

KI-Innovationswettbewerb Baden-Württemberg 2020  
für Verbundforschungsprojekte

## Projektsteckbrief

# SyDaVis-AI: Synthetic Data for Vision Systems with AI



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND TOURISMUS

**Worum geht es:** Eine optische Qualitätskontrolle, die auf künstlicher Intelligenz (KI) basiert, bietet durch die einfachere Handhabbarkeit, höhere Flexibilität und Robustheit viele Vorteile gegenüber herkömmlichen Bildverarbeitungssystemen. Jedoch wird für das Trainieren der KI-Modelle eine große Anzahl an Bildern benötigt. Solche Bilder liegen zum Start der Serienproduktion aber meist noch nicht vor, weshalb die Vorteile der KI nicht bereits ab dem ersten Werkstück genutzt werden können. Ziel des Projektes ist es daher, dass KI-Modelle mithilfe von künstlich erzeugten Bilddaten trainiert werden können, auch ohne dass das Unternehmen über umfangreiches Expertenwissen über Simulationen und Deep Learning verfügen muss. Besonders Augenmerk wird im Projekt auf die Modellierung der Kameraoptik sowie auf die Interpretierbarkeit der neuronalen Netze gelegt.

**Projektkonsortium:** Hochschule Karlsruhe - Institut für Angewandte Forschung, VisionTools Bildanalyse Systeme GmbH, Lensation GmbH



---

## KI-Innovationswettbewerb Baden-Württemberg 2020

In künstlicher Intelligenz (KI) steckt viel Potenzial für innovative Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle – und zwar quer durch alle Branchen. Das eröffnet Firmen aus Baden-Württemberg neue Chancen für Wertschöpfung und Wachstum. Wettbewerbsvorteile entstehen insbesondere dann, wenn KI-Knowhow gezielt mit Branchenwissen kombiniert wird, um neuartige Lösungen zu schaffen.

Firmen, die selbst (noch) nicht über das nötige KI-Expertenwissen verfügen, finden in Baden-Württemberg exzellente Forschungseinrichtungen, um ihre Ideen in die Tat umzusetzen. Mit dem KI-Innovationswettbewerb fördert das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg deshalb beispielhafte F&E-Kooperationsprojekte. Diese orientieren sich am konkreten Bedarf von Unternehmen und zeigen Lösungen auf, wie mit KI-Methoden neuartige Produkte und Services entwickelt sowie Qualität und Effizienz auf ein höheres Niveau gehoben werden können.

Die KI-Modellprojekte stammen aus den unterschiedlichsten Anwendungsfeldern. Sie dokumentieren, wie kleine und mittlere Unternehmen gemeinsam mit Forschungseinrichtungen den Weg für KI-Innovationen „made in Baden-Württemberg“ ebnen. Und sie sollen andere Firmen anregen, die Potenziale von KI für sich zu nutzen.

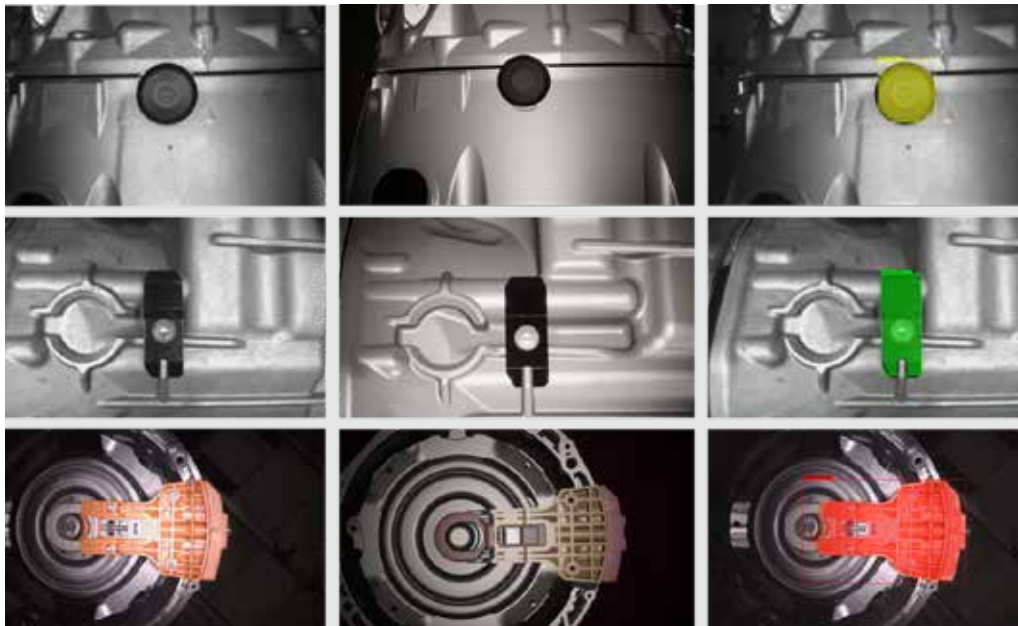
Neben den Verbundforschungsprojekten werden in einer zweiten Förderlinie des KI-Innovationswettbewerbs auch einzelbetriebliche Innovationsvorhaben gefördert.

