

Luftgestützte Verkehrsdatenerfassung

Sven Felix Oberquelle

Fachhochschule Wedel

19.06.2006

Gliederung

- 1 **Einleitung**
 - Motivation
 - Stand der Technik
- 2 **Luftgestütztes Verkehrsmonitoring**
 - Vorteile
 - Technik
 - Einsatzgebiete
 - 2 kleine Filme
- 3 **Abschluss**
 - Zusammenfassung
 - Ausblick

Gliederung

- 1 Einleitung
 - Motivation
 - Stand der Technik
- 2 Luftgestütztes Verkehrsmonitoring
 - Vorteile
 - Technik
 - Einsatzgebiete
 - 2 kleine Filme
- 3 Abschluss
 - Zusammenfassung
 - Ausblick

Gliederung

- 1 **Einleitung**
 - Motivation
 - Stand der Technik
- 2 **Luftgestütztes Verkehrsmonitoring**
 - Vorteile
 - Technik
 - Einsatzgebiete
 - 2 kleine Filme
- 3 **Abschluss**
 - Zusammenfassung
 - Ausblick

Gliederung

- 1 **Einleitung**
 - Motivation
 - Stand der Technik
- 2 **Luftgestütztes Verkehrsmonitoring**
 - Vorteile
 - Technik
 - Einsatzgebiete
 - 2 kleine Filme
- 3 **Abschluss**
 - Zusammenfassung
 - Ausblick

Wozu Verkehrsdatenerfassung?

Problem

- *Transportvolumen und Verkehr nehmen täglich zu*
- *Die Kosten von Verkehrsstaus werden auf etwa 1 % des BIP geschätzt*
EU: 120 Milliarden Euro



Lösung

Optimierung des Verkehrsflusses durch verbessertes Verkehrsmanagement



Wozu Verkehrsdatenerfassung?

Problem

- *Transportvolumen und Verkehr nehmen täglich zu*
- *Die Kosten von Verkehrsstaus werden auf etwa 1 % des BIP geschätzt*

EU: 120 Milliarden Euro



Lösung

Optimierung des Verkehrsflusses durch verbessertes Verkehrsmanagement



Wozu Verkehrsdatenerfassung?

Problem

- *Transportvolumen und Verkehr nehmen täglich zu*
- *Die Kosten von Verkehrsstaus werden auf etwa 1 % des BIP geschätzt*

EU: 120 Milliarden Euro



Lösung

Optimierung des Verkehrsflusses durch verbessertes Verkehrsmanagement



Wie kann man Verkehrsmanagement verbessern?

Problem

Die drei größten Probleme des modernen Verkehrsmanagement sind:¹

Lösung

Mehr Daten erfassen!

¹Zitat: Prof. Dr. Reinhard Kühne (DLR-IVF)

Wie kann man Verkehrsmanagement verbessern?

Problem

Die drei größten Probleme des modernen Verkehrsmanagement sind:¹

Lösung

Mehr Daten erfassen!

¹Zitat: Prof. Dr. Reinhard Kühne (DLR-IVF)

Wie kann man Verkehrsmanagement verbessern?

Problem

Die drei größten Probleme des modernen Verkehrsmanagement sind: ¹

- *Daten*

Lösung

Mehr Daten erfassen!

¹Zitat: Prof. Dr. Reinhard Kühne (DLR-IVF)

Wie kann man Verkehrsmanagement verbessern?

Problem

Die drei größten Probleme des modernen Verkehrsmanagement sind: ¹

- *Daten*
- *Daten*

Lösung

Mehr Daten erfassen!

¹Zitat: Prof. Dr. Reinhard Kühne (DLR-IVF)

Wie kann man Verkehrsmanagement verbessern?

Problem

Die drei größten Probleme des modernen Verkehrsmanagement sind: ¹

- *Daten*
- *Daten*
- *Daten*

Lösung

Mehr Daten erfassen!

¹Zitat: Prof. Dr. Reinhard Kühne (DLR-IVF)

Wie kann man Verkehrsmanagement verbessern?

Problem

Die drei größten Probleme des modernen Verkehrsmanagement sind: ¹

- *Daten*
- *Daten*
- *Daten*

Lösung

Mehr Daten erfassen!

¹Zitat: Prof. Dr. Reinhard Kühne (DLR-IVF)

Gliederung

- 1 **Einleitung**
 - Motivation
 - **Stand der Technik**

- 2 **Luftgestütztes Verkehrsmonitoring**
 - Vorteile
 - Technik
 - Einsatzgebiete
 - 2 kleine Filme

- 3 **Abschluss**
 - Zusammenfassung
 - Ausblick

Wie werden heutzutage Verkehrsdaten erfasst?

Traditionelle Methoden

Lokale Einzeldatenerfassung

- Induktionsschleifen
- Radar
- Laser
- Infrarotsensoren

Moderne Methoden

großflächige Verkehrsdatenerfassung

- Floating Car Data
- Luftgestütztes Verkehrsmonitoring

Wie werden heutzutage Verkehrsdaten erfasst?

