

# Projektdokumentation

---

Bewegungsanalyse einer Videosequenz  
mit dem Ansatz des Papers von Aach und Kunz

---

von

Laura Anger (Matrikelnr. 11086356)  
Timo Breuer (Matrikelnr. XXXXXXXX)  
Lukas Kolhagen (Matrikelnr. 11084355)

Durchgeführt im  
**Master Medientechnologie**  
im  
**Sommersemester 2016**

**Betreuer:**

Prof. Dr. Dietmar Kunz  
Institut für Medien- und Phototechnik

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
1.1	Ansatz im Paper von Aach und Kunz . . . . .	3
1.2	Projektziel . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Verfahren</b>	<b>4</b>
2.1	Bewegungsschätzung . . . . .	4
2.2	Programmablauf . . . . .	5
2.3	Kostenfunktion . . . . .	5
2.3.1	Datenterm . . . . .	5
2.3.2	Örtliche Kohärenz . . . . .	5
2.3.3	Zeitliche Kohärenz . . . . .	5
2.4	Visualisierung . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Auswertung</b>	<b>5</b>
3.1	Testmaterial . . . . .	5
3.2	Analyse der Kostenfunktion . . . . .	7
3.3	Einschwingverhalten . . . . .	7
3.3.1	Bewegungsvektorfelder . . . . .	7
3.3.2	Innerhalb eines Bildes . . . . .	7
3.4	Parameter der Regularisierungsterme . . . . .	7
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Arbeitsaufteilung der Dokumentation</b>	<b>7</b>

# 1 Einleitung

Lukas

Diese Ausarbeitung ist Teil der Abschlussprojekt-Dokumentation im Modul „Weiterführende Themen der Bildverarbeitung“ im Master Medientechnologie an der Technischen Hochschule Köln.

Das Projekt beschäftigte sich mit der Bewegungsanalyse einer Videosequenz mit dem Ansatz des Papers von Aach und Kunz<sup>[1]</sup>. Es wurde bearbeitet von Laura Anger, Timo Breuer und Lukas Kolhagen.

## 1.1 Ansatz im Paper von Aach und Kunz

Die Grundlage für das vorliegende Projekt bildet das Paper „Bayesian motion estimation for temporally recursive noise reduction in X-ray fluoroscopy“. Dieses beschäftigt sich mit der Entwicklung einer robusten Methode zur Bewegungsschätzung für die speziellen Anforderungen der stark rauschenden Aufnahmen einer Röntgen-Fluoroskopie. Der Ansatz beruht auf der Modellierung drei essenzieller Faktoren:

**Datenterm:** Unterschied der Grauwerte zweier aufeinander folgender Bildern.

**Örtliche Kohärenz:** Außer an Randbereichen von Objekten, bewegen sich Nachbarschaften meist in die gleiche Richtung.

**Zeitliche Kohärenz:** Bewegungen verlaufen normalerweise kontinuierlich, sodass sich ein Bildblock zwischen zwei Bildern wahrscheinlich in dieselbe Richtung weiterbewegt oder die Richtung nur gering ändert.

Eine genaue Beschreibung dieser Faktoren erfolgt in [2.3](#).

## 1.2 Projektziel

Die Zielsetzung für das Projekt „Bewegungsanalyse einer Videosequenz“ war eine Übertragung des Ansatzes von Röntgenbildern auf normale Videosequenzen. Infolge dessen war eine Vernachlässigung der speziellen Anforderung des Bildrauschens möglich, da Röntgenbilder – insbesondere als Teil einer Fluoroskopie – zum Schutz des Patienten und des medizinischen Personals nur sehr geringe Röntgendosen enthalten dürfen und deshalb ein extrem schlechtes Signal-zu-Rauschverhältnis aufweisen. Diese Problematik besteht bei normalen Videosequenzen nicht, weshalb für die Untersuchung von vergleichsweise geringem und etwa gleich verteiltem Rauschen ausgegangen werden konnte.

## 2 Verfahren

### 2.1 Bewegungsschätzung

Laura

## 2.2 Programmablauf

Lukas (Hab den gesamten Teil auskommentiert)

## 2.3 Kostenfunktion

Alle

### 2.3.1 Datenterm

Lukas

### 2.3.2 Örtliche Kohärenz

Timo

### 2.3.3 Zeitliche Kohärenz

Lukas

## 2.4 Visualisierung

Laura

## 3 Auswertung

Laura & Timo

### 3.1 Testmaterial

Laura

Das Verfahren wird an drei unterschiedlichen Bildsequenzen getestet, die im Folgenden Testmaterial 1-3 genannt werden und alle eine Auflösung von 256x2656 Pixeln haben. Bei Testmaterial 1 und Testmaterial 2 wurde ein Bild um bekannte Werte in x- und y-Richtung verschoben. Anzumerken ist auch, dass beide Testmaterialien identisch verschoben wurden. Bei Testmaterial 3 kann die Bewegung der zu sehenden Objekte lediglich geschätzt werden. Alle Testmaterialien wurden für diese Dokumentation aufgenommen bzw. erstellt.



Abbildung 1: Standbild Testmaterial 1

### **Testmaterial 1**

Diese Bildsequenz besteht aus 150 Frames und wurde aus einem Bild der Stadt Köln erzeugt.

Bei den ersten und letzten 50 Frames wird ein Ausschnitt des Bildes um jeweils 10 Pixel nach links bzw. oben verschoben. In den mittleren 50 Frames wird der Bildinhalt um 10 Pixel nach links und 10 Pixel nach unten verschoben.



Abbildung 2: Standbild Testmaterial 2

### **Testmaterial 2**

Auf den 150 Frames, die diese Bildsequenz umfasst ist ein Blumenmotiv zu sehen, welches jeweils über 50 Frames in verschiedene Richtungen verschoben wird. Auf den ersten Frames erfolgt eine Verschiebung um 10 Pixel nach links. Während die mittleren Frames um sowohl 10 Pixel nach links, als auch 10 Pixel nach oben verschoben wurden, wurde der Bildinhalt der verbleibenden Frames nur um 10 Pixel nach oben verschoben.



Abbildung 3: Standbild Testmaterial 3

### Testmaterial 3

Bei Testmaterial 3 handelt es sich um eine reale Videosequenz, die in Köln Ehrenfeld aufgenommen wurde. Zu sehen sind ein Auto, dass sich von links nach rechts durch das Bild bewegt und eine Fahrradfahrerin, die das Bild genau entgegengesetzt durchfährt. Beide Objekte werden zeitweise durch eine Säule verdeckt. Die Kamera ist starr, weshalb für den restlichen Bildinhalt keine Bewegung zu erkennen ist. Insgesamt besteht die Testsequenz aus 118 Frames.

## 3.2 Analyse der Kostenfunktion

Laura

## 3.3 Einschwingverhalten

### 3.3.1 Bewegungsvektorfelder

Timo

### 3.3.2 Innerhalb eines Bildes

Laura

## 3.4 Parameter der Regularisierungsterme

Timo

## 4 Zusammenfassung

Lukas

## 5 Arbeitsaufteilung der Dokumentation

## Literatur

- [1] T. Aach and D. Kunz. Bayesian motion estimation for temporally recursive noise reduction in x-ray fluoroscopy. *Philips Journal of Research*, 51(2):231–251, 1998.