

fortiss Profil



Vorsprung durch Software

fortiss – Landesforschungsinstitut
des Freistaats Bayern für
softwareintensive Systeme



fortiss



**forschen.
anwenden.
gestalten.**

Inhalt

fortiss auf einen Blick

5 fortiss – eine bayerische Erfolgsgeschichte

6 Vorsprung durch Software

7 Institutsleitung und Research Fellows

forschen.

8 Von der Grundlagenforschung bis zum marktfähigen Prototypen

9 Forschungsschwerpunkt Software & Systems Engineering

10 Forschungsschwerpunkt AI Engineering

11 Forschungsschwerpunkt IoT Engineering

12 Dynamisch vernetzte Kompetenzfelder

anwenden.

14 fortiss Labs – Vom Prototypen in die Anwendung

16 Die fortiss Labs

18 Erfolgsgeschichten – Innovationen mit Erfolg

gestalten.

20 fortiss Transfer – Von der Forschung in die Praxis

22 fortiss Transfer – Bereiche und Kooperationen

24 fortiss Transfer – Maßgeschneiderte Qualifizierungsangebote

Impressum

26



fortiss – eine bayerische Erfolgsgeschichte

Die Dynamik von Software ist unaufhaltsam. Längst liegt der Anteil softwarebasierter Innovationen bei weit über 70 %. Softwaredefinierte Gerätschaften ermöglichen eine Flexibilität und Leistung, die früher kaum erreichbar waren. Infrastruktur, die auf Software basiert, bildet die technologische Grundlage für zahlreiche hyperskalierbare Geschäftsmodelle. In Fortsetzung dieses Trends werden schon in naher Zukunft eine Vielzahl von Organisationen, sowohl Wirtschaftsunternehmen als auch staatliche Stellen, zunehmend softwaredefiniert sein.

fortiss steht für Forschungsexzellenz.

Für ein Hochtechnologieland wie Bayern hängt die Zukunfts- und Wettbewerbsfähigkeit deshalb wesentlich davon ab, die Kernkompetenz Software zu beherrschen. An dieser Stelle nimmt das Landesforschungsinstitut des Freistaats Bayern für softwareintensive Systeme, fortiss mit seiner national und international anerkannten wissenschaftlichen Expertise eine zentrale Position ein.

fortiss steht für anerkannte Umsetzungskompetenz.

In der vergangenen Dekade hat fortiss mehr als 350 Forschungsprojekte initiiert und durchgeführt. Sämtliche Forschungsaktivitäten richten sich nach den wichtigen Herausforderungen aus der Praxis. Lösungsbeiträge werden zusammen mit Praxispartnern erarbeitet, sodass Forschungsergebnisse ohne Umwege ihren Weg in die Umsetzung finden können.

fortiss steht für Chancen für den Mittelstand.

Die Beherrschung moderner Methoden zur Entwicklung von Software und KI sowie ihr kompetenter Einsatz sind insbesondere für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) unverzichtbar. Das fortiss Mittelstands-Programm bietet ein praxisnahes Service- und Kooperationsangebot, welches neuestes Spezialwissen zu Software und KI-Technologie sowie deren Anwendungspotenzial für Betriebe in ganz Bayern bereithält.

fortiss steht für Transfer durch Köpfe.

Die Wissenschaftler*innen analysieren aktuelle Forschungstrends und publizieren fortlaufend für die besten nationalen und internationalen Konferenzen und Fachpublikationen. fortiss ist eine wissenschaftliche Einrichtung und An-Institut der Exzellenzuniversität Technische Universität München. Dort verstärken die Mitarbeiter*innen die Ausbildung zu praxisrelevanten Themen des Software & Systems Engineering sowie die wissenschaftliche Nachwuchsförderung. Darüber hinaus kooperiert das Institut mit hochrangigen Forschungseinrichtungen im In- und Ausland.

Forschungsexzellenz bei anerkannter Umsetzungskompetenz erfordert einen Spagat, der das Institut täglich vor neue Herausforderungen, aber auch vor abwechslungsreiche Perspektiven stellt. Exakt diese Gratwanderung fördert hervorragende und relevante Forschungsergebnisse, die anschließend ihren Weg in die Praxis finden. Für die bayerische Wirtschaft ist es deshalb auch zukünftig von großer Bedeutung, diese wichtige Brücke zwischen Grundlagenforschung und deren praxisrelevanter Umsetzung zu schlagen und voranzutreiben.



Dr. Holger Pfeifer
Wissenschaftlicher Geschäftsführer

Holger Pfeifer



Prof. Dr. Alexander Pretschner
Wissenschaftlicher Direktor
Technische Universität München

Alexander Pretschner

Vorsprung durch Software

fortiss erforscht das zentrale Thema der beherrschbaren Entwicklung softwareintensiver Systeme im anwendungsorientierten Kontext. Das Institut spielt eine wesentliche Rolle bei der Erarbeitung und Aufbereitung relevanter Forschungsergebnisse für den Einsatz in der Praxis.

Dazu entwickelt fortiss ein aus den spezifischen Herausforderungen und Erfordernissen des Hightech-Standorts Bayern abgeleitetes, führendes Forschungsprogramm. Mit den Kernkompetenzen Software, KI und Internet of Things (IoT) ist das Institut kompetenter Ansprech- und Forschungs-

partner für Gründer*innen und Unternehmer*innen. fortiss legt dabei seinen besonderen Fokus auf den bayerischen Mittelstand zur weiteren Stärkung seiner Innovationskraft.

Das Landesforschungsinstitut kooperiert eng mit der Wirtschaft, mit Universitäten und anderen Forschungseinrichtungen. Dazu initiiert und koordiniert es nationale und internationale Forschungsk Kooperationen zu marktrelevanten Themen und setzt diese bei seinen bayerischen Praxis- und Forschungspartnern gezielt ein.



forschen.

Exzellente Forschung

Wir betreiben Spitzenforschung zur beherrschbaren Entwicklung verlässlicher, sicherer und autonomer Software-, KI- und IoT-Systeme.



anwenden.