Traditionelle Methoden

Lokale Einzeldatenerfassung

- Induktionsschleifen
- Radar
- Laser
- Infrarotsensoren

Moderne Methoden

großflächige Verkehrsdatenerfassung

- Floating Car Data
- Luftgestütztes Verkehrsmonitoring

Wie werden heutzutage Verkehrsdaten erfasst?

Traditionelle Methoden

Lokale Einzeldatenerfassung

- Induktionsschleifen
- Radar
- Laser
- Infrarotsensoren

Moderne Methoden

großflächige Verkehrsdatenerfassung

- Floating Car Data
- Luftgestütztes Verkehrsmonitoring

Wie werden heutzutage Verkehrsdaten erfasst?

Traditionelle Methoden

Lokale Einzeldatenerfassung

- Induktionsschleifen
- Radar
- Laser
- Infrarotsensoren

Moderne Methoden

großflächige Verkehrsdatenerfassung

- Floating Car Data
- Luftgestütztes Verkehrsmonitoring

Wie werden heutzutage Verkehrsdaten erfasst?

Traditionelle Methoden

Lokale Einzeldatenerfassung

- Induktionsschleifen
- Radar
- Laser
- Infrarotsensoren

Moderne Methoden

großflächige Verkehrsdatenerfassung

- Floating Car Data
- Luftgestütztes Verkehrsmonitoring

Wie werden heutzutage Verkehrsdaten erfasst?

Traditionelle Methoden

Lokale Einzeldatenerfassung

- Induktionsschleifen
- Radar
- Laser
- Infrarotsensoren

Moderne Methoden

großflächige Verkehrsdatenerfassung

- Floating Car Data
- Luftgestütztes Verkehrsmonitoring

Gliederung

- 1 Einleitung
 - Motivation
 - Stand der Technik
- 2 Luftgestütztes Verkehrsmonitoring
 - Vorteile
 - Technik
 - Einsatzgebiete
 - 2 kleine Filme
- 3 Abschluss
 - Zusammenfassung
 - Ausblick

Was kann Luftgestütztes Verkehrsmonitoring?

- großflächige Verkehrsdatenerfassung
- Messung von Fahrzeugdichten und -geschwindigkeiten
- Fahrzeugklassifikation
- Erfassung von Verkehrssituationen bei Großveranstaltungen, Naturkatastrophen oder Schadensgroßereignissen
- Erfassung von Verkehrssituationen außerhalb des fest vorgegebenen Straßennetzes (vorübergehend eingerichteten Parkflächen, Querfeldeinwege als Flucht- und Rettungswege)

Was kann Luftgestütztes Verkehrsmonitoring?

- großflächige Verkehrsdatenerfassung
- Messung von Fahrzeugdichten und -geschwindigkeiten
- Fahrzeugklassifikation
- Erfassung von Verkehrssituationen bei Großveranstaltungen, Naturkatastrophen oder Schadensgroßereignissen
- Erfassung von Verkehrssituationen außerhalb des fest vorgegebenen Straßennetzes (vorübergehend eingerichteten Parkflächen, Querfeldeinwege als Flucht- und Rettungswege)

Was kann Luftgestütztes Verkehrsmonitoring?

- großflächige Verkehrsdatenerfassung
- Messung von Fahrzeugdichten und -geschwindigkeiten
- Fahrzeugklassifikation
- Erfassung von Verkehrssituationen bei Großveranstaltungen, Naturkatastrophen oder Schadensgroßereignissen
- Erfassung von Verkehrssituationen außerhalb des fest vorgegebenen Straßennetzes (vorübergehend eingerichteten Parkflächen, Querfeldeinwege als Flucht- und Rettungswege)

Was kann Luftgestütztes Verkehrsmonitoring?

- großflächige Verkehrsdatenerfassung
- Messung von Fahrzeugdichten und -geschwindigkeiten
- Fahrzeugklassifikation
- Erfassung von Verkehrssituationen bei Großveranstaltungen, Naturkatastrophen oder Schadensgroßereignissen
- Erfassung von Verkehrssituationen außerhalb des fest vorgegebenen Straßennetzes (vorübergehend eingerichteten Parkflächen, Querfeldeinwege als Flucht- und Rettungswege)

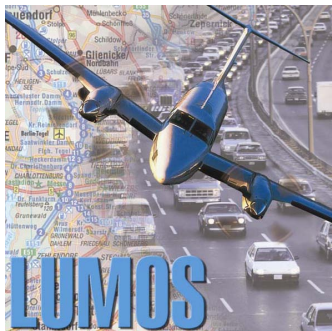
Was kann Luftgestütztes Verkehrsmonitoring?

