

# 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:<sup>1</sup>*

## Lösung

*Mehr Daten erfassen!*

---

<sup>1</sup>Zitat: Prof. Dr. Reinhard Kühne (DLR-IVF)

# Wie kann man Verkehrsmanagement verbessern?

## Problem

*Die drei größten Probleme des modernen Verkehrsmanagement sind:<sup>1</sup>*

## Lösung

*Mehr Daten erfassen!*

---

<sup>1</sup>Zitat: Prof. Dr. Reinhard Kühne (DLR-IVF)

# Wie kann man Verkehrsmanagement verbessern?

## Problem

*Die drei größten Probleme des modernen Verkehrsmanagement sind:<sup>1</sup>*

- *Daten*

## Lösung

*Mehr Daten erfassen!*

---

<sup>1</sup>Zitat: Prof. Dr. Reinhard Kühne (DLR-IVF)

# Wie kann man Verkehrsmanagement verbessern?

## Problem

*Die drei größten Probleme des modernen Verkehrsmanagement sind: <sup>1</sup>*

- *Daten*
- *Daten*

## Lösung

*Mehr Daten erfassen!*

---

<sup>1</sup>Zitat: Prof. Dr. Reinhard Kühne (DLR-IVF)

# Wie kann man Verkehrsmanagement verbessern?

## Problem

*Die drei größten Probleme des modernen Verkehrsmanagement sind: <sup>1</sup>*

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

## Lösung

*Mehr Daten erfassen!*

---

<sup>1</sup>Zitat: Prof. Dr. Reinhard Kühne (DLR-IVF)

# Wie kann man Verkehrsmanagement verbessern?

## Problem

*Die drei größten Probleme des modernen Verkehrsmanagement sind: <sup>1</sup>*

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

## Lösung

*Mehr Daten erfassen!*

---

<sup>1</sup>Zitat: 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)

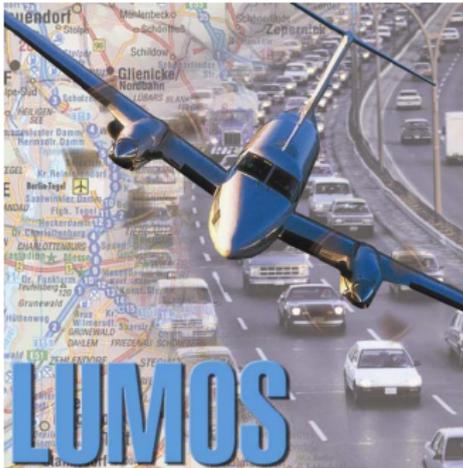
# Was kann Luftgestütztes Verkehrsmonitoring?

- 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

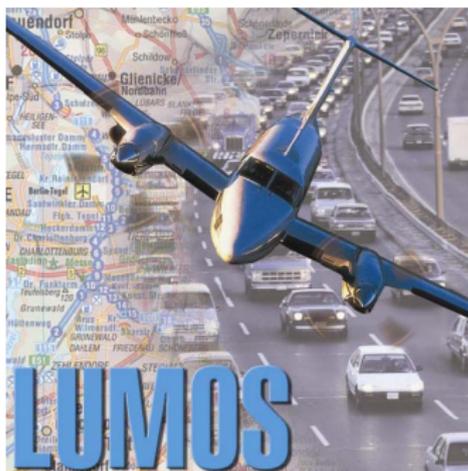
- 1 Einleitung
  - Motivation
  - Stand der Technik
- 2 Luftgestütztes Verkehrsmonitoring
  - Vorteile
  - **Technik**
  - Einsatzgebiete
  - 2 kleine Filme
- 3 Abschluss
  - Zusammenfassung
  - Ausblick

# Das Projekt LUMOS



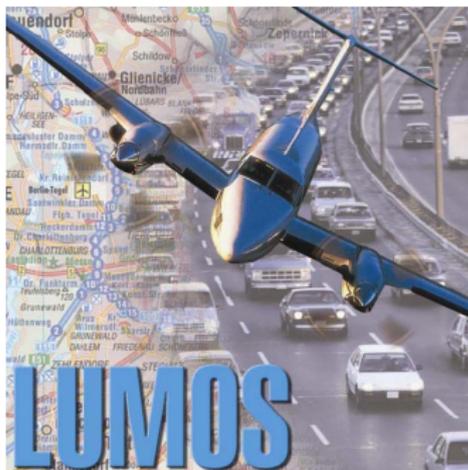
- **LUMOS**  
Luftgestütztes Monitoring System
- Ein Projekt des DLR  
Deutsches Zentrum für Luft- und  
Raumfahrt
- Das System besteht aus 2  
Kernmodulen:
  - Sensorsystem ANTAR  
Air borNe Traffic Analyzer
  - Auswerte-Software  
Traffic Finder

# Das Projekt LUMOS



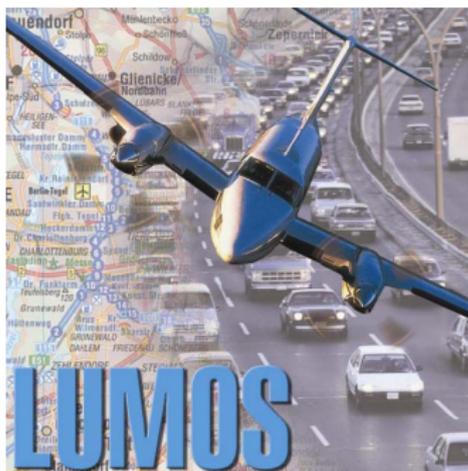
- LUMOS  
Luftgestütztes Monitoring System
- Ein Projekt des DLR  
Deutsches Zentrum für Luft- und  
Raumfahrt
- Das System besteht aus 2  
Kernmodulen:
  - Sensorsystem ANTAR  
Air borNe Traffic Analyzer
  - Auswerte-Software  
Traffic Finder

# Das Projekt LUMOS



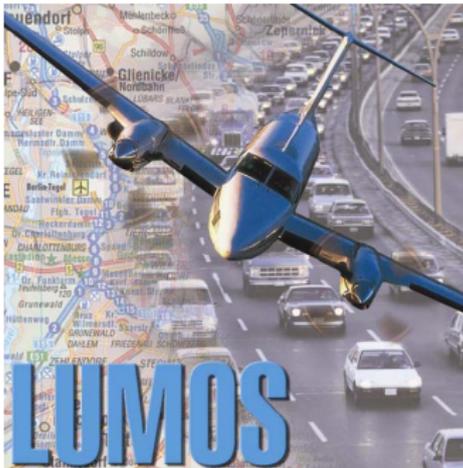
- LUMOS  
Luftgestütztes Monitoring System
- Ein Projekt des DLR  
Deutsches Zentrum für Luft- und  
Raumfahrt
- Das System besteht aus 2  
Kernmodulen:
  - Sensorsystem ANTAR  
Air borNe Traffic Analyzer
  - Auswerte-Software  
Traffic Finder

# 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

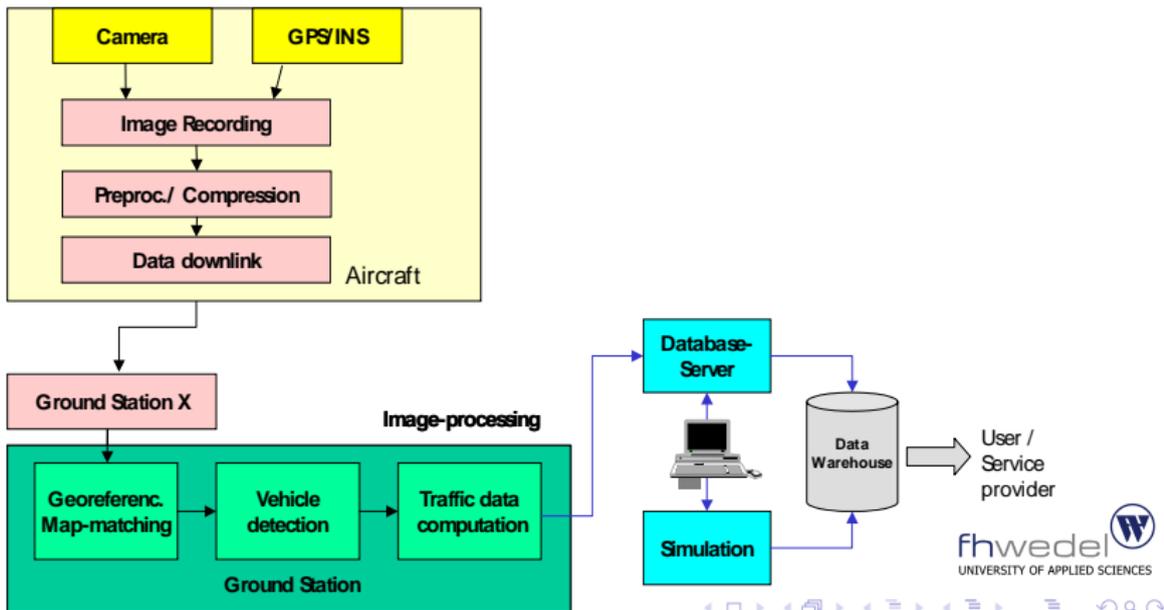
# Systemarchitektur



# 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

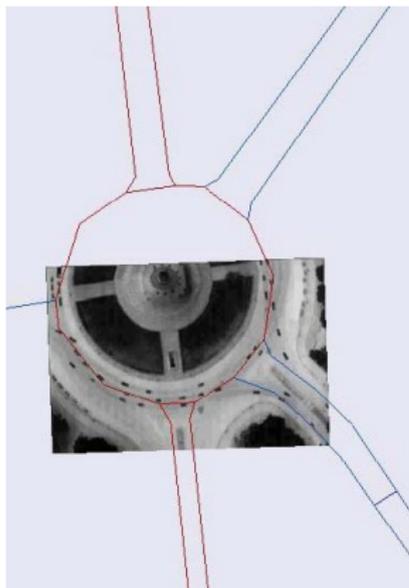


Aufnahme nachts



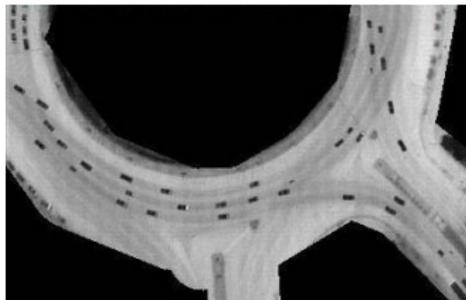
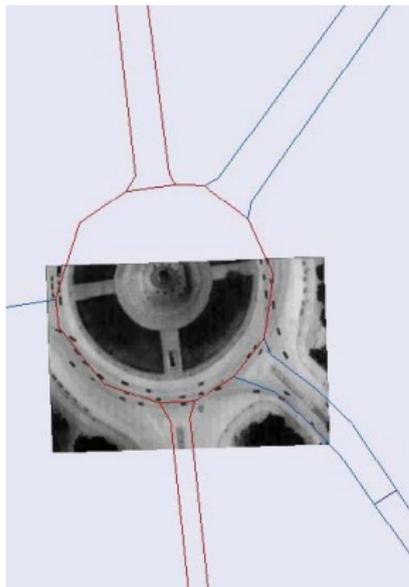
- Abhängigkeit von Temperatur, Tageszeit und Wetterbedingungen
- allgemein grob rechteckige Form
- Verwendung von Kantenbildern

# Matching von Bild und digitaler Karte



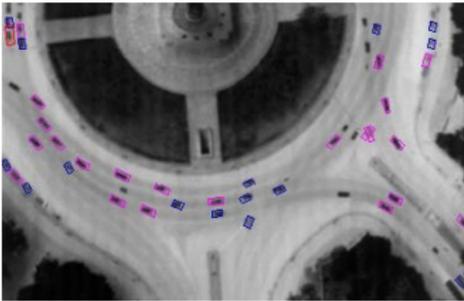
- Überlagerung von digitaler Karte und Kamerabild
- Maskierung des Kamerabildes mit Hilfe von Daten der digitalen Karte
- starke Reduzierung der Rechenzeit pro Bild

# Matching von Bild und digitaler Karte



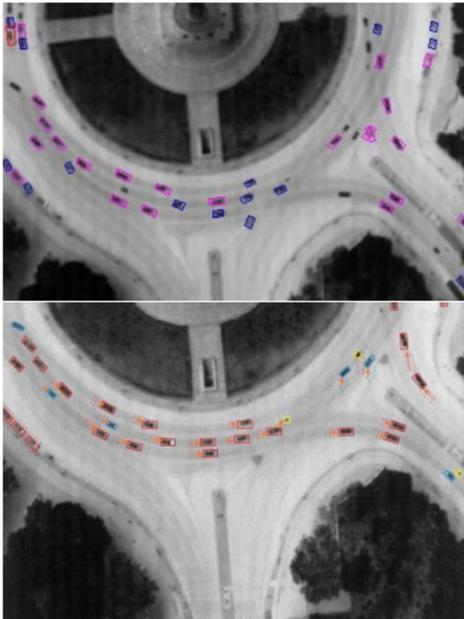
- Überlagerung von digitaler Karte und Kamerabild
- Maskierung des Kamerabildes mit Hilfe von Daten der digitalen Karte
- starke Reduzierung der Rechenzeit pro Bild