Anwendungsorientierte Lösungen

Wir erarbeiten und implementieren gemeinsam mit unseren Partnern aus Wirtschaft und öffentlicher Verwaltung software- und forschungsbasierte Lösungen.



gestalten.

Wirksamer Technologie- und Wissenstransfer

Wir sichern die Verankerung unserer Forschungsergebnisse in Wirtschaft und Gesellschaft mit einem attraktiven Portfolio an Transferangeboten.



Institutsleitung und Research Fellows

Institutsleitung



Prof. Dr. Alexander Pretschner
Wissenschaftlicher Direktor
Technische Universität München



Dr. Holger Pfeifer
Wissenschaftlicher
Geschäftsführer

Research Fellows



Prof. Dr. Uwe Baumgarten
Distributed Systems
Technische Universität München



Prof. Dr. Dr. h.c. Manfred Broy
Advanced Systems Engineering
Technische Universität München



Prof. Dr. Klaus Diepold
Applied Machine Learning
Technische Universität München



Prof. Dr. Thomas Hamacher
Erneuerbare und nachhaltige
Energiesysteme
Technische Universität München



Prof. Dr. Florian Matthes
Software Engineering for Business
Information Systems
Technische Universität München



Prof. Dr. Ute Schmid
Inductive Programming
Otto-Friedrich-Universität
Bamberg



Prof. Dr. Michael Beetz
Institut für Künstliche Intelligenz
Universität Bremen



Dr. Christian Winkler
Industrial IoT
Siemens Corporate Technology



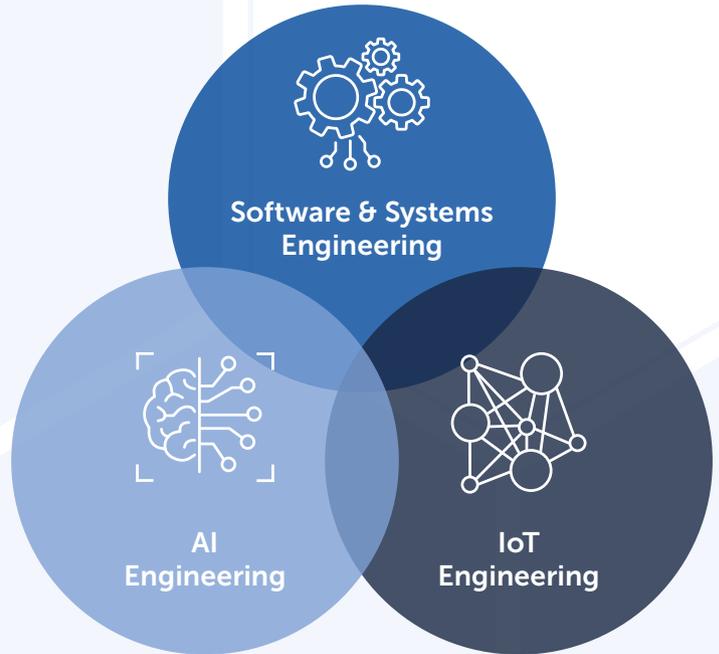
Von der Grundlagenforschung bis zum marktfähigen Prototypen

fortiss hat sich an der Spitze der weltweiten Forschung zu Schlüsselthemen in den Bereichen

- **Software & Systems Engineering,**
- **AI Engineering und**
- **IoT Engineering**

etabliert und gilt als anerkannter Partner bei anspruchsvollen Fragen der Softwareentwicklung und KI.

Das Institut konzentriert sich auf Methoden und Werkzeuge für die Entwicklung und den Betrieb leistungsfähiger Software mit zuverlässiger Funktionalität, Leistung, Belastbarkeit, Persistenz, Sicherheit und Wartbarkeit. Der Fokus liegt auf der Integration von modellgetriebener Softwareentwicklung mit datengetriebener KI-Programmierung, um die kontrollierte Entwicklung einer neuen Generation von zunehmend autonomen und dezentralen Softwaresystemen zu ermöglichen.



Forschungspartnerschaften

Fraunhofer Gesellschaft	Ludwig-Maximilians-Universität München	Technische Universität München	bidt Bayerisches Forschungsinstitut für Digitale Transformation
Technische Hochschule Ingolstadt	Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden	DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt	Gesellschaft für Informatik
nfdi Nationale Forschungsdaten Infrastruktur	Aarhus University	Blekinge Institute of Technology	Universidade Lusófona
Gaia-X	EU Robotics	Stanford Research Institute	VerimaG
International Software Engineering Research Network	AIOTI Alliance for Internet of Things Innovation	Open Energy Platform	Open EMS Association e. V.
Association for Computing Machinery	Open District Hub	SafeTRANS	East China Normal University
The 5G Infrastructure Public Private Partnership	6G Smart Networks and Services Industry Association	IEEE Advancing Technology for Humanity	Inside Industry Association



Forschungsschwerpunkt Software & Systems Engineering

Bisher stand die Sicherstellung der Verlässlichkeit und Sicherheit von relativ kleinen, zentralisierten und automatisierten Systemen, die in vorhersehbaren Umgebungen arbeiten, im Mittelpunkt des Software & Systems Engineering. Die gegenwärtigen und zukünftigen Anforderungen verlagern sich jedoch zunehmend auf die Gewährleistung von Vertrauenswürdigkeit größerer, dynamisch vernetzter, selbstlernender und sich ständig weiterentwickelnder, oft autonom agierender Systeme. Im Forschungsschwerpunkt Software & Systems Engineering erweitert fortiss die klassischen Methoden der modellbasierten Software- und Systementwicklung und integriert sie mit neuen Entwicklungsmethoden für datengetriebene Anwendungen.

Die aktuellen Fokusthemen in diesem Forschungsschwerpunkt umfassen unter anderem die strukturierte Entwicklung vertrauenswürdiger autonomer Systeme sowie die Analyse und Optimierung von Software- und Systemarchitekturen. Des Weiteren beschäftigt sich fortiss mit dem Software Engineering für datengetriebene Anwendungen, dem Einsatz von KI-Methoden im Software Engineering und der Absicherung und Zertifizierung großer Softwaresysteme.