- großflächige Verkehrsdatenerfassung
- Messung von Fahrzeugdichten und -geschwindigkeiten
- Fahrzeugklassifikation
- Erfassung von Verkehrssituationen bei Großveranstaltungen, Naturkatastrophen oder Schadensgroßereignissen
- Erfassung von Verkehrssituationen außerhalb des fest vorgegebenen Straßennetzes (vorübergehend eingerichteten Parkflächen, Querfeldeinwege als Flucht- und Rettungswege)

Gliederung

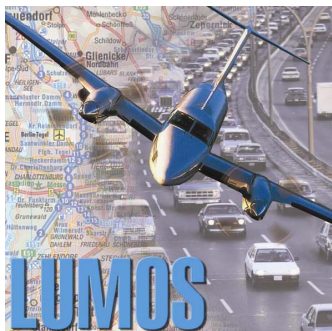
- 1 Einleitung
 - Motivation
 - Stand der Technik
- 2 Luftgestütztes Verkehrsmonitoring
 - Vorteile
 - **Technik**
 - Einsatzgebiete
 - 2 kleine Filme
- 3 Abschluss
 - Zusammenfassung
 - Ausblick

Das Projekt LUMOS



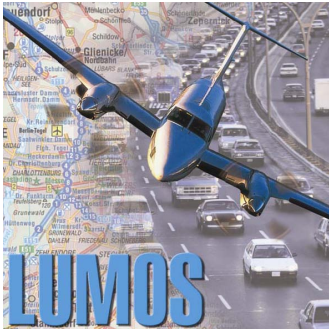
- LUMOS
Luftgestütztes Monitoring System
- Ein Projekt des DLR
Deutsches Zentrum für Luft- und
Raumfahrt
- Das System besteht aus 2
Kernmodulen:
 - Sensorsystem AN TAR
Air borNe Traffic Analyzer
 - Auswerte-Software
Traffic Finder

Das Projekt LUMOS



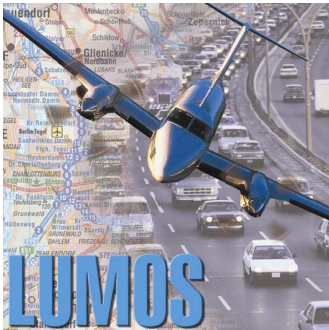
- LUMOS
Luftgestütztes Monitoring System
- Ein Projekt des DLR
Deutsches Zentrum für Luft- und
Raumfahrt
- Das System besteht aus 2
Kernmodulen:
 - Sensorsystem ANTAR
Air borNe Traffic Analyzer
 - Auswerte-Software
Traffic Finder

Das Projekt LUMOS



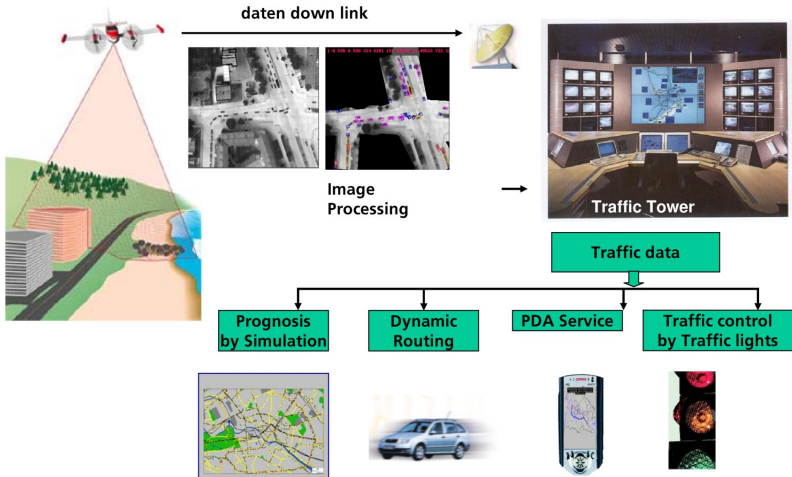
- LUMOS
Luftgestütztes Monitoring System
- Ein Projekt des DLR
Deutsches Zentrum für Luft- und
Raumfahrt
- Das System besteht aus 2
Kernmodulen:
 - Sensorsystem ANTAR
Air borNe Traffic Analyzer
 - Auswerte-Software
Traffic Finder

Das Projekt LUMOS



- LUMOS
Luftgestütztes Monitoring System
- Ein Projekt des DLR
Deutsches Zentrum für Luft- und
Raumfahrt
- Das System besteht aus 2
Kernmodulen:
 - Sensorsystem ANTAR
Air borNe Traffic Analyzer
 - Auswerte-Software
Traffic Finder

