

STUDENTENPREIS DER WIRTSCHAFTSZEITUNG

Mit gefälschten Fehlerbildern zum Ziel

Johannes Schmid untersucht in seiner Bachelorarbeit eine neue Methode, die Qualitätskontrolle in der Produktion von Computerchips zu verbessern. Die Erkenntnisse können in allen Branchen verwendet werden, die Bauteile in großen Stückzahlen unter hohen Anforderungen produzieren.

Von Josef König

REGENSBURG. Die Analyse großer Datenmengen mithilfe von Machine Learning packte ihn im fünften Semester seines Produktions- und Automatisierungstudiums an der OTH Regensburg. „Das fand ich cool und wollte tiefer einsteigen“, erinnert sich Johannes Schmid. Heute betreut der 28-Jährige für Infineon Technologies unter anderem Projekte in Malaysia, bei denen es darum geht, die Qualität in der Computerchipproduktion zu erhöhen.

Optische Inspektion eines Hochleistungsmoduls

Nach einer Ausbildung zum Mechatroniker kam der geborene Rödinger im Oktober 2017 zum Bachelorstudium in die Oberpfälzer Bezirkshauptstadt. Seine Bachelorarbeit „Augmented Images for Deep Learning – A Novel Augmentation Method using Histogram Matching“, die von Prof. Dr. Markus Goldhacker, OTH Regensburg, und Dr. Saad Al-Baddai, Infineon Regensburg, betreut wurde, hat es ins Finale um den Wirtschaftszeitung-Studentenpreis 2022 geschafft.

Die von Johannes Schmid entwickelte Methode wurde im Rahmen der Abschlussarbeit bei der optischen Inspektion eines Hochleistungsmoduls für ein Hybridelektroauto getestet. In der Halbleitertechnik kann der Test erst eingesetzt werden, wenn er noch höhere Trefferquoten erreicht. Für die Qualitätskontrolle wird eine binäre Bildklassifikation des Moduls vorge-

nommen. „Schicht für Schicht werden mit dem Ultraschallmikroskop erfasst, die Bilder können dann verwendet werden“, beschreibt Schmid den Versuchsaufbau. Die meisten dieser Schichten könnten mit der klassischen Bildanalyse automatisch klassifiziert werden.

Allerdings gibt es laut Schmid Schichten, in denen Risse in unterschiedlichen Erscheinungsformen und Intensitäten auftreten. Für diesen Bereich gebe es keine anwendbaren Regeln zur Qualitätskontrolle. Derzeit werde manuell geprüft. Bei drei Millionen Bildern würde das pro Jahr, wenn nur eine Sekunde pro Bild eingerechnet werden muss, etwa 104 Acht-Stunden-Arbeitsschichten dauern.

Die klassische Bildverarbeitungsmethode zur Klassifizierung hat Schmid zufolge aufgrund fehlender Regeln nicht funktioniert. Für einen Deep-Learning-Ansatz seien hingegen nicht genügend Daten vorhanden gewesen. Um die Datenmenge zu erhöhen, erklärt Schmid das Vorgehen, sei eine klassische Image-Augmentation-Methode verwendet worden. Eine Technik, mit der die Datenmenge durch Hinzufügen leicht modifizierter Kopien bereits vorhandener Daten erhöht wird. Diese Methode brachte aber noch kein besseres Ergebnis. Mit dem Einsatz einer weiteren Augmentationsmethode sei das Deep-Learning-Modell so weit gekommen, nur echte und gefälschte Bilder zu unterscheiden. Dies brachte noch nicht den gewünschten Erfolg, denn die „Gut“- und die Ausschussbilder würden so in

der gleichen Kategorie landen. Die Bilddatenbank wurde nun mit gefälschten Fehlerbildern ergänzt. „Die Bilder mussten so gut gefälscht sein, dass der Algorithmus Informationen daraus gewinnt, die den Informationen eines realen Fehlerbildes entsprechen“, beschreibt er den Clou an seiner Forschung.

Studienergebnisse auf andere Branchen übertragbar

Die Erkenntnisse der Bachelorarbeit könnten in allen Branchen verwendet werden, die Bauteile in großen Stückzahlen unter hohen Anforderungen produzieren, betont Data-Science-Professor Markus Goldhacker. „Die neue Methode hat mit ihren Ergebnissen im Vergleich mit den anderen Methoden überzeugt.“

KOMPAKT

Bewerber: Johannes Schmid
Titel: „Augmented Images for Deep Learning – A Novel Augmentation Method using Histogram Matching“
Hochschule: OTH Regensburg
Studiengang: Production Engineering and Automation
Wissenschaftliche Betreuung: Prof. Dr. Markus Goldhacker
Unternehmen: Infineon Technologies AG Regensburg
Unternehmensbetreuer: Dr. Saad Al-Baddai



Die von Johannes Schmid entwickelte Image-Augmentation-Methode hat im Vergleich mit anderen Methoden überzeugt. Foto: Fingerprint Production

Was trägt KI zum Geschäftserfolg bei?