Software & Systems
Engineering

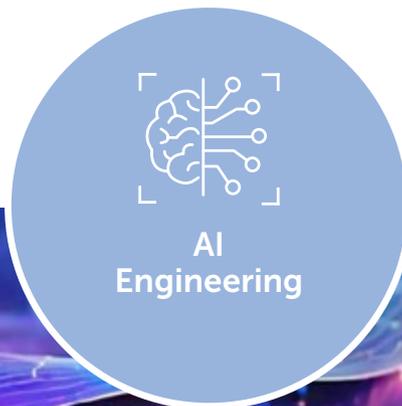


Forschungsschwerpunkt AI Engineering

Der Forschungsschwerpunkt AI Engineering konzentriert sich auf die Erforschung und Entwicklung einer neuen Generation robuster, vertrauenswürdiger KI-Technologien, die in unsicheren und unvorhersehbaren Umgebungen zeitnahe, sichere Entscheidungen treffen können. Unser Ziel ist es, die Vertrauenswürdigkeit und Erklärbarkeit von KI-Systemen zu erhöhen und sicherzustellen, dass sie resilient gegen fehlerhafte Eingaben und gezielte Angriffe sind. Dabei steht die Verarbeitung großer Datenmengen ebenso im Fokus wie der Erkenntnisgewinn aus kleinen Datenmengen, ohne dabei die Vertraulichkeit und Privatsphäre zu gefährden.

Ein zentrales Anliegen von fortiss ist die Entwicklung von effizienten KI-Systemen, die in missionskritischen und sicherheitsrelevanten Anwendungen eingesetzt werden können. Durch ein tiefes Verständnis für die zugrunde liegenden Konzepte und Anwendungsszenarien sowie ein ingenieurtechnisches Vorgehen stellen wir sicher, dass diese Systeme nachvollziehbare und transparente

Entscheidungsprozesse bieten. Mit dem Schwerpunkt der Mensch-Maschine-Interaktion entwickeln wir datenbasierte, intelligente Benutzerschnittstellen, die den Anforderungen der Nutzer gerecht werden, die Integration und Akzeptanz intelligenter Systeme fördern und die Interaktion natürlich, intuitiv und sicher zu gestalten. Darüber hinaus forscht fortiss mittels Machine Learning an neuen Ansätzen des Reinforcement Learnings und Representation Learnings, um die Lern- und Anpassungsfähigkeit von datengetriebenen Systemen an sich ändernde Bedingungen zu verbessern. Unsere Aktivitäten im Neuromorphic Computing konzentrieren sich auf die Entwicklung energieeffizienter, latenzarmer neuronaler Netzwerke, die insbesondere in der Robotik und industriellen Anwendungen eingesetzt werden können.



Forschungsschwerpunkt IoT Engineering

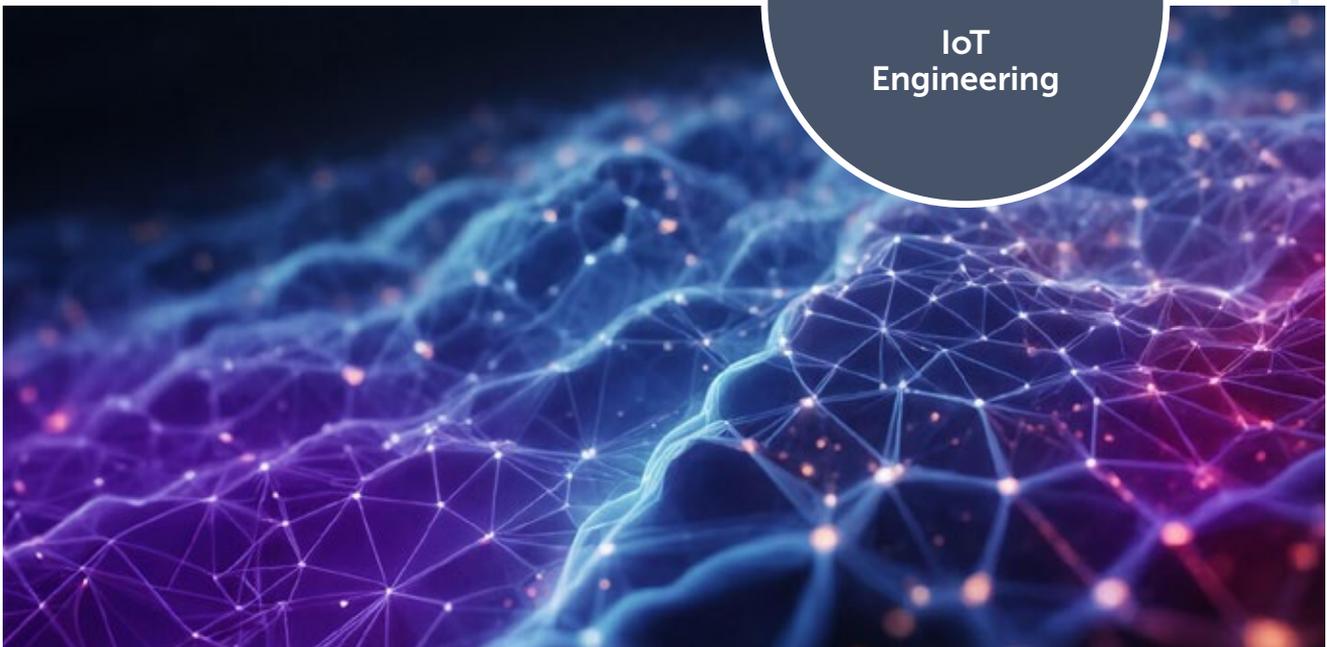
Voraussetzungen für eine flexible, softwarebasierte Infrastruktur, die sich bedarfsgerecht adaptiert und optimiert, sind die tiefe Einbettung von Sensor-, Rechner- und Kommunikationsfähigkeiten in bestehende Systeme und die Durchdringung traditioneller, physischer Infrastrukturen.

