

Projektarbeit / Seminararbeit / Semesterarbeit

Tiefe neuronale Netze für die Ermittlung des optischen Flusses zur Bestimmung von Gasgeschwindigkeiten

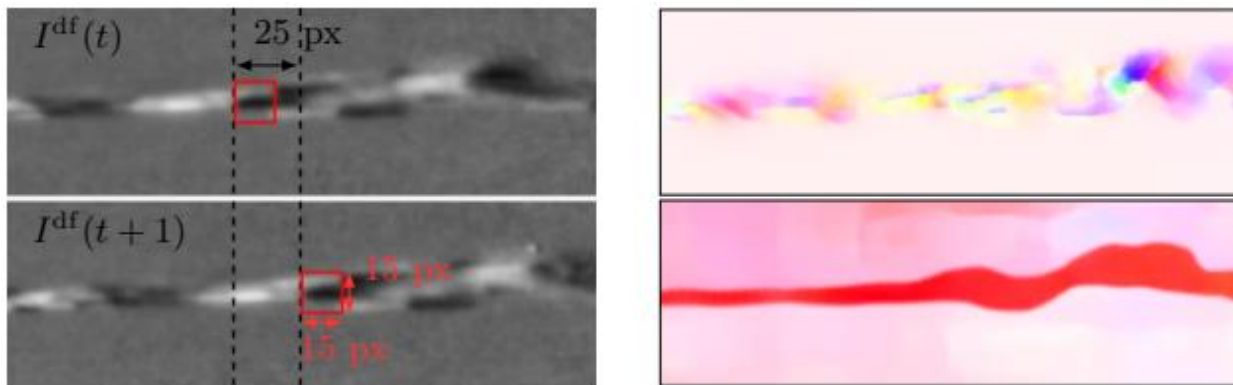


Abbildung 1: links: Verschiebung einer Gasregion (15 px x 15 px) zwischen zwei aufeinanderfolgenden differenziellen Gaskamerabildern; rechts: Zugehöriger optischer Fluss, berechnet mit der Brox-Methode (oberes Bild) und der Deep Learning Methode FNet-G (unteres Bild) [1]

Aufgrund des zunehmenden Klimawandels sind Detektion, Lokalisierung und Quantifizierung von Gasemissionen aus Leckagens zu einem wichtigen Thema für Industrie und Wissenschaft geworden.

Der optische Fluss stellt die Geschwindigkeit und Richtung der Bewegung korrespondierender Pixels in zwei aufeinanderfolgenden Bildern dar. Für die Berechnung des optischen Flusses gibt es einige klassische Algorithmen, wie die von Brox oder Farneback. In den letzten Jahren waren tiefe neuronale Netze in vielen Bereichen erfolgreich. Daher soll der optische Fluss des Gases durch ein neuronales Netzwerk berechnet werden. Zu diesem Zweck wurden Experimente in einem Windkanal durchgeführt und zudem synthetische Datensätze erstellt. Außerdem wurden Deep-Learning-basierte Optical-Flow-Methoden zur Bestimmung von Gasgeschwindigkeiten aus Gaskamerabildern evaluiert [1].

Aufgrund der stark verrauschten Gaskamerabilder und des Fehlens fester Formen sind einige Algorithmen zur Berechnung des optischen Flusses nicht direkt anwendbar und müssen verbessert und adaptiert werden.

Folgende Teilaufgaben sind vorgesehen:

- Recherche zum Thema Deep Learning Methoden für die Berechnung des optischen Flusses.
- Recherche zu potentiell nützlichen Datensätze.
- Recherche zu Trainingsstrategien, z.B. Transfer Learning.
- Dokumentation der Ergebnisse und Kolloquiumsvortrag.

In Abhängigkeit von der Studienleistung und persönlicher Stärken kann in Absprache eine Anpassung der Aufgabenstellung und eine Verschiebung des Aufgabenschwerpunktes erfolgen. Bei Interesse melden Sie sich bitte bei Herrn Shen (zhe.shen@mrt.uni-kassel.de).

Betreuer: M.Sc. Zhe Shen, Dr.-Ing. R. Schmoll, Prof. Dr.-Ing. A. Kroll
 Beginn: Ab sofort möglich
 Ende: Nach Vereinbarung

Literatur Hinweis:

- [1] Rangel, Johannes and Dueñas, Camilo and Schmoll, Robert and Kroll, Andreas. "On evaluating deep learning-based optical flow methods for gas velocity estimation with optical gas imaging cameras." *Automated Visual Inspection and Machine Vision IV*. Vol. 11787. International Society for Optics and Photonics, 2021.
- [2] Rangel, Johannes. "Automatic 3D Visualization and Tracking of Gaseous Organic Volatile Compound Emissions by means of Spatial and Temporal Information from an Optical Gas Imaging Stereo System." Kassel University Press. 2021. Doi: 10.17170/kobra-202110114870
- [3] Ilg, Eddy and Mayer, Nikolaus and Saikia, Tonmoy and Keuper, Margret and Dosovitskiy, Alexey and Brox, Thomas. "FlowNet 2.0: Evolution of optical flow estimation with deep networks." *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*. 2017.
- [4] Sun, Deqing and Yang, Xiaodong and Liu, Ming-Yu and Kautz, Jan. "Pwc-net: Cnns for optical flow using pyramid, warping, and cost volume." *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*. 2018.