

Generative Deep Learning Methoden für die Bild-basierte Qualitätssicherung

Dominik Wolfschläger , WZL | RWTH Aachen

Deep Learning (DL) Methoden erweitern den Werkzeugkasten der industriellen Bildverarbeitung für typische Qualitätssicherungsanwendungen, wie die Bildklassifizierung oder Defektsegmentierung, insbesondere dann, wenn die zu bewertenden qualitätsrelevanten Merkmale nicht bekannt sind oder es keine Möglichkeit gibt diese mit traditionelle Methoden zu modellieren.

Häufig stellt die Nutzung von Deep Learning Anwender jedoch vor das Problem, dass die dazu notwendigen Datenmengen inklusive Annotationen nicht in ausreichender Menge und Qualität zur Verfügung stehen. Weiterhin ist das Vertrauen in die Entscheidungen der verwendeten Modelle nicht sehr hoch, da sie einen Black-Box Charakter aufweisen und dadurch die zugrunde liegende Entscheidungskriterien für Anwender meist nicht nachvollziehbar sind.

Im Gegensatz zu diskriminierenden Methoden, die eine Unterscheidung in bspw. Klassen treffen, verfolgen generative DL Methoden das Ziel die Verteilung des vorliegenden Bilddatensatzes zu erlernen. Nach erfolgreichem Training lassen sie sich zur Synthese von realistisch wirkenden Bildern verwenden, die ununterscheidbar zu Bildern aus dem verwendeten Bilddatensatz sind. Dadurch eignen sie sich bspw. zur Vergrößerung der Datenbasis für diskriminierende Deep Learning Methoden. Unter bestimmten Voraussetzungen lassen sie zudem die gezielte Manipulation der Eigenschaften synthetisierter Bilder zu und erlauben so eine Interpretation der erlernten Merkmale. Das Potential dieser Eigenschaften für Bild-basierte Qualitätssicherungsanwendungen wird anhand mehrerer industriell motivierter Beispiele demonstriert.