Die Grundlage für intelligente Infrastrukturen und die zugehörigen, dezentralen und zunehmend datenbasierten Dienste liegt in verlässlichen, softwarebasierten, dezentralen Systemen. Diese sind resilient gegenüber äußeren Einflüssen, Störungen und auch Angriffen. Die datenbasierten Dienste müssen transparent und interpretierbar sein, damit Ursachen und Gründe für Handlungsentscheidungen verstanden und nachvollzogen werden können. Dazu muss ein Kommunikationsnetzwerk mit geringer Latenzzeit, hoher Zuverlässigkeit und Sicherheit kontinuierlich weiterentwickelt werden, das Cloud-Computing-Ressourcen bedarfsgerecht zur Verfügung stellt.

Eine Herausforderung besteht darin festzulegen, wann und welche Berechnungen am Rand des Netzwerks (Edge Computing) stattfinden und wann Daten an Cloud-Computing-Funktionen übertragen werden. Und es bedarf neuer Modelle der Systemprogrammierung, insbesondere zur dezentralen Ressourcenkoordination, Autorisierung, Evidenz, Nachweis zur Einhaltung einschlägiger Regelwerke sowie Rechenschaftspflichten.



IoT
Engineering



Dynamisch vernetzte Kompetenzfelder

Die fortiss Kompetenzfelder bündeln bereichsübergreifend und dynamisch ihre Expertise zu aktuellen

Forschungsfragen und praxisorientierten Anwendungsfällen und führen Forschungsprojekte eigenständig durch.



Architectures and Services for Critical Infrastructures

Einfaches Design und klare Modellierung für Softwaresimulation und -integration



Automated Software Testing

Software Engineering für daten-intensive Anwendungen



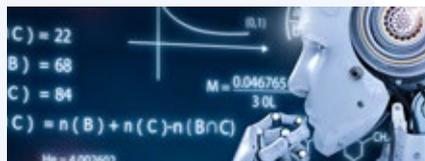
Human-centered Engineering

Entscheidungen intelligenter Systeme aus Nutzersicht verstehen und nachvollziehen



Industrial Internet of Things

Realisierung von IIoT-Anwendungen und -Diensten der nächsten Generation



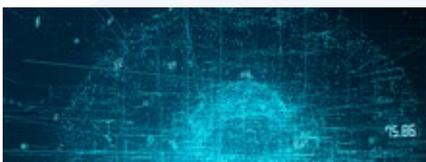
Machine Learning

Entwicklung von Lösungen unter Einbeziehung von Daten und Wissen



Model-based Systems Engineering

Lösungen für flexibles Engineering cyber-physischer Systeme



Neuromorphic Computing

Die dritte Generation künstlicher neuronaler Netzwerke



Platform Engineering

Durchdringende, robuste und vertrauenswürdige Plattformen



Requirements Engineering

Effizient mit volatilen und heterogenen Anforderungen umgehen



Software Dependability

Rigoreuse Validierung und Verifizierung für verlässliche und sichere Softwaresysteme







fortiss
Labs

Vom Prototypen in die Anwendung

Die fortiss Labs fungieren als wichtiges Bindeglied zwischen Wissenschaft und Praxis. Sie ermöglichen einem breiten und interessierten Publikum eine anwendungsorientierte, interaktive Plattform, um sich zu den vielfältigen Themen der digitalen Transformation auszutauschen und sich mit neuartigen Softwaresystemen und Innovationen auseinanderzusetzen. In diesem Rahmen bietet fortiss ein Transferangebot für Produkte und Dienstleistungen sowie für die Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen an.

Darüber hinaus sind die fortiss Labs ein wertvoller Forschungstreiber, denn sie greifen auf die konzentrierte Expertise in den fortiss Kompetenzfeldern und auf eine hervorragende branchenspezifische Hardware-Infrastruktur zu. Sie bieten allerbeste Voraussetzungen bei der Anwendung aktueller Forschungsergebnisse, beim

Aufzeigen notwendiger Verbesserungen durch Tests und bei der Initiierung neuer Forschungsrichtungen.

Die Räumlichkeiten befinden sich im 15. Stock der Highlight Towers München und verfügen über ein Testgelände in den Anwendungsdomänen Industrial IoT (IIoT), Mobility, Robotics, Energy und Neuromorphic Computing.

Hier identifizieren und analysieren die fortiss Wissenschaftler*innen zentrale, industrierelevante Fragestellungen. Sie entwickeln und kombinieren modernste Forschungsmethoden aus den unterschiedlichen Disziplinen, testen Technologien unter realitätsnahen Bedingungen und bereiten die Ergebnisse als Prototypen für die praktische Anwendung auf.



Angebote

Die fortiss Labs bieten maßgeschneiderte Unterstützung und spezifische Möglichkeiten für Unternehmen, Wissenschaftler*innen sowie Studierende.

Speziell für den Mittelstand, dem oft keine Forschungs- und Entwicklungsabteilungen und somit umfangreiche

Validierungs- und Erprobungswerkzeuge zur Verfügung stehen, schafft fortiss mit der hochmodernen Lab-Infrastruktur ein Experimentier- und Schulungsumfeld, um gemeinsam relevante Fragestellungen zu erforschen und tragfähige Lösungen für unternehmerische Herausforderungen zu entwickeln.



Information

Informeller und interdisziplinärer Austausch und Möglichkeit zur Diskussion über den neuesten Stand der Technik anhand konkreter Anwendungsbeispiele.



Veranstaltungen

Unterschiedliche Formate stehen als Treffpunkt sowohl für den Informationsaustausch als auch zur Erörterung von diversen Themenbereichen bereit.



Qualifizierung

Workshops, Schulungen, Lehrveranstaltungen, Fallstudien und Praktika vermitteln ein breites Spektrum an anwendungsorientiertem Fachwissen.



Maßgeschneiderte Lösungen

Durch den gezielten Einsatz von Demonstratoren erfolgt die Umsetzung und Beantwortung von spezifischen Fragestellungen. Eine aktive Beteiligung externer Partner und Interessenten ist jederzeit möglich.



Beratung

Domänenspezifische Kompetenzen und langjährige Erfahrung helfen beim Aufspüren von Marktchancen, bei der Ideenentwicklung bis hin zum Entwurf von Geschäftsmodellen und dem gezielten Einsatz von Technologien.



Forschung

Anwendungsorientierte Forschungsaktivitäten sowie die Entwicklung von unternehmensspezifischen Lösungen werden auf der Grundlage von verschiedenen Kooperations- und Fördermodellen ermöglicht.



Netzwerk

Ein umfassendes und hochkarätiges Ökosystem aus Wissenschaft, Unternehmen, Industrie und Schnittstelleneinrichtungen steht zum Erfahrungsaustausch und zum Netzwerken bereit.



Prototypen

fortiss begleitet und koordiniert die Entwicklung von Prototypen aktiv von Anfang bis Ende. Damit sie auch bei einer Evaluierung der Anwendungsfälle standhalten, können sie in den Labs angepasst und getestet werden.

Die fortiss Labs

Um Forschungsprojekte erfolgreich umzusetzen, benötigen die fortiss Wissenschaftler*innen nicht nur ein tiefes Technologieverständnis, sondern auch fundierte Kenntnisse über die Anforderungen am Markt.

Die fortiss Labs bieten ein Experimentier- und Testgelände für Zukunftsthemen, wie z. B. das IIoT, die intuitive Programmierung von Robotern, die intelligente Steuerung von Energiesystemen, das autonome Fahren oder das Neuromorphic Computing als einer neuen Generation in der KI.



Neuromorphics Lab
Energiesparsame KI für autonome Geräte von morgen

KI ist eine Technologie, deren Energieaufwand bei elektronischen und mobilen Geräten oft ein Hindernis darstellt. Die Verarbeitung erfolgt zumeist auf großen Servern mit ein- und ausgehenden Datenströmen. Das Neuromorphics Lab demonstriert, wie neuromorphes Computing durch Erkenntnisse über das menschliche Gehirn die Computerarchitektur von Grund auf neu erfindet. Es bietet somit für die Einbindung von KI eine erstaunlich energie- und kostensparende Hardware ohne teure und schwere Akkus. Darüber hinaus wird die Latenzzeit dank ereignisgesteuerter Sensorik und Onboard-Datenverarbeitung drastisch reduziert, und neuromorphe Algorithmen ermöglichen ein flexibles, kontinuierliches Lernen.



Energy Lab
Komplexe Energiesysteme durch Modellierung in die Anwendung bringen

Softwareplattformen und darauf basierende Anwendungen spielen bei der Digitalisierung der Energiewirtschaft und bei intelligenten Stromnetzen eine entscheidende Rolle. Die steigende Komplexität bei der Kopplung von Sektoren wie Wärme, Strom, Wasser und Mobilität, bei der Integration erneuerbarer Energien oder bei der CO₂-neutralen Energieversorgung stellt an Softwarearchitekturen und Schnittstellen hohe Anforderungen.

Im Energy Lab werden daher unterschiedliche Prototypen in Feldversuchen evaluiert, sodass reale Herausforderungen im Energiesektor adressiert werden können.



anwenden.

Industrial IoT-Lösungen fördern effiziente industrielle Prozesse durch die intelligente Integration von Industriegeräten in IoT-Plattformen von Edge bis Cloud. Gegenwärtige Industrieumgebungen verändern sich stark und integrieren eine zunehmende Anzahl von Sensoren, Aktuatoren und andere cyber-physische Systeme, die eine flexible Artikulation von Operationen (Datenverarbeitung, Datenmanagement) über Edge und Cloud erfordern. Neue Dienste wie Augmented Reality/ Virtual Reality oder automatisierte Roboter werden zu einem integrierten Element von Industrieumgebungen in verschiedenen vertikalen Bereichen, z. B. Fertigung, Logistik, Landwirtschaft oder Smart Cities.

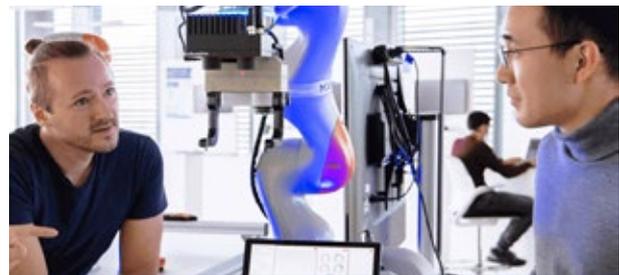


IIoT Lab

Simulation und Demonstration für die nächste Generation des IIoT

Der bisherige Umgang mit Produktionssystemen ist sehr komplex und erfordert viel Expertenwissen. Das Robotics Lab ermöglicht es, diese Komplexität durch semantische Beschreibung und Interpretation von Prozessen und Produkten zu vereinfachen.

Dabei zielt das Lab darauf ab, eine Grundlage für Forschung und Innovation in robotergestützten und wissensbasierten Automatisierungslösungen zu schaffen, indem es reale industrielle Anwendungsfälle und die neuesten akademischen Ergebnisse in relevante Demonstrationsplattformen integriert.



Robotics Lab

Flexible und intelligente Produktion für kleine Losgrößen

Das Mobility Lab macht am Beispiel von Fahrerassistenz- und autonomen Fahrfunktionen erlebbar, wie mit modellbasiertem Systems Engineering (MbSE) Entwicklungszeit und Kosten eingespart werden können. Die dazu eingeführten Modelle, Methoden und Open-Source-Werkzeuge machen durch Abstraktion die Systemkomplexität beherrschbar und ermöglichen es, diese Systeme effizient zu entwerfen, abzusichern und auf die Zielplattform im Fahrzeug zu überführen.

Darüber hinaus demonstriert das Mobility Lab Ansätze zur kontinuierlichen Qualitätssicherung und Validierung.



