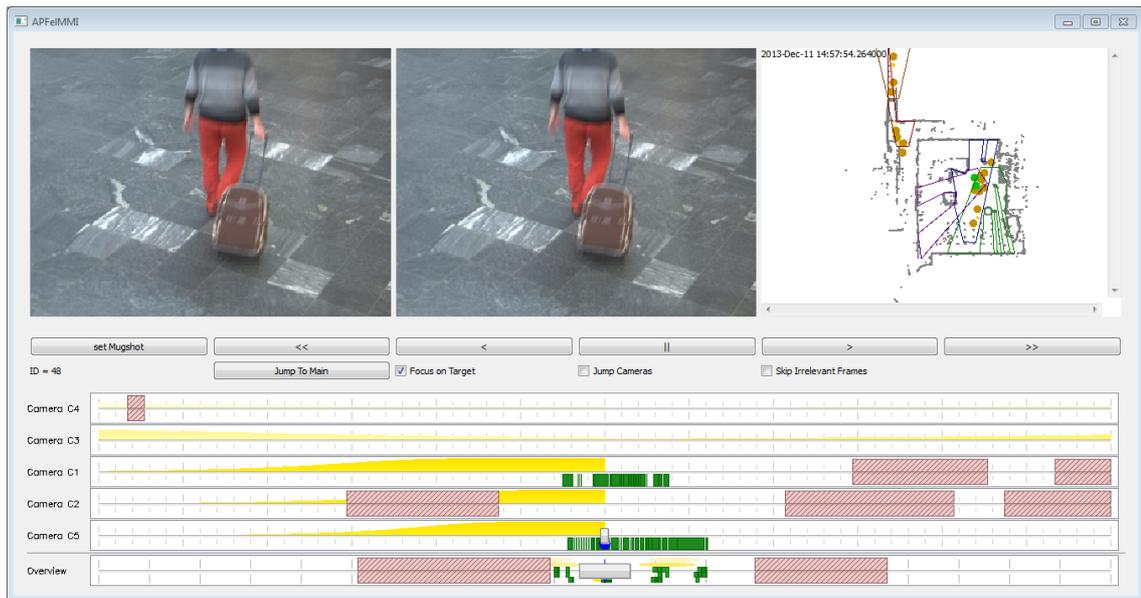


Abbildung 8: Analysefenster. Der Operator kann die verdächtige Person anhand der grün markierten Stellen in den Zeitstrahlen wiederfinden.

5.2 Szenario Diebstahl

Kamera C1 zeigt eine Szene, in der sich eine Person an Flughafenpersonal gewendet hat, weil sie bestohlen worden ist (Abbildung 9). Ein Doppelklick in die grüne Ellipse hinein startet das Analysefenster. Mit Hilfe des globalen Schiebereglers muss nun zurückgespult werden, bis in Kamera C1 zu sehen ist, wie eine dunkel gekleidete Person den Diebstahl durchführt (Abbildung 10). Um den Tatverdächtigen zu finden, wird auf