In der Produktion setzt die Automotive-Branche zunehmend auf künstliche Intelligenz als Lösung zunehmender Komplexität. Wie Magdalena Listl in ihrer Masterarbeit zeigt, führt KI zu messbaren Kostenreduktionen. Damit hat sie eine Forschungslücke gefüllt.

Von Josef König

REGENSBURG. Künstliche Intelligenz (KI) wird in der Industrie 4.0 als Lösung wahrgenommen, um trotz wachsender Komplexität und Konkurrenz profitabel zu bleiben. Welche Auswirkungen die Anwendungen in der Produktion auf den Geschäftserfolg haben, hat Magdalena Listl 2021 in ihrer Masterarbeit an der Universität Passau gezeigt. Mit ihrer Arbeit hat sie es ins Finale um den Wettbewerb „Studentenpreis“ der Wirtschaftszeitung 2022 geschafft.

Bereits während ihres dualen Bachelorstudiums bei einem Regensburger Unternehmen und an der OTH Regensburg war die 26-jährige Donauuferin von immer neuen Robotern fasziniert, die durch die Fertigung führen und benötigtes Material aus dem Lager zur Linie brachten. Das theoretische Wissen über die Vielfalt der KI-Anwendungen bekam sie über das Masterstudium.

Einzelfallstudie mit Unternehmensdaten

Um das Verständnis für den Einsatz der künstlichen Intelligenz in der Produktion zu vertiefen, hat Magdalena Listl eine Einzelfallstudie mit Unternehmensdaten eines Automobilzulieferers sowie halbstrukturierten Interviews und Betriebsdaten aus verschiedenen IT-Systemen und Dokumenten durchgeführt. Die Automatisierung intelligenten Verhaltens und das maschinelle Lernen kamen bei der Bilder-

kennung in der optischen Qualitätsprüfung zum Einsatz. Ergebnis ist eine Masterarbeit mit dem Titel „Towards Artificial Intelligence in Production: The Effect of Image Recognition Technology on an Organization's Business Success“ („Künstliche Intelligenz in der Produktion: Der Effekt von Bilderkennungstechnologie auf den Geschäftserfolg einer Organisation“), die von Prof. Dr. Marina Fiedler, Universität Passau, und Gruppenleiter Big Data & Senior Expert Artificial Intelligence Johannes Brunner, Continental Regensburg, betreut wurde.

Im Kern ihrer Arbeit geht Listl der Frage nach, wie sich die Einführung von KI auf den Unternehmenserfolg auswirkt. Messbare Ergebnisse haben ihrer Ansicht nach häufig gefehlt, da KI so neu und vielfältig gewesen sei, dass buchhalterische Fragen nur am Rande interessiert hätten. Die Master-Betriebswirtin verwendet KI als Begriff für „Programme, Algorithmen, Systeme und Maschinen, die Intelligenz zeigen“. Wichtigstes Merkmal gegenüber früheren Technologien seien der Selbstlernereffekt und die autonome Leistung. KI kann laut Listl in Unternehmen eingesetzt werden, um Produktivität, Qualität, Flexibilität, Sicherheit oder Kosten zu überprüfen.

Magdalena Listl kann aufzeigen, dass KI-Anwendungen zu messbaren Kostenreduktionen führen. Mit positiven Messgrößen seien Unternehmen bereit, weitere KI-Investitionen zu tätigen, so Listl. Das Vorgehen und die Ergebnisse seien auch auf KI-Anwendungen im Personalwesen, im Ban-

kenwesen oder anderen Branchen möglich. „Mein Vorgehen lässt sich auf sämtliche künstliche Intelligenzen übertragen“, sagt sie.

Nutzung von KI setzt Investitionen voraus

Künstliche Intelligenz werde in sämtlichen Branchen als Lösung für zunehmende Komplexität gesehen. Die Vielzahl der Anforderungen stellen Hersteller und Dienstleister vor die Herausforderung, rentabel zu bleiben. Allerdings seien für die Einrichtung solcher einer Technologie Investitionen notwendig, vor allem in Form von Personalkosten für Entwickler. Das fehlende Wissen über den tatsächlichen Mehrwert hemme Unternehmen, das Geld im Voraus in die Hand zu nehmen.

KOMPAKT

Bewerberin: Magdalena Listl
Titel: „Towards Artificial Intelligence in Production: The Effect of Image Recognition Technology on an Organization's Business Success“
Hochschule: Universität Passau
Studiengang: Business Administration
Wissenschaftliche Betreuung: Prof. Dr. Marina Fiedler
Unternehmen: Continental Automotive GmbH Regensburg
Unternehmensbetreuer: Johannes Brunner



Magdalena Listl kann anhand ihrer Masterarbeit aufzeigen, dass KI-Anwendungen zu messbaren Kostenreduktionen führen. Foto: Tino Lex