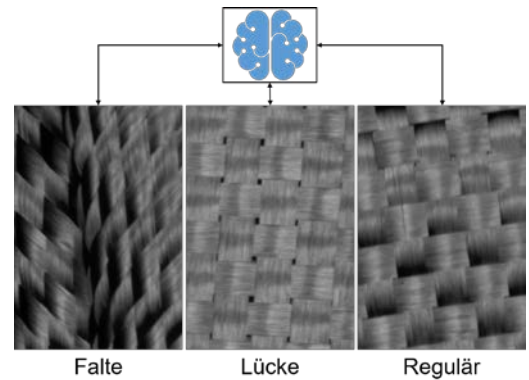


Selbstüberwachtes Lernen für die bildbasierte Qualitätskontrolle von faserverstärkten Kunststoffen

Wissenschaftliche Fragestellung

Die Qualitätskontrolle von faserverstärkten Kunststoffen erfolgt aktuell überwiegend über eine manuelle Inspektion. Diese oftmals monotone Aufgabe erfordert jedoch viel Konzentration und stellt somit eine hohe Belastung für Mitarbeiter dar. Datengetriebene Lösungen wie bspw. künstliche neuronale Netze haben sich in der Bildanalyse als vielversprechend herausgestellt. Das Trainieren dieser Netzmodelle ist jedoch stark von der Anzahl der gelabelten Datenpunkte abhängig. Ein Ansatz ungelabelte Datenpunkte für das Trainieren dieser Modelle zu nutzen ist über das selbstüberwachte Lernen [1]. Die Untersuchung und Anwendung dieser selbstüberwachten Lernverfahren für die Qualitätskontrolle von faserverstärkten Kunststoffen soll in dieser Arbeit beleuchtet werden.



Bildquelle: ITA

Wissenschaftliche Methodik

- Einarbeitung in die Themenfelder Deep Learning, Faserverstärkte Kunststoffe und Bildverarbeitung
- Exploration, Analyse und Aufbereitung der bereitgestellten Datensätze
- Erarbeitung und Auswahl geeigneter Methoden des selbstüberwachten Lernens für die Qualitätsüberwachung von faserverstärkten Kunststoffen
- Anwendung und Implementierung der ausgewählten Methoden für den vorliegenden Anwendungsfall
- Evaluation und Vergleich der ausgewählten Methoden mit klassischen überwachten Lernverfahren

Ziel und erwartete Ergebnisse

Das Ziel der Abschlussarbeit ist die Untersuchung und der Vergleich von selbstüberwachten Lernverfahren für eine bildbasierte Qualitätsüberwachung von faserverstärkten Kunststoffen. Die untersuchten Ansätze sollen insbesondere ungelabelte - zu großen Mengen verfügbare - Datenpunkte für das Trainieren neuronaler Netze nutzbar machen. Die Ergebnisse sollen die Eignung der Methoden für den betrachteten Anwendungsfall evaluieren.

Voraussetzungen

- Programmierkenntnisse in Python wünschenswert
- Interesse an interdisziplinären Fragestellungen und Bereitschaft neue Themenfelder zu erkunden
- Eigenständige und proaktive Arbeitsweise

Ansprechpartner

Hans Aoyang Zhou, M.Sc.
 Tel.: +49-241 80-91144
 Email: hans.zhou@ima.rwth-aachen.de

Florian Brillowski, M.Sc.
 Tel.: +49-241 80- 27662
 Email: florian.brillowski@ita.rwth-aachen.de

Art der Arbeit: Bachelorarbeit / Masterarbeit / Projektarbeit (Maschinenbau, CES, W.-Ing., o.Ä.)

[1] Goyal P. et al. Self-supervised Pretraining of Visual Features in the Wild. <https://arxiv.org/abs/2103.01988>, (2021).

Self-supervised Learning for quality control with image data of fiber-reinforced plastics

Research Question

Nowadays, quality control of fiber-reinforced plastics is mainly carried out through manual inspection. However, this monotonous task requires a lot of concentration, which results in fatigue of workers and ultimately a significant drop in performance. Data-driven solutions such as artificial neural networks have shown great potential in automating this task of defect detection and classification. However, these network models require high number of labeled training data to be successful. One approach uses the often-unused source of unlabeled data points for training through self-supervision [1]. This thesis investigates the application of these self-supervised learning methods for quality control of fiber-reinforced plastics.

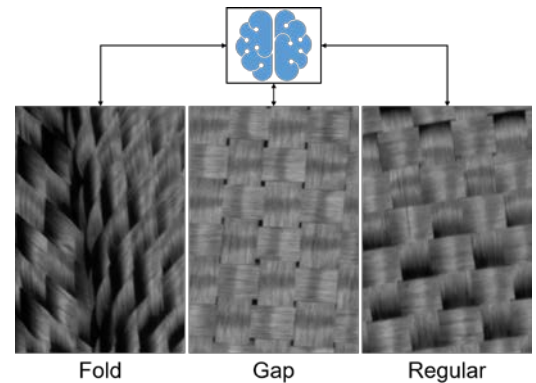


Image source: ITA

Research Methodology

- Comprehensive research in the fields of Deep Learning, fiber-reinforced plastics and Computer Vision
- Exploration, analysis and preprocessing of provided dataset
- Selection and adjustments of suitable self-supervised learning approaches for quality control of fiber-reinforced plastics
- Application of selected approaches on the given datasets
- Evaluation and comparison of the selected approaches with classical supervised approaches for defect detection in fiber-reinforced plastics

Objectives and expected results

This thesis aims to investigate whether self-supervised learning is suitable for a data-driven quality control system of fiber-reinforced plastics. The investigated approaches should use easily available unlabeled training data for training defect detection models in image data of fiber-reinforced plastics. The results shall compare and evaluate the suitability of selected methods for the given use case.

Requirements

- Programming experience in Python helpful but not necessary
- Interest in working on interdisciplinary research topics
- Independent and proactive working attitude

Contacts

Hans Aoyang Zhou, M.Sc.
 Tel.: +49-241 80-91144
 Email: hans.zhou@ima.rwth-aachen.de

Florian Brillowski, M.Sc.
 Tel.: +49-241 80- 27662
 Email: florian.brillowski@ita.rwth-aachen.de

Type of thesis: Bachelor thesis / Master thesis / Project work (Mechanical engineering, CES, I.-eng.)

[1] Goyal P. et al. Self-supervised Pretraining of Visual Features in the Wild. <https://arxiv.org/abs/2103.01988>, (2021).