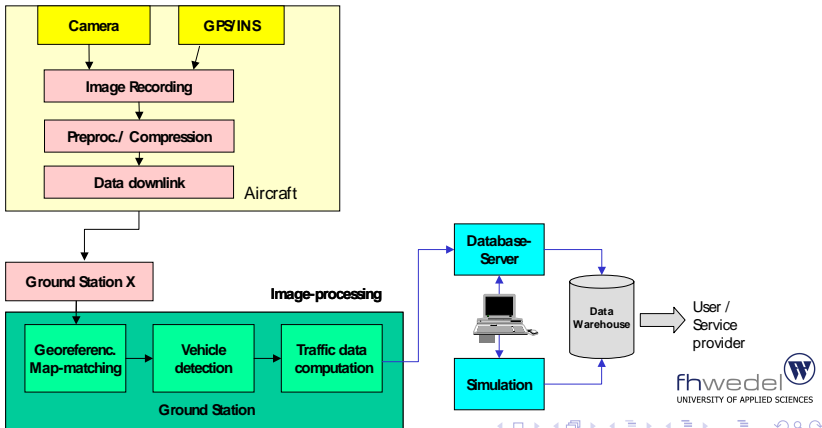
Systemarchitektur



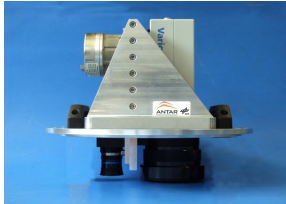
Systemarchitektur



System overview

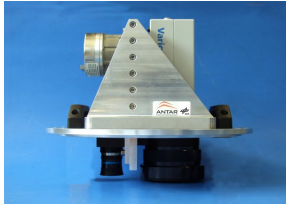


ANTAR - Air borNe Traffic AnalizeR



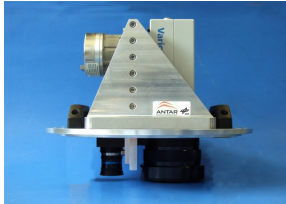
- normale Kamera
- Wärmebildkamera
- Inertialsystem bestehen aus GPS-Empfänger, Kreiseln und Beschleunigungssensoren

ANTAR - Air borNe Traffic AnalizeR



- normale Kamera
- Wärmebildkamera
- Inertialsystem bestehen aus GPS-Empfänger, Kreiseln und Beschleunigungssensoren

ANTAR - Air borNe Traffic AnalizeR



- normale Kamera
- Wärmebildkamera
- Inertialsystem bestehen aus GPS-Empfänger, Kreiseln und Beschleunigungssensoren

Aufnahmen der Wärmebildkamera

Aufnahme tags bei 0°C



Aufnahme tags bei 25°C

Aufnahme nachts

- Abhängigkeit von Temperatur, Tageszeit und Wetterbedingungen
- allgemein grob rechteckige Form
- Verwendung von Kantenbildern

Aufnahmen der Wärmebildkamera

Aufnahme tags bei 0°C



Aufnahme tags bei 25°C



Aufnahme nachts

- Abhängigkeit von Temperatur, Tageszeit und Wetterbedingungen
- allgemein grob rechteckige Form
- Verwendung von Kantenbildern

Aufnahmen der Wärmebildkamera

Aufnahme tags bei 0°C



Aufnahme tags bei 25°C



Aufnahme nachts



- Abhängigkeit von Temperatur, Tageszeit und Wetterbedingungen
- allgemein grob rechteckige Form
- Verwendung von Kantenbildern

Aufnahmen der Wärmebildkamera

Aufnahme tags bei 0°C



Aufnahme tags bei 25°C



Aufnahme nachts



- Abhängigkeit von Temperatur, Tageszeit und Wetterbedingungen
- allgemein grob rechteckige Form
- Verwendung von Kantenbildern

Aufnahmen der Wärmebildkamera

Aufnahme tags bei 0°C



Aufnahme tags bei 25°C



Aufnahme nachts



- Abhängigkeit von Temperatur, Tageszeit und Wetterbedingungen
- allgemein grob rechteckige Form
- Verwendung von Kantenbildern

Aufnahmen der Wärmebildkamera

Aufnahme tags bei 0°C



Aufnahme tags bei 25°C

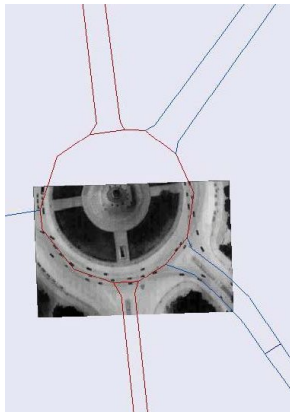


Aufnahme nachts



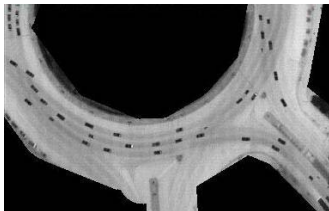
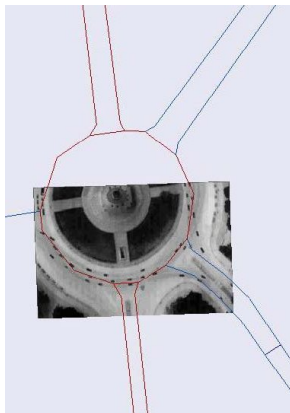
- Abhängigkeit von Temperatur, Tageszeit und Wetterbedingungen
- allgemein grob rechteckige Form
- Verwendung von Kantenbildern

Matching von Bild und digitaler Karte



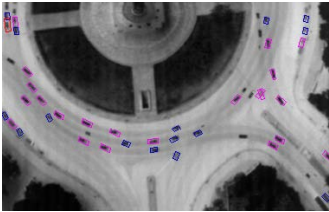
- Überlagerung von digitaler Karte und Kamerabild
- Maskierung des Kamerabildes mit Hilfe von Daten der digitalen Karte
- starke Reduzierung der Rechenzeit pro Bild

Matching von Bild und digitaler Karte



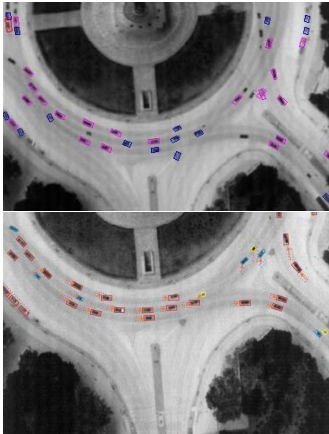
- Überlagerung von digitaler Karte und Kamerabild
- Maskierung des Kamerabildes mit Hilfe von Daten der digitalen Karte
- starke Reduzierung der Rechenzeit pro Bild

Fahrzeugerkennung



- **Klassifizierung der erkannten Fahrzeuge in 3 Größenklassen**
- Bestimmung der Geschwindigkeitsvektoren durch Vergleich der Fahrzeugpositionen im Folgebild
- Aus den ermittelten Fahrzeugzahlen und –positionen werden entsprechende Dichten und Geschwindigkeiten, getrennt nach Fahrzeugklassen, berechnet.

Fahrzeuigerkennung



- Klassifizierung der erkannten Fahrzeuge in 3 Größenklassen
- Bestimmung der Geschwindigkeitsvektoren durch Vergleich der Fahrzeugpositionen im Folgebild
- Aus den ermittelten Fahrzeugzahlen und –positionen werden entsprechende Dichten und Geschwindigkeiten, getrennt nach Fahrzeugklassen, berechnet.

Fahrzeugerkennung



- Klassifizierung der erkannten Fahrzeuge in 3 Größenklassen
- Bestimmung der Geschwindigkeitsvektoren durch Vergleich der Fahrzeugpositionen im Folgebild
- Aus den ermittelten Fahrzeugzahlen und –positionen werden entsprechende Dichten und Geschwindigkeiten, getrennt nach Fahrzeugklassen, berechnet.

Datenauswertung

Datenfusion

- Daten von Zählschleifen:
 - Verkehrsstärke, Geschwindigkeit
 - feste Positionen
 - langer Zeitraum
- Daten aus Luftgestützter Verkehrsdatenerfassung:
 - Verkehrsdichte, Geschwindigkeit, Klassifikation der Fahrzeuge
 - durchgehend über alle Orte in einem Gebiet
 - einzelne Zeitpunkte
- Floating Car Data:
 - Geschwindigkeiten, Reisezeiten
 - durchgehend über alle Orte in einem Gebiet
 - einzelne Zeitpunkte

Datenauswertung

Datenfusion

- Daten von Zählschleifen:
 - Verkehrsstärke, Geschwindigkeit
 - feste Positionen
 - langer Zeitraum
- Daten aus Luftgestützter Verkehrsdatenerfassung:
 - Verkehrsdichte, Geschwindigkeit, Klassifikation der Fahrzeuge
 - durchgehend über alle Orte in einem Gebiet
 - einzelne Zeitpunkte
- Floating Car Data:
 - Geschwindigkeiten, Reisezeiten
 - durchgehend über alle Orte in einem Gebiet
 - einzelne Zeitpunkte

Datenauswertung

Datenfusion

- Daten von Zählschleifen:
 - Verkehrsstärke, Geschwindigkeit
 - feste Positionen
 - langer Zeitraum
- Daten aus Luftgestützter Verkehrsdatenerfassung:
 - Verkehrsdichte, Geschwindigkeit, Klassifikation der Fahrzeuge
 - durchgehend über alle Orte in einem Gebiet
 - einzelne Zeitpunkte
- Floating Car Data:
 - Geschwindigkeiten, Reisezeiten
 - durchgehend über alle Orte in einem Gebiet
 - einzelne Zeitpunkte

Datenauswertung

Datenfusion

- Daten von Zählschleifen:
 - Verkehrsstärke, Geschwindigkeit
 - feste Positionen
 - langer Zeitraum
- Daten aus Luftgestützter Verkehrsdatenerfassung:
 - Verkehrsdichte, Geschwindigkeit, Klassifikation der Fahrzeuge
 - durchgehend über alle Orte in einem Gebiet
 - einzelne Zeitpunkte
- Floating Car Data:
 - Geschwindigkeiten, Reisezeiten
 - durchgehend über alle Orte in einem Gebiet
 - einzelne Zeitpunkte

