

## KI für Ingenieure beherrschbar machen

**Verlässliche und sichere KI-Systeme für Ingenieure fehlen – Karlsruher Kompetenzzentrum bietet Hilfestellung für Unternehmen**

**Künstliche Intelligenz (KI) steckt in Smartphones, Suchmaschinen oder Navigationsgeräten und erleichtert so den Alltag. Auch im Ingenieurwesen gibt es große Potenziale für deren Einsatz, wie in smarten Fabriken oder autonomen Fahrzeugen. Allerdings fehlt es an Verfahren, die das Verhalten der Systeme planbar und ihre Entscheidungen nachvollziehbar machen. Abhilfe schaffen soll das „Kompetenzzentrum für KI-Engineering“ (CC-KING) unter Federführung des Fraunhofer-Instituts für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB mit Beteiligung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) und des FZI Forschungszentrums Informatik.**

Klassisches Engineering zeichnet sich durch Planbarkeit aus: Entwickler wissen schon in der Entwurfsphase, wie sich die einzelnen Komponenten und damit auch das Gesamtsystem später einmal verhalten werden. Systeme mit Bestandteilen Künstlicher Intelligenz (KI) oder maschinellen Lernens (ML) sind nicht so vorhersehbar; datengetrieben entwickeln sie sich während ihrer Laufzeit weiter und entfalten erst im Betrieb ihre finale Funktionalität. Für die sichere Beherrschung von Ausnahmesituationen ist dies eine große Herausforderung – und auch der wirtschaftliche Nutzen ist vorab kaum bezifferbar. Ohne die Kalkulierbarkeit des klassischen Engineerings gestaltet sich der Einsatz intelligenter Systeme für Unternehmen deshalb schwierig.

Das „Kompetenzzentrum für KI-Engineering“ (CC-KING) vereint die geballte informationstechnische und ingenieurwissenschaftliche Kompetenz des Standorts Karlsruhe, um den KI-Einsatz in der Praxis entscheidend zu erleichtern: Das Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB, das FZI Forschungszentrum Informatik und das KIT forschen in engem Kontakt mit Unternehmen an grundlegenden Fragen, praxistauglichen Methoden und konkreten Anwendungsproblemen.

### **Grundsätzliche methodische Fragestellungen**

Die (Un-)Vorhersehbarkeit des Verhaltens lernender Systeme ist ein zentrales Thema des KI-Engineering. „KI-Engineering hat zum Ziel, KI und ML ingenieurmäßig nutzbar zu machen, vergleichbar dem



*KIT-Zentrum Information · Systeme · Technologien*

**Monika Landgraf**  
Leiterin Gesamtkommunikation  
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12  
76131 Karlsruhe  
Tel.: +49 721 608-41105  
E-Mail: [presse@kit.edu](mailto:presse@kit.edu)

### **Weiterer Pressekontakt:**

Dr. Felix Mescoli  
Pressereferent  
Tel.: +49 721 608-41171  
E-Mail: [felix.mescoli@kit.edu](mailto:felix.mescoli@kit.edu)

klassischen Engineering. Es handelt sich dabei um eine ganz junge Disziplin, die die Brücke schlägt zwischen KI-Grundlagenforschung und Ingenieurwissenschaften“, sagt Professor Jürgen Beyerer, wissenschaftlicher Direktor des Kompetenzzentrums, Institutsleiter des Fraunhofer IOSB und Professor am KIT. „Neben der Vorhersehbarkeit stehen dabei etwa auch die Sicherheit KI-basierter Systeme, die Erklärbarkeit von Entscheidungen oder die Einbindung von Vor- und Expertenwissen in datengetriebene Ansätze im Fokus der Forschenden.“ Ziel sei, ein Standard-Vorgehensmodell für KI-Engineering zu entwickeln, das KI-Technologien auch für große und heterogene Teams zielsicher einsetzbar macht.



**CC-KING**  
Competence Center  
KI-Engineering

„Als Technologieregion mit langer Tradition sowohl in den Ingenieurwissenschaften als auch in der Informatik bietet der Standort Karlsruhe optimale Voraussetzungen für das Kompetenzzentrum“, betont Beyerer. Mit dem Testfeld Autonomes Fahren Baden-Württemberg und der gerade entstehenden Karlsruher Forschungsfabrik gebe es zudem die passenden Reallabore für die Anwendungsfelder Mobilität und industrielle Produktion. „Unter diesen Bedingungen könnte KI-Engineering zum Alleinstellungsmerkmal deutscher KI werden.“

### **Beratung und Lernlabor für KMU**

CC-KING soll insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) die beherrschbare Nutzung von KI-Komponenten ermöglichen. „Auch hoch innovativen Mittelständlern mangelt es oft an KI-Kompetenz. Diese Lücke lässt sich schwer schließen, weil KI-Experten rar und zudem mit den typischen Anwendungsdomänen in der Regel nicht vertraut sind“, so Beyerer. Deshalb biete CC-KING Unternehmen konkrete Unterstützung an. Firmen können etwa ganz unbürokratisch sogenannte QuickChecks oder TransferChecks in Anspruch nehmen. Eine Beratungsstelle sowie ein KI-Engineering-Lernlabor für die Schulung von Unternehmensmitarbeitern sind in Aufbau.