# Fahrzeugerkennung



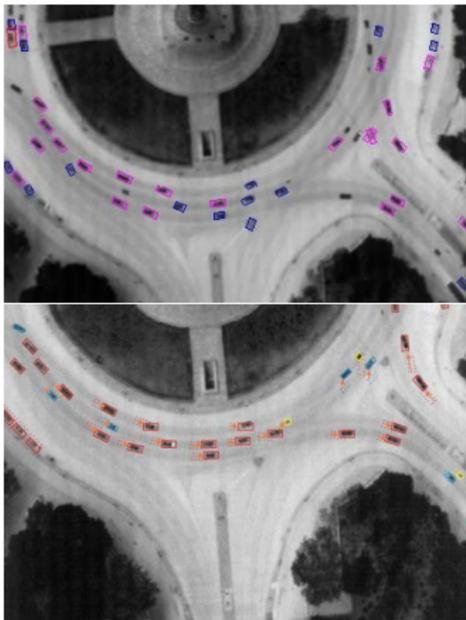
- **Klassifizierung der erkannten Fahrzeuge in 3 Größenklassen**
- Bestimmung der Geschwindigkeitsvektoren durch Vergleich der Fahrzeugpositionen im Folgebild
- Aus den ermittelten Fahrzeugzahlen und –positionen werden entsprechende Dichten und Geschwindigkeiten, getrennt nach Fahrzeugklassen, berechnet.

# 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

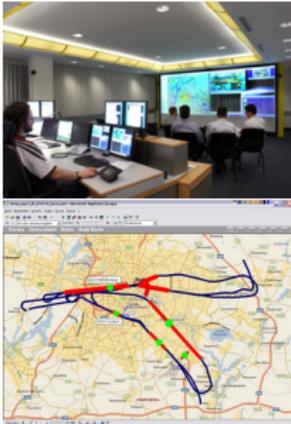
- Daten von Zählschleifen:
  - Verkehrsstärke, Geschwindigkeit
  - feste Positionen
  - langer Zeitraum
- Daten aus Luftgestützter Verkehrsdatenerfassung:
  - Verkehrsdichte, Geschwindigkeit, Klassifikation der Fahrzeuge
  - durchgehend über alle Orte in einem Gebiet
  - einzelne Zeitpunkte
- Floating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

# Datenpräsentation



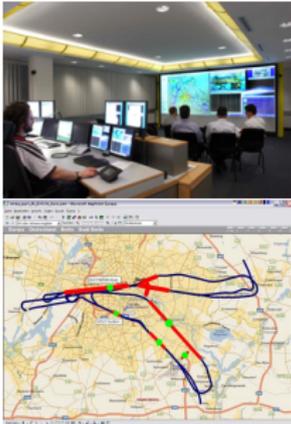
- Livebild der überflogenen Straße mit farblich markierten Fahrzeugen
- Kartografische Darstellung aktueller Position und Flugroute des Luftfahrzeugs
- Bildarchiv zur Auswertung der Luftbilder im Nachgang
- Verkehrssimulation (aktuelle Verkehrssituation) in Form von Level of Service (LOS) in 3 Stufen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

# Datenpräsentation



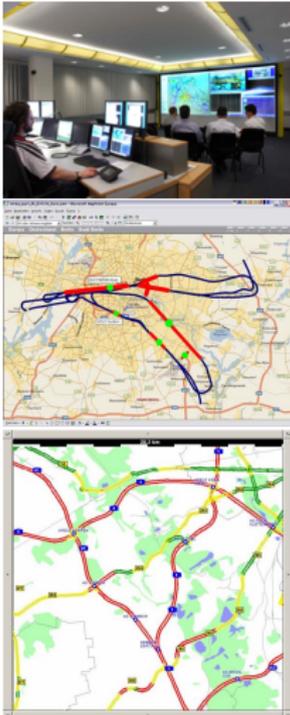
- Livebild der überflogenen Straße mit farblich markierten Fahrzeugen
- Kartografische Darstellung aktueller Position und Flugroute des Luftfahrzeugs
- Bildarchiv zur Auswertung der Luftbilder im Nachgang
- Verkehrssimulation (aktuelle Verkehrssituation) in Form von Level of Service (LOS) in 3 Stufen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

# Datenpräsentation



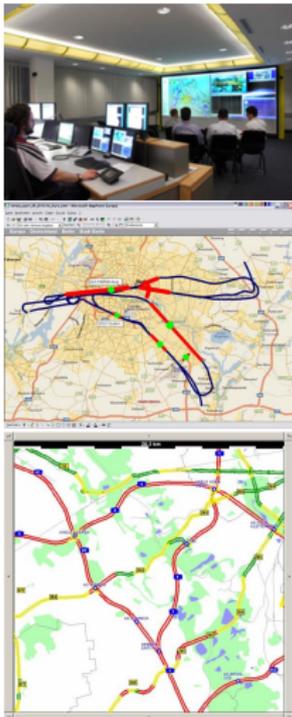
- Livebild der überflogenen Straße mit farblich markierten Fahrzeugen
- Kartografische Darstellung aktueller Position und Flugroute des Luftfahrzeugs
- Bildarchiv zur Auswertung der Luftbilder im Nachgang
- Verkehrssimulation (aktuelle Verkehrssituation) in Form von Level of Service (LOS) in 3 Stufen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