Datenauswertung

Datenfusion

- Daten von Zählschleifen:
 - Verkehrsstärke, Geschwindigkeit
 - feste Positionen
 - langer Zeitraum
- Daten aus Luftgestützter Verkehrsdatenerfassung:
 - Verkehrsdichte, Geschwindigkeit, Klassifikation der Fahrzeuge
 - durchgehend über alle Orte in einem Gebiet
 - einzelne Zeitpunkte
- Floating Car Data:
 - Geschwindigkeiten, Reisezeiten
 - durchgehend über alle Orte in einem Gebiet
 - einzelne Zeitpunkte

Datenauswertung

Datenfusion

- Daten von Zählschleifen:
 - Verkehrsstärke, Geschwindigkeit
 - feste Positionen
 - langer Zeitraum
- Daten aus Luftgestützter Verkehrsdatenerfassung:
 - Verkehrsdichte, Geschwindigkeit, Klassifikation der Fahrzeuge
 - durchgehend über alle Orte in einem Gebiet
 - einzelne Zeitpunkte
- Floating Car Data:
 - Geschwindigkeiten, Reisezeiten
 - durchgehend über alle Orte in einem Gebiet
 - einzelne Zeitpunkte

Datenauswertung

Datenfusion

- Daten von Zählschleifen:
 - Verkehrsstärke, Geschwindigkeit
 - feste Positionen
 - langer Zeitraum
- Daten aus Luftgestützter Verkehrsdatenerfassung:
 - Verkehrsdichte, Geschwindigkeit, Klassifikation der Fahrzeuge
 - durchgehend über alle Orte in einem Gebiet
 - einzelne Zeitpunkte
- Floating Car Data:
 - Geschwindigkeiten, Reisezeiten
 - durchgehend über alle Orte in einem Gebiet
 - einzelne Zeitpunkte

Datenauswertung

Datenfusion

- Daten von Zählschleifen:
 - Verkehrsstärke, Geschwindigkeit
 - feste Positionen
 - langer Zeitraum
- Daten aus Luftgestützter Verkehrsdatenerfassung:
 - Verkehrsdichte, Geschwindigkeit, Klassifikation der Fahrzeuge
 - durchgehend über alle Orte in einem Gebiet
 - einzelne Zeitpunkte
- Floating Car Data:
 - Geschwindigkeiten, Reisezeiten
 - durchgehend über alle Orte in einem Gebiet
 - einzelne Zeitpunkte

Datenauswertung

Datenfusion

- Daten von Zählschleifen:
 - Verkehrsstärke, Geschwindigkeit
 - feste Positionen
 - langer Zeitraum
- Daten aus Luftgestützter Verkehrsdatenerfassung:
 - Verkehrsdichte, Geschwindigkeit, Klassifikation der Fahrzeuge
 - durchgehend über alle Orte in einem Gebiet
 - einzelne Zeitpunkte
- Floating Car Data:
 - Geschwindigkeiten, Reisezeiten
 - durchgehend über alle Orte in einem Gebiet
 - einzelne Zeitpunkte

Datenauswertung

Datenfusion

- Daten von Zählschleifen:
 - Verkehrsstärke, Geschwindigkeit
 - feste Positionen
 - langer Zeitraum
- Daten aus Luftgestützter Verkehrsdatenerfassung:
 - Verkehrsdichte, Geschwindigkeit, Klassifikation der Fahrzeuge
 - durchgehend über alle Orte in einem Gebiet
 - einzelne Zeitpunkte
- Floating Car Data:
 - Geschwindigkeiten, Reisezeiten
 - durchgehend über alle Orte in einem Gebiet
 - einzelne Zeitpunkte

Datenauswertung

Datenfusion

- Daten von Zählschleifen:
 - Verkehrsstärke, Geschwindigkeit
 - feste Positionen
 - langer Zeitraum
- Daten aus Luftgestützter Verkehrsdatenerfassung:
 - Verkehrsdichte, Geschwindigkeit, Klassifikation der Fahrzeuge
 - durchgehend über alle Orte in einem Gebiet
 - einzelne Zeitpunkte
- Floating Car Data:
 - Geschwindigkeiten, Reisezeiten
 - durchgehend über alle Orte in einem Gebiet
 - einzelne Zeitpunkte

Datenauswertung

Datenfusion

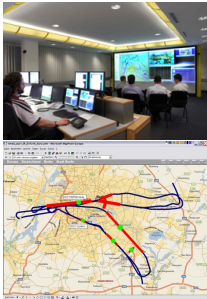
- Daten von Zählschleifen:
 - Verkehrsstärke, Geschwindigkeit
 - feste Positionen
 - langer Zeitraum
- Daten aus Luftgestützter Verkehrsdatenerfassung:
 - Verkehrsdichte, Geschwindigkeit, Klassifikation der Fahrzeuge
 - durchgehend über alle Orte in einem Gebiet
 - einzelne Zeitpunkte
- Floating Car Data:
 - Geschwindigkeiten, Reisezeiten
 - durchgehend über alle Orte in einem Gebiet
 - einzelne Zeitpunkte