---



## Trainingsdaten für KI meist nicht von Beginn an vorhanden

KI-basierte Bildverarbeitungssysteme bieten viele Vorteile gegenüber klassischen Bildverarbeitungsmethoden, insbesondere in Bezug auf die Robustheit gegenüber äußeren Einflüssen. In optischen Qualitätsprüfsystemen an industriellen Montage- und Fertigungsanlagen wird zum Trainieren von KI-Algorithmen jedoch eine große Anzahl von Bildern benötigt. Da aber bis zum Start einer Serienproduktion meist nur wenige Musterteile zur Verfügung stehen, kann das Trainieren üblicherweise erst nach Produktionsstart erfolgen. Der Mangel an und die aufwändige Erzeugung von Trainingsdaten schmälert die Einsatzmöglichkeiten der KI-basierten Bildverarbeitung und verhindert in der täglichen Praxis, dass eine automatisierte Qualitätskontrolle bereits ab dem ersten Werkstück durchgeführt werden kann. Dies lässt Anwenderinnen und Anwender meist noch auf konventionelle Algorithmen für die Bildauswertung zurückgreifen, welche nur mit viel Erfahrung und Produktkenntnis erfolgreich eingesetzt werden können.





## **KI-Training mit synthetischen Bilddaten**

Ziel des Projektes SyDaVis-AI ist es daher, dass die KI-basierten Bewertungsverfahren mit künstlich generierten Bilddaten und Transfer Learning bereits vor Produktionsstart trainiert werden können. Die benötigten synthetischen Trainingsdaten sollen aus vorhandenen CAD-Modellen (Computer-Aided Design) und zugehörigen Texturen in der Simulation erzeugt werden, um bereits vor Produktionsstart ein validiertes Prüfsystem zur Verfügung stellen zu können. Der Einsatz von synthetischen anstelle realer Daten erlaubt einen kostengünstigen, flexiblen und skalierbaren Einsatz von KI-basierten Bildverarbeitungssystemen. Durch das Projekt SyDaVis-AI sollen diese Verfahren für kleine und mittlere Unternehmen sowie für Unternehmen ohne spezifisches Expertenwissen zu Simulation und Deep Learning zugänglich gemacht werden.

## **Besonderer Fokus auf die Modellierung der Optik**

Besonderes Augenmerk wird im Projekt SyDaVis-AI auf die Modellierung der Optik gelegt. Denn die später im Echtbetrieb verwendete Kamera bzw. Optik sowie deren Einstellungen haben Einfluss auf die Bildqualität und damit auch auf die Qualität der KI-basierten Bildinterpretation. Zu einer realitätsnahen Modellierung zählen insbesondere optische Effekte wie Verzeichnung und Unschärfe, welche in die Simulationssoftware integriert werden. Die Auswirkungen dieses verbesserten Kameramodells auf die resultierenden KI-Systeme werden untersucht und evaluiert. Eine weitere Besonderheit des Projektes SyDaVis-AI ist der Versuch, neuronale Netze durch innovative Visualisierungstechniken interpretierbarer zu machen. Durch die Überwindung der „Black-Box“-Eigenschaft lässt sich die Akzeptanz der KI-Algorithmen im industriellen Umfeld deutlich erhöhen, da die mangelnde Nachvollziehbarkeit oftmals ein Hemmnis für deren Einsatz darstellt.



## Projektkonsortium und Kontakt

Hochschule Karlsruhe - Institut für  
Angewandte Forschung  
Prof. Dr.-Ing. habil. Björn Hein  
Wilhelm-Schickard-Straße 9  
76131 Karlsruhe  
bjoern.hein@hs-karlsruhe.de

VisionTools Bildanalyse Systeme GmbH  
Josef Djulic  
Heinrich-Hertz-Straße 7  
68753 Waghäusel  
josef.djulic@vision-tools.com

Lensation GmbH  
Michael Schäfer  
Unterer Dammweg 12  
76149 Karlsruhe  
michael.schaefer@lensation.de

## Gefördert durch

Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und  
Tourismus Baden-Württemberg  
Schlossplatz 4 (Neues Schloss)  
70173 Stuttgart  
Telefon: 0711 123-0  
Telefax: 0711 123-2121  
poststelle@wm.bwl.de  
www.wm.baden-wuerttemberg.de

## Projektwebsite und weitere Informationen

[www.h-ka.de](http://www.h-ka.de)



## Quellenhinweis

S. 1, © sakkmasterke, istockphoto.com  
S. 2, © SyDaVis-AI - Projekt  
S. 3, © SyDaVis-AI - Projekt  
S. 4, © Shuo, stock.adobe.com



Weitere Informationen zum Innovationswettbewerb finden Sie unter:

[www.wirtschaft-digital-bw.de](http://www.wirtschaft-digital-bw.de)