Interessenten sind schon jetzt aufgerufen, Kontakt mit dem am Fraunhofer IOSB angesiedelten CC-KING-Koordinationsbüro aufzunehmen (unter [kompetenzzentrum@ki-engineering.eu](mailto:kompetenzzentrum@ki-engineering.eu) oder telefonisch bei der Projektassistenz unter 0721/6091-290). Im August 2020 bewilligte das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg drei Millionen Euro Förderung für CC-KING.

### **Die Beiträge der beteiligten Forschungsinstitutionen**

Als federführender Konsortialpartner bringt das Fraunhofer IOSB seine breite informationstechnische Kompetenz sowohl in der industriellen Automatisierungs- und Regelungstechnik als auch in den Bereichen KI und ML in das Kompetenzzentrum ein. „Insbesondere haben wir in den vergangenen drei Jahren im Rahmen des Fraunhofer-internen Leitprojekts ‚ML4P – Machine Learning for Pro-

duction' bereits ein toolgestütztes Vorgehensmodell für KI-Engineering in der industriellen Produktion entwickelt“, erläutert Dr. Julius Pfrommer, Forschungsgruppenleiter am Institut und technisch-wissenschaftlicher Leiter von CC-KING. „Es erlaubt uns, planbar und wiederholbar KI-Verfahren zur Anwendung zu bringen. Dabei sind die KI-Algorithmen zentral wichtig, machen aber häufig nur einen Bruchteil der Gesamtlösung aus.“ Ein Fokus liege auf der tiefen Integration vorhandener Werkzeuge aus den Ingenieurdisziplinen mit den KI-Verfahren. „Nur so ist es möglich, dass die KI auch in den Bereichen gute Arbeit leistet, wo sie keine oder nur wenig Daten und Erfahrungswerte aus der Vergangenheit zur Verfügung hat.“

Als ideale Erprobungsumgebung für den KI-Einsatz in der industriellen Produktion baut die Fraunhofer-Gesellschaft zusammen mit dem KIT derzeit die [Karlsruher Forschungsfabrik](#), die 2021 den Betrieb aufnehmen wird.

„Herausforderungen gibt es bei KI- oder ML-basierten Systemen zum Beispiel bei der Plausibilität und der Flexibilität“, sagt Michael Beigl, Professor für Pervasive Computing am KIT. Auch müsse die Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen von KI-Systemen verbessert werden, so der Smart-Data-Experte, der die KIT-Aktivitäten innerhalb von CC-KING koordiniert. Ein weiteres Forschungsthema sei die Integration von KI-Verfahren und KI-Systemen wie das [Smart Data Innovation Lab \(SDIL\)](#) mit existierenden Modellen, Simulatoren und Expertenwissen aus den Ingenieurdisziplinen. „Hierfür erarbeiten wir am KIT methodische Grundlagen und Problemlösungen“, sagt Beigl. Darüber hinaus tragen die Institute des KIT zum Bereich der Werkzeuge und Komponenten bei.

Dazu gehören etwa das Vorgehensmodell beim KI-Engineering, Assistenzfunktionen zur Wissenserfassung und Optimierung von KI-Komponenten oder die Anwendung von KI- und ML-Verfahren bei beschränkten Ressourcen. Das FZI Forschungszentrum Informatik leitet dieses Arbeitspaket sowie die Anwendungsdomäne „Mobilität“ des Kompetenzzentrums. Darüber hinaus bringt das FZI als Einrichtung für praxisnahen Wissens- und Technologietransfer seine Kompetenz im Bereich der Mobilitätsforschung und der Künstlichen Intelligenz ein, insbesondere zu eingebetteter KI sowie KI-Methoden. Zur Erforschung und Demonstration der im Kompetenzzentrum umzusetzenden KI-Verfahren kann sowohl auf Infrastrukturen des [Testfeldes Autonomes Fahren Baden-Württemberg](#) als auch auf die Infrastrukturen des [FZI House of Living Labs](#) zurückgegriffen werden.

**Details zum KIT-Zentrum Information - Systeme - Technologien (in englischer Sprache):** <http://www.kcist.kit.edu>

**Als „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft“ schafft und vermittelt das KIT Wissen für Gesellschaft und Umwelt. Ziel ist es, zu den globalen Herausforderungen maßgebliche Beiträge in den Feldern Energie, Mobilität und Information zu leisten. Dazu arbeiten rund 9 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf einer breiten disziplinären Basis in Natur-, Ingenieur-, Wirtschafts- sowie Geistes- und Sozialwissenschaften zusammen. Seine 24 400 Studierenden bereitet das KIT durch ein forschungsorientiertes universitäres Studium auf verantwortungsvolle Aufgaben in Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft vor. Die Innovationstätigkeit am KIT schlägt die Brücke zwischen Erkenntnis und Anwendung zum gesellschaftlichen Nutzen, wirtschaftlichen Wohlstand und Erhalt unserer natürlichen Lebensgrundlagen. Das KIT ist eine der deutschen Exzellenzuniversitäten.**

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter:  
<https://www.kit.edu/kit/presseinformationen.php>