Mobility Lab

Sicher und autonom fahren durch modellbasiertes Systems Engineering

Erfolgsgeschichten – Innovationen mit Erfolg

Seit über zehn Jahren setzt fortiss das Prinzip **forschen. anwenden. gestalten.** gemeinsam mit seinen Partnern aus Wirtschaft, Forschung und Verwaltung erfolgreich um. Dabei legt das Landesforschungsinstitut den besonderen Fokus auf die Zusammenarbeit mit kleinen und mittelständischen Unternehmen in Bayern und schreibt damit bayerische Erfolgsgeschichten. Bislang wird dieser Erfolg in den vielen branchenübergreifenden Projekten deutlich.

Der Prozess der Forschungsk Kooperation – von der Entwicklung der Idee bis hin zur Implementierung der Ergebnisse im täglichen Einsatz – konnte für alle Beteiligten gewinnbringend realisiert werden. Jede einzelne fortiss Erfolgsgeschichte ist ein Teil davon und beweist, wie Forschung gemeinsam mit Wirtschaft Technologietrends setzt und die Entwicklung innovativer Ideen und Lösungen voranbringt.



Modellbasierte Entwicklung eingebetteter Systeme

Innovative Funktionen wie beispielsweise Fahrerassistenzsysteme oder automatisierte Fahrfunktionen werden hauptsächlich in Software realisiert. Das stellt eine enorme Herausforderung dar, da diese mit der physikalischen Welt interagierten, hohe Leistungsanforderungen hat und kontinuierlich weiterentwickelt wird.

Das modellbasierte Software-Werkzeug **AutoFOCUS 3** verfügt über eine automatische Exploration von Systemarchitekturen, die es ermöglicht, in hoher Qualität auf sich ändernde Anforderungen zu reagieren.

Weltweit erster Standard strukturierter Entwicklung vertrauenswürdiger KI

fortiss hat mit der Deutschen Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik (DKE) den weltweit ersten Sicherheitsstandard für KI-basierte Systeme „VDE-AR-E 2842-61 – Entwurf und Vertrauenswürdigkeit von autonom/kognitiven Systemen“ im Normungsgremium DKE/AK 801.0.8. entwickelt.

Der Standard legt seinen Schwerpunkt auf die strukturierte Entwicklung und zeigt für jede Entwicklungsphase, welche Methoden und Maßnahmen in Frage kommen. Besonders deutsche Mittelständler gewinnen durch den neuen Standard verlässliche und innovationsfördernde Rahmenbedingungen für die Potenziale von KI.



Multi-Energie-Optimierung in Wohnquartieren

fortiss und seine Partner arbeiten an einer intelligenten Infrastruktur für eine softwaregesteuerte, dezentrale Versorgungsinfrastruktur in Wohnquartieren. Im Forschungsprojekt MEMAP wurde dazu eine digitale Plattform für Energieanlagen entwickelt und untersucht. Die Softwareumgebung dient der Vernetzung unterschiedlicher Energieanlagen.





Drahtlose Lösungen für die Fertigung

Das Projekt TSNWiFi trägt zum neuesten Wireless-Standard Wi-Fi 6 (IEEE 802.11ax) bei, der in der Machine-to-Machine-Kommunikation und beim IoT in komplexen industriellen Umgebungen zum Einsatz kommt. Der Fokus liegt auf industriellen Anwendungen, die auf Infrastrukturen basieren, welche die Vorteile von drahtlosen und drahtgebundenen deterministischen Technologien nutzen.

Die Zukunft der Verwaltung ist proaktiv

Die Digitalisierung der deutschen Verwaltung ist eines der zentralen Vorhaben der Bundesregierung und trotz vieler Herausforderungen bereits in vollem Gange. Das Projekt DR&P setzt auf eine proaktive Rolle der Verwaltung und geht damit einen entscheidenden Schritt weiter, als es die Online-Formulare bisher taten, so dass Verwaltungsleistungen ohne Antrag und Zutun der Nutzer*innen automatisch erbracht werden.



Diabeteserkennung auf der Netzhaut durch KI

Die durch Diabetes hervorgerufene Erkrankung der Netzhaut Diabetische Retinopathie (DR) ist die häufigste Ursache für den Verlust des Sehvermögens bei Erwachsenen im Alter zwischen 25 und 60 Jahren in Europa. Durch den Einsatz der von fortiss entwickelten Software Neural Network Dependability Kit (NNDK) konnte ein Deep-Learning-Modell entwickelt werden, das direkt in einer Retinakamera beim Screening eingesetzt werden kann. Mit der Lösung werden Augenärzte bei der genauen und konsistenten Bewertung und Diagnose von DR unterstützt.



fortiss Transfer – Von der Forschung in die Praxis

Der Wissenstransfer von topaktuellen und relevanten Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die Wirtschaft sowie deren praxisgerechter Einsatz ist die zentrale Chance, nachhaltige Innovationsimpulse für digitale Zukunftsthemen zu setzen.

Das Landesforschungsinstitut des Freistaats Bayern für softwareintensive Systeme, fortiss, ist ein professioneller Ansprech- und Forschungspartner bei anspruchsvollen Fragestellungen rund um die Kernkompetenzen Software- und Systems Engineering, KI und IoT. Darüber hinaus bietet fortiss ein umfassendes Transferprogramm, das Unternehmen bei der Entwicklung softwarebasierter Produkte und Dienste unterstützt.

Das Institut hat seit seiner Gründung im Jahr 2008 mehr als 350 öffentlich geförderte Verbundforschungsprojekte mit einer Vielzahl von Praxispartnern durchgeführt. Im Rahmen direkter Forschungsaufträge kooperiert fortiss mit zahlreichen führenden Technologieunternehmen im Automobilbereich, der Luft- und Raumfahrt, der Produktionstechnik, der Medizintechnik, im Energiesektor und der öffentlichen Verwaltung.



