

*Resilient, nachhaltig,
zukunftsorientiert*

*Production Level 4 steht für
die Produktion von Morgen*

Production Level 4 – unsere Vision für die Produktion der Zukunft

Liebe Leserinnen und Leser,

als wir 2019 unser Leitbild 2025 entwickelt und es **Production Level 4** getauft haben, war dies nicht mehr als eine Idee, eine Vision. Heute, kaum drei Jahre später, konnten wir bereits eine funktionierende Shared Production an drei räumlich getrennten Standorten bei uns in Kaiserslautern in Betrieb nehmen. Es ist beeindruