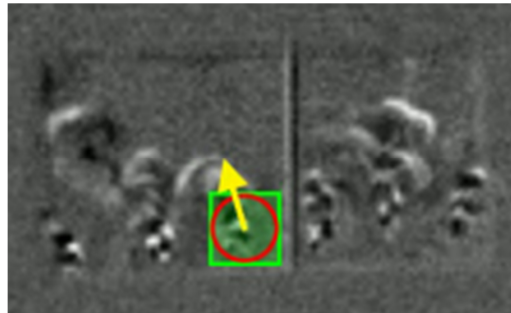


## Bachelorarbeit

# Zur automatisierten Sensorausrichtung mittels der Bestimmung von Bildverschiebungen

*Simon Holstein*



**Abbildung 1: Beispielbild eines Differenzbildes der Einzelmessung des Methanvolumenstroms in einem Bildbereich von einem räumlich ausgedehnten Gasaustritt mit eingezeichnetem Auswertebereich und Anzeige der Strömungsrichtung.**

Im Rahmen des Forschungsprojektes „Quantifizierung klimarelevanter Gasleckagen bei Biogasanlagen“ soll der Massenstrom bei Methanleckagen mittels verschiedener Sensoren fernmesstechnisch abgeschätzt werden. Ein Sensor misst laserbasiert die integrale Methankonzentration im Messpfad des Laserkonus. Dieser Messwert bezieht sich auf einen lokal begrenzten Bereich der Gaswolke, die aber in der Regel aufgrund ihrer räumlichen Ausdehnung nicht mit einer Einzelmessung vollständig erfasst werden kann.

Um den bei ausgedehnten Gaswolken austretenden Methanvolumenstrom abschätzen zu können, sollen die Daten mehrerer lokaler Messungen fusioniert werden. Dafür ist die definierte Ausrichtung des Sensorsystems erforderlich, so, dass durch den Laserkegel bei den Einzelmessungen jeweils aneinandergrenzende bzw. überlappende Bereiche abgedeckt werden. So soll eine vollständige Erfassung des gesamten Querschnitts der Gaswolke gewährleistet und eine Fusion der Einzelmessungen zur Schätzung des Gesamtleckagemassenstroms ermöglicht werden.

Die Ausrichtung soll im Rahmen der Datenerfassung durch einen Vergleich der Bilder der genutzten Gaskamera ermöglicht werden. Durch eine Bestimmung der Verschiebung zwischen den Bildern vor und nach einer Ausrichtung soll der Versatz der Bilder in Echtzeit bestimmt werden. Da die Größe des Laserkonus in den Bildern bekannt ist, soll so eine aneinandergrenzende Positionierung des Messflecks bei zwei aufeinanderfolgenden Einzelmessungen ermöglicht werden. Dazu sollen in dieser Arbeit die folgenden Teilaspekte bearbeitet werden:

- Recherche zu geeigneten Verfahren zur Bestimmung des Bildversatzes (Bildregistrierung) und Einarbeitung in LabVIEW
- Implementierung eines Verfahrens in Echtzeit in LabVIEW
- Aufnahme von Bildserien, experimentelle Untersuchung und Bewertung des implementierten Verfahrens
- Dokumentation der Ergebnisse und Kolloquiumsvortrag

**Betreuer:** Dipl.-Ing. S. Dierks, Dr.-Ing. W. Baetz, Dr.-Ing. R. Schmolz, Prof. Dr.-Ing. A. Kroll  
**Beginn:** 06.03.2018  
**Geplantes Ende:** 30.09.2018

### Literaturhinweise:

- B. Jähne, *Digitale Bildverarbeitung*, 7. Auflage, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2012.
- B. Jähne, *Spatio-Temporal Image Processing: Theory and Scientific Applications*, 1. Auflage, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 1993.
- H. B. Mitchell, *Data Fusion: Concepts and Ideas*, 2. Auflage, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2012.
- M. S. Alam, J. G. Bogner, R. C. Hardie und B. J. Yasuda, *Infrared Image Registration and High-Resolution Reconstruction Using Multiple Translationally Shifted Aliased Video Frames*, IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, Band 49, Nr. 5, 2000.
- S. Dierks und A. Kroll, *Schätzung von Gasgeschwindigkeiten aus Differenzbildern einer Infrarotkamera zur Gasvisualisierung*, Kommunikation und Bildverarbeitung in der Automation: Ausgewählte Beiträge der Jahreskolloquien KommA und BVAu 2016 zum 10jährigen Jubiläum des inIT – Institut für industrielle Informationstechnik, S. 188 - 203, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2018.
- S. Dierks und A. Kroll, *Quantification of Methane Gas Leakages using Remote Sensing and Sensor Data Fusion*, Proceedings of IEEE Sensors Applications Symposium, 2017.