**Information.
Qualifizierung.
Umsetzung.**



Transferangebote



Infoveranstaltungen

Offene Veranstaltungen mit Vorträgen, praxisorientierten Tutorien und Möglichkeiten zum Netzwerken



Qualifizierung

Weiterbildungsformate zur Vermittlung von Theoriewissen und Praxistraining in aktuellen Technologien



Maßgeschneiderte Lösungen

Analysen, Weiterbildungsangebote, Workshops zur Erarbeitung von Potenzialen und Lösungen sowie Quick Checks



Prototypen

Bereitstellung von Hardware und Softwareinfrastrukturen für Unternehmen zum Erproben und Testen neuer Technologien



Forschungsverbünde

Gemeinschaftlich durchgeführte Forschungsprojekte und Unterstützung bei der Antragstellung von Fördermöglichkeiten



Auftragsforschung

Umsetzung von Pilotprojekten für innovative Konzepte, marktreife Prototypen oder Dienstleistungen mit Forschungscharakter

fortiss Quick Checks

Mit diesen schnellen Online-Analyse-Tools können Unternehmen den eigenen Status Quo themenbezogen erheben, die Ergebnisse mit anderen Unternehmen ihrer oder anderer Branchen vergleichen und Verbesserungspotenziale identifizieren.

Die Quick Checks ermöglichen die Erarbeitung und Vertiefung von Verbesserungsansätzen in unterschiedlichen Bereichen. Sie sind eine gute Grundlage für optionale Workshops, um die individuellen Ergebnisse zu besprechen und Potenziale für ein Unternehmen zu entwickeln.

- 1 Software Engineering Quick Check**
Entwicklung digitaler Produkte und Softwaresysteme
- 2 AI Engineering Quick Check**
Entwicklung von KI-/Maschine Learning-basierten Produkten
- 3 Energy Quick Check**
Anforderung und Optimierung des Energieverbrauches
- 4 Requirements Engineering Quick Check**
Optimierung des Anforderungsmanagements



fortiss Transfer – Bereiche und Kooperationen



fortiss Mittelstand

Wir begleiten Sie auf dem Weg der digitalen Transformation

Unter dem Motto **Information. Qualifizierung. Umsetzung.** stellt fortiss Mittelstand ein umfassendes Angebot für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) in Bayern bereit. Denn gerade sie benötigen besondere Unterstützung, um den digitalen Wandel zu bewältigen. Wir sind dabei Ihr kompetenter Ansprechpartner zu den relevanten Fragen rund um Software und KI.

Sprechen Sie uns an, um diese Fragen mit Ihnen zu klären:

- In welche Richtung muss sich mein Unternehmen bewegen, um konkurrenzfähig zu bleiben?
- Wie kann ich meine Prozesse verbessern?
- Wie kann ich mein Personal weiterbilden?

Das Center for Code Excellence ist die Anlaufstelle für kleine und mittelständische Unternehmen zur Analyse und Entwicklung und den Transfer von modernen Methoden, Techniken und Prozessen der Softwareentwicklung.

Wir wollen Mitarbeiter*innen sowohl in Entwicklung und Technologie als auch im Management die Wichtigkeit von Softwarequalität bewusst machen, da sonst Instandhaltungskosten steigen und die Testbarkeit, Wartbarkeit und Erweiterbarkeit der Software erschwert werden. Mit unserem Angebot wollen wir Unternehmen in die Lage versetzen, herausragende, nachhaltige und zukunftsweisende Software zu entwickeln, also Code Excellence zu erreichen.



Center for Code Excellence

Expertise für herausragende Softwarequalität



Bavarian Center for Software Innovation

Wir führen mit Wissenstransfer aus der Forschung den Mittelstand zum Erfolg

Die Bedeutung von Software Engineering und KI nimmt in allen Branchen stetig zu. Unternehmen müssen diese Kompetenzen beherrschen, um erfolgreich und wettbewerbsfähig zu bleiben und ihre Innovationskraft voll auszuschöpfen. Bayern ist hier als exzellenter Forschungs- und Industriestandort ideal.

Genau hier setzt das Bavarian Center for Software Innovation (BCSI) an, indem es die Expertisen verschiedener Einrichtungen und deren bestehende Netzwerke zusammenführt und das Angebot bayernweit zugänglich macht. Das BCSI ist eine praxisorientierte Kooperation zwischen fortiss, das die Leitung innehat, der TH Ingolstadt und der Ostbayerischen TH Amberg-Weiden mit etablierten regionalen Netzwerken und bietet zahlreiche Kooperationsmöglichkeiten für Unternehmen.





Mittelstand-Digital Zentrum Augsburg
Gemeinsam auf dem Weg in die Digitalisierung

fortiss ist Projektpartner des bayernweiten Mittelstand-Digital Zentrums Augsburg, einem der insgesamt 29 vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) geförderten Zentren bundesweit. Das Zentrum unterstützt durch kostenfreie Angebote mittelständische Unternehmen bei der digitalen Transformation und begleitet Unternehmen bei den wichtigsten Transformationsschritten. Die Angebote lassen sich in vier Kategorien unterteilen:

- Informieren – „Digitale Chancen kennen“
- Qualifizieren – „Attraktive Weiterbildung“
- Umsetzen – „Digital in die Zukunft“
- Vernetzen – „Voneinander lernen“

fortiss leitet im Konsortium den Themenschwerpunkt KI.

fortiss ist Projektpartner beim European Digital Innovation Hub/ Digital Innovation for Bavarian Industry und bringt hier seine Expertise im Bereich Software Engineering und KI ein. Die European Digital Innovation Hubs sind Teil des Digital Europe Programms der Europäischen Union und sollen ein europaweites Netzwerk von Innovationszentren schaffen, das die digitale Transformation von Verwaltung und Wirtschaft fördert. Der Hub bietet ein breites Angebot für mittelständische Unternehmen in Bayern zu Themen der Digitalisierung und KI. Die verschiedenen Leistungen untergliedern sich in folgende Bereiche:

- Test before Invest
- Skills and Training
- Access to Finance
- Innovation Ecosystem



European Digital Innovation Hub
Digitale Innovationen für die bayerische Wirtschaft

fortiss Transfer Netzwerk

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie

baiosphere
the bavarian ai network

IHK für München und Oberbayern

VDMA

Technische Hochschule Ingolstadt

ROSIK

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

bayern innovativ

bayme vbm
Bayerische M+E Arbeitgeber

cluster mechatronik & automation

Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden

Smart Anything Everywhere

KI Bundesverband

Mittelstand-Digital

Münchner Kreis

bavAIRia

Inside Industry Association

UnternehmerTUM

BayernLab

Mittelstand-Digital Zentrum Augsburg

Münchner UnternehmerKreis IT

Hanns Seidel Stiftung

Nationales E-Government Kompetenzzentrum

Digitale Gründerinitiative Oberpfalz

fortiss Transfer – Maßgeschneiderte Qualifizierungsangebote



Stärken Sie die Kompetenz Ihrer Mitarbeitenden in zentralen Techniken der Digitalisierung und KI, da dies eine entscheidende Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz hochwertiger Software darstellt.