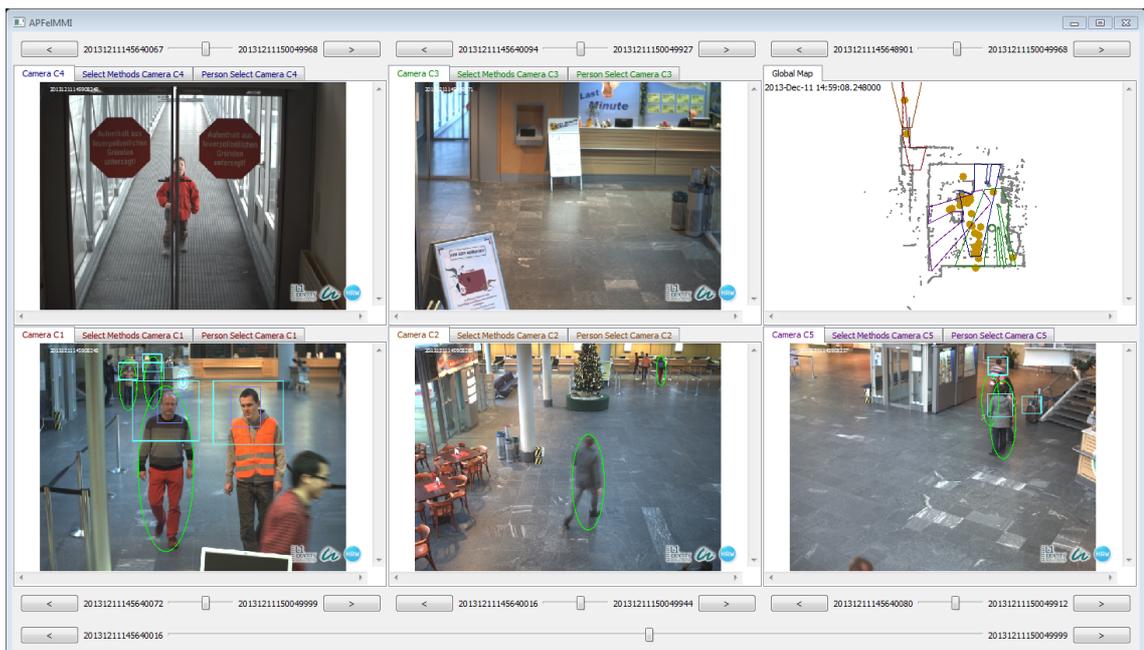


Abbildung 9: Szenario *Diebstahl*. In Kamera C1 ist zu sehen, dass sich eine Person aufgrund eines Diebstahls an Flughafenpersonal gewendet hat.

Jump To Main geklickt, woraufhin das Analysefenster geschlossen werden kann. Im Hauptfenster ist nun in Kamera C1 genau diese Szene zu sehen (Abbildung 11). Ein Doppelklick auf den detektierten Tatverdächtigen startet erneut das Analysefenster (Abbildung 12).

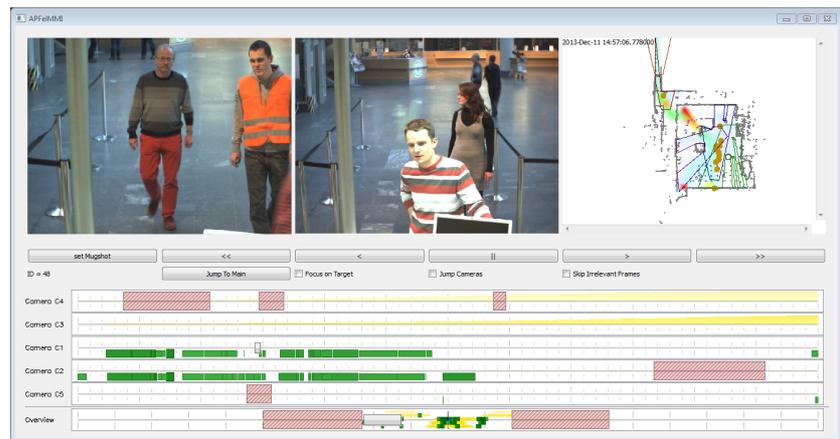


Abbildung 10: Analysefenster. In dem rechten Kamerabild ist zu sehen, wie eine dunkel gekleidete Person einen Diebstahl durchführt.

Nun sollte zunächst *Focus on Target* deaktiviert werden. Dadurch ist ein besserer Überblick über die Szene gegeben. Anschließend lässt sich durch Vorwärtsspulen beobachten, dass der Tatverdächtige offensichtlich einen Komplizen hatte (Abbildung 13). Nach einem weiteren Klick auf *Jump To Main* kann das Analysefenster wieder geschlossen werden. Nun wiederholt sich der Vorgang. Kamera C1 wird so lange abgespielt, bis der zweite Tatverdächtige detektiert wurde (Abbildung 14). Ein Doppelklick auf den Komplizen lässt erneut das Analysefenster starten und der Operator kann so den genauen Tathergang nachvollziehen.

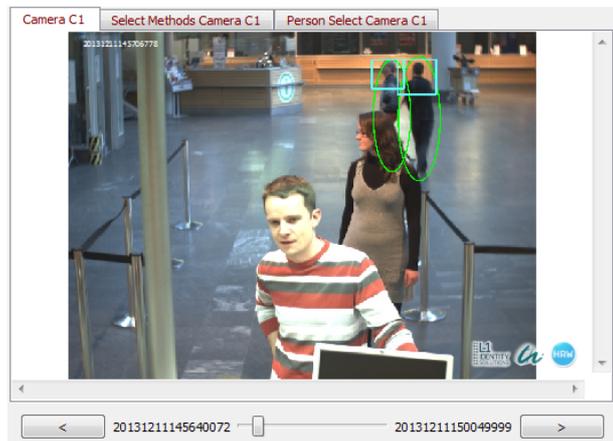


Abbildung 11: Kameraausschnitt C1 im Hauptfenster. Es wird die Szene des vorherigen Analysefensters gezeigt.