Datenpräsentation



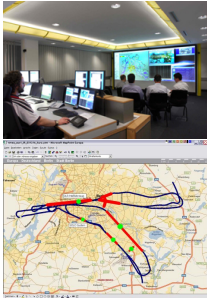
- Livebild der überflogenen Straße mit farblich markierten Fahrzeugen
- Kartografische Darstellung aktueller Position und Flugroute des Luftfahrzeugs
- Bildarchiv zur Auswertung der Luftbilder im Nachgang
- Verkehrssimulation (aktuelle Verkehrssituation) in Form von Level of Service (LOS) in 3 Stufen
- Verkehrssimulation (Prognose der kommenden 30 bis 60 min) in Form von LOS

Datenpräsentation



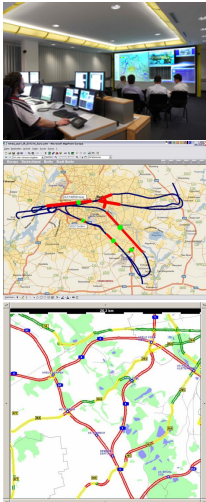
- Livebild der überflogenen Straße mit farblich markierten Fahrzeugen
- Kartografische Darstellung aktueller Position und Flugroute des Luftfahrzeugs
- Bildarchiv zur Auswertung der Luftbilder im Nachgang
- Verkehrssimulation (aktuelle Verkehrssituation) in Form von Level of Service (LOS) in 3 Stufen
- Verkehrssimulation (Prognose der kommenden 30 bis 60 min) in Form von LOS

Datenpräsentation



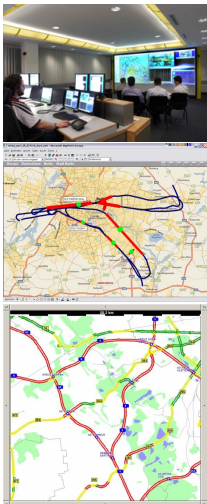
- Livebild der überflogenen Straße mit farblich markierten Fahrzeugen
- Kartografische Darstellung aktueller Position und Flugroute des Luftfahrzeugs
- Bildarchiv zur Auswertung der Luftbilder im Nachgang
- Verkehrssimulation (aktuelle Verkehrssituation) in Form von Level of Service (LOS) in 3 Stufen
- Verkehrssimulation (Prognose der kommenden 30 bis 60 min) in Form von LOS

Datenpräsentation



- Livebild der überflogenen Straße mit farblich markierten Fahrzeugen
- Kartografische Darstellung aktueller Position und Flugroute des Luftfahrzeugs
- Bildarchiv zur Auswertung der Luftbilder im Nachgang
- Verkehrssimulation (aktuelle Verkehrssituation) in Form von Level of Service (LOS) in 3 Stufen
- Verkehrssimulation (Prognose der kommenden 30 bis 60 min) in Form von LOS

Datenpräsentation



- Livebild der überflogenen Straße mit farblich markierten Fahrzeugen
- Kartografische Darstellung aktueller Position und Flugroute des Luftfahrzeugs
- Bildarchiv zur Auswertung der Luftbilder im Nachgang
- Verkehrssimulation (aktuelle Verkehrssituation) in Form von Level of Service (LOS) in 3 Stufen
- Verkehrssimulation (Prognose der kommenden 30 bis 60 min) in Form von LOS

Gliederung

- 1 Einleitung
 - Motivation
 - Stand der Technik
- 2 Luftgestütztes Verkehrsmonitoring
 - Vorteile
 - Technik
 - **Einsatzgebiete**
 - 2 kleine Filme
- 3 Abschluss
 - Zusammenfassung
 - Ausblick

Bisherige Einsätze von LUMOS



- 2001 bis 2003 Projekt LUMOS - Berlin
- 2005 Weltjugendtag Köln
- 2006 Projekt SOCCER

- Berlin
(Flugzeug+Hubschrauber)
- Stuttgart (Hubschrauber)
- Köln (Zeppelin)

Bisherige Einsätze von LUMOS



- 2001 bis 2003 Projekt LUMOS - Berlin
- 2005 Weltjugendtag Köln
- 2006 Projekt SOCCER

- Berlin
(Flugzeug+Hubschrauber)
- Stuttgart (Hubschrauber)
- Köln (Zeppelin)

Bisherige Einsätze von LUMOS



- 2001 bis 2003 Projekt LUMOS - Berlin
- 2005 Weltjugendtag Köln
- 2006 Projekt SOCCER

- Berlin
(Flugzeug+Hubschrauber)
- Stuttgart (Hubschrauber)
- Köln (Zeppelin)