In unseren Schulungen vermitteln wir Ihnen einen umfassenden Überblick über grundlegende Begriffe und Konzepte im Bereich Digitalisierung und KI. Wir erläutern aktuelle Entwicklungen und Methoden, und zeigen auf, welche Möglichkeiten neue Softwaretechnologien in Unternehmen bieten und welche Aspekte bei ihrer Einführung zu berücksichtigen sind.

In weiterführenden Seminaren und Workshops bieten wir eine detaillierte Schulung zu spezifischen Methoden sowie vertieftem Fachwissen zu Technologien und Werkzeugen, die im Kontext zentraler, unternehmensrelevanter Digitalisierungsthemen stehen.

Durch eine ausgewogene Kombination von theoretischen Konzepten und praktischen Anwendungen erhalten Sie die erforderlichen Fähigkeiten für eine erfolgreiche digitale Transformation.



Sie können die verschiedenen Qualifizierungsformate innerhalb von Themenschwerpunkten auswählen und uns unverbindlich eine Anfrage senden.

Software & Systems Engineering

- Software Basics – Was ist Software?
- Requirements Engineering: Welche Software braucht mein Unternehmen?
- Software Excellence für den Mittelstand
- Clean Code & Clean Architecture
- MLOps – Engineering AI-Enabled Software Systems
- Hands-on UX-Techniken für KMU
- Modellbasiertes Systems Engineering: Grundlagen und Potenziale

Künstliche Intelligenz | Machine Learning

- Was ist Machine Learning?
- Trainingslager Machine Learning
- Künstliche Intelligenz – Grundlagen und Anwendungen in der Industrie
- Deep Fakes – Beispiele und Erkennungsstrategien
- Kompetenzstärkung durch menschenzentrierte KI
- Wichtigkeit von nutzerzentriertem KI-Design
- MLOps – Engineering AI-Enabled Software Systems
- Künstliche Intelligenz bei Wärme-/Kältespeicherung für energieeffiziente Gebäude

Energie

- Smartes Energiemanagement
- Energiemanagement mit Sektorenkopplung für Quartiere
- Künstliche Intelligenz bei Wärme-/Kältespeicherung für energieeffiziente Gebäude
- DIY Smart Solarbox

Blockchain | Prozessengineering

- Blockchain –Technologie und Anwendung
- Datengestütztes Prozessengineering

Internet of Things | Edge Cloud

- Edge KI für die Zukunft der Datenverarbeitung

Impressum

Veröffentlicht durch

fortiss GmbH
Guerickestraße 25
80805 München

Autoren

fortiss Institutsleitung

Redaktion, Konzept und Gestaltung

fortiss Marketing & Kommunikation

Lektorat

fortiss Marketing & Kommunikation

Druck

viaprinto GmbH & Co. KG

Stand

2. Auflage | Oktober 2024
Änderungen vorbehalten

© 2024 fortiss GmbH

Alle Angaben in dieser Broschüre wurden mit größter Sorgfalt zusammengestellt. Trotzdem sind Fehler nicht ausgeschlossen. Es wird weder eine Garantie noch eine juristische Verantwortung oder jegliche Haftung für Folgen übernommen, die auf fehlerhafte Informationen zurückzuführen sind.

Bildnachweise

Titel: AdobeStock @Gorodenkoff
Shutterstock @whiteMocca
@fortiss

S. 4: AdobeStock @Guardia Inc.
S. 5: @fortiss
S. 6: AdobeStock @Siarhei
S. 7: @fortiss
@Technische Universität München
@Otto-Friedrich-Universität Bamberg
@Universität Ulm
@Universität Bremen
@Siemens

S. 9: AdobeStock @Ruwan
S. 10: AdobeStock @Izhar
S. 11: AdobeStock
S. 12: AdobeStock, Shutterstock
S. 13: AdobeStock @Siarhei
S. 14: @fortiss
S. 16: @fortiss
S. 17: @fortiss
S. 18: @fortiss
Shutterstock
Shutterstock @tostphoto

S. 19: AdobeStock, Shutterstock
S. 20: AdobeStock @Gorodenkoff
S. 21: AdobeStock @Gorodenkoff
S. 22: AdobeStock @Gorodenkoff
AdobeStock @Westend61
S. 23: AdobeStock @Gorodenkoff
S. 24: AdobeStock @Gorodenkoff
S. 27: AdobeStock @monsitj

```
elif operation == "MIRROR_Y":
    mirror_mod.use_x = False
    mirror_mod.use_y = True
    mirror_mod.use_z = False
elif operation == "MIRROR_Z":
    mirror_mod.use_x = False
    mirror_mod.use_y = False
    mirror_mod.use_z = True

#selection at the end -add back the deselected
mirror_ob.select= 1
modifier_ob.select=1
bpy.context.scene.objects.active = modifier_ob
print("Selected" + str(modifier_ob)) # modifier selected
#mirror_ob.select = 0
None = bpy.context.selected_objects[0]
bpy.data.objects[mirror_ob.name].select = 1
```

fortiss GmbH

Guerickestraße 25
80805 München
Deutschland

www.fortiss.org

Tel: +49 89 3603522 0

E-Mail: info@fortiss.org