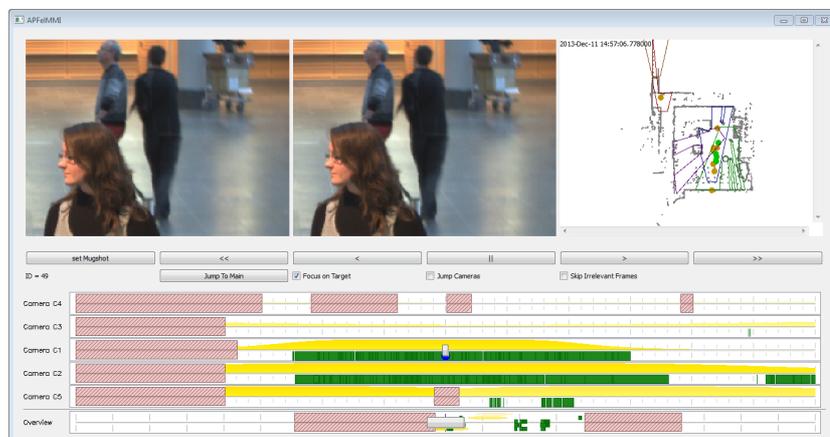


Abbildung 12: Analysefenster des Tatverdächtigen.

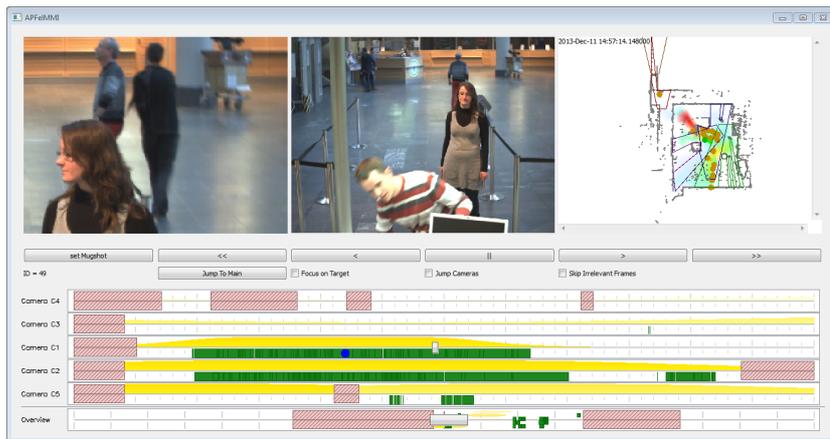


Abbildung 13: Das Analysefenster zeigt, dass eine Übergabe des gestohlenen Gegenstands stattgefunden hat (rechtes Kamerabild, Hintergrund).

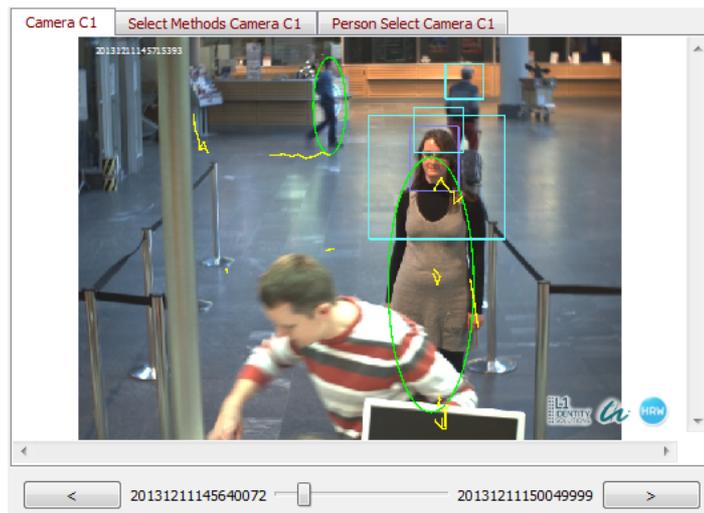


Abbildung 14: Der Kameraausschnitt C1 im Hauptfenster zeigt im Hintergrund den detektierten Komplizen.

6 Schlussbemerkung

Der APFeI-Demonstrator basiert auf im Vorfeld aufgezeichneten Bilddaten, um die unterschiedlichen, implementierten Verfahren analysieren zu können. Diese Verfahren werden allerdings erst während der Laufzeit auf die Bilddaten angewendet und werden diese in Echtzeit aus. Der Demonstrator ist Ergebnis des Forschungsprojekts APFeI und wurde unter Mitwirkung der technischen Partner L-1 Identity Solutions AG, TU Ilmenau und der Hochschule Ruhr West entwickelt. Die Visualisierung der Ergebnisse ist vergleichbar mit einer Live-Vorführung. Aufgrund der unterschiedlichen Szenarien lässt sich das Potential des entwickelten Systems so gut demonstrieren. Die verschiedenen Verfahren, die im Hintergrund laufen, werden in diesem Dokument nicht näher beleuchtet. Vielmehr soll dieses Dokument eine Hilfestellung bieten, wie sich der Demonstrator geeignet auf Messen oder ähnlichen Veranstaltungen vorführen lässt.

Dieses Dokument dient lediglich als Bedienungsanleitung für den internen Gebrauch.

Impressum

internal report 17-02

ISSN: 2197-6953

1. Auflage, 20.02.2017

© Institut Informatik, Hochschule Ruhr West

Anschrift

Institut Informatik

Hochschule Ruhr West

Lützowstraße 5

46236 Bottrop