Bisherige Einsätze von LUMOS



- 2001 bis 2003 Projekt LUMOS - Berlin
- 2005 Weltjugendtag Köln
- 2006 Projekt SOCCER
Systematische Analyse und Prognose des durch die Fußballweltmeisterschaft induzierten Individualverkehrs unter Berücksichtigung der besonderen Gegebenheiten verschiedener Austragungsorte
 - Berlin
(Flugzeug+Hubschrauber)
 - Stuttgart (Hubschrauber)
 - Köln (Zeppelin)

Bisherige Einsätze von LUMOS



- 2001 bis 2003 Projekt LUMOS - Berlin
- 2005 Weltjugendtag Köln
- 2006 Projekt SOCCER
Systematische Analyse und Prognose des durch die Fußballweltmeisterschaft induzierten Individualverkehrs unter Berücksichtigung der besonderen Gegebenheiten verschiedener Austragungsorte
 - Berlin
(Flugzeug+Hubschrauber)
 - Stuttgart (Hubschrauber)
 - Köln (Zeppelin)

Gliederung

- 1 Einleitung
 - Motivation
 - Stand der Technik
- 2 Luftgestütztes Verkehrsmonitoring
 - Vorteile
 - Technik
 - Einsatzgebiete
 - 2 kleine Filme
- 3 Abschluss
 - Zusammenfassung
 - Ausblick

2 kleine Filme

Film über SOCCER
Film zum Institut für Verkehrsforschung

Gliederung

- 1 **Einleitung**
 - Motivation
 - Stand der Technik
- 2 **Luftgestütztes Verkehrsmonitoring**
 - Vorteile
 - Technik
 - Einsatzgebiete
 - 2 kleine Filme
- 3 **Abschluss**
 - **Zusammenfassung**
 - **Ausblick**

Zusammenfassung

- Durch den Einsatz moderner Techniken der Bildverarbeitung in Kombination mit Luftfahrzeugen lassen sich Verkehrsdaten flexibel und flächendeckend erfassen.
- Luftgestützte Verkehrsdatenerfassung ist besonders im Rahmen von Großereignissen und im Zusammenhang mit Naturkatastrophen eine sinnvolle Ergänzung bestehender Verkehrsdatenerfassungssysteme.

Zusammenfassung

- Durch den Einsatz moderner Techniken der Bildverarbeitung in Kombination mit Luftfahrzeugen lassen sich Verkehrsdaten flexibel und flächendeckend erfassen.
- Luftgestützte Verkehrsdatenerfassung ist besonders im Rahmen von Großereignissen und im Zusammenhang mit Naturkatastrophen eine sinnvolle Ergänzung bestehender Verkehrsdatenerfassungssysteme.

Gliederung

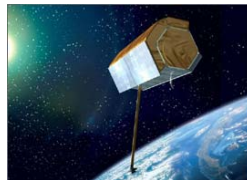
- 1 Einleitung
 - Motivation
 - Stand der Technik
- 2 Luftgestütztes Verkehrsmonitoring
 - Vorteile
 - Technik
 - Einsatzgebiete
 - 2 kleine Filme
- 3 **Abschluss**
 - Zusammenfassung
 - **Ausblick**

Was ist noch möglich?

- **Verkehrsdatenerfassung mit luftgestützten Radarsystemen**
- Verkehrsdatenerfassung durch Satelliten
Projekt TerraSAR-X
- Automatische Aktualisierung der geographischen Daten
- Erfassung des zur Verfügung stehenden Straßennetzes (incl. Sperrungen, nicht verzeichneter Querfeldeinwege, etc.)

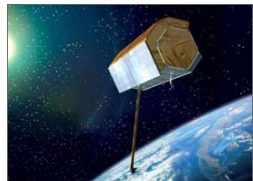
Was ist noch möglich?

- Verkehrsdatenerfassung mit luftgestützten Radarsystemen
- Verkehrsdatenerfassung durch Satelliten
Projekt TerraSAR-X
- Automatische Aktualisierung der geographischen Daten
- Erfassung des zur Verfügung stehenden Straßennetzes (incl. Sperrungen, nicht verzeichneter Querfeldeinwege, etc.)



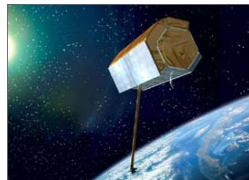
Was ist noch möglich?

- Verkehrsdatenerfassung mit luftgestützten Radarsystemen
- Verkehrsdatenerfassung durch Satelliten
Projekt TerraSAR-X
- Automatische Aktualisierung der geographischen Daten
- Erfassung des zur Verfügung stehenden Straßennetzes (incl. Sperrungen, nicht verzeichneter Querfeldeinwege, etc.)



Was ist noch möglich?

- Verkehrsdatenerfassung mit luftgestützten Radarsystemen
- Verkehrsdatenerfassung durch Satelliten
Projekt TerraSAR-X
- Automatische Aktualisierung der geographischen Daten
- Erfassung des zur Verfügung stehenden Straßennetzes (incl. Sperrungen, nicht verzeichneter Querfeldeinwege, etc.)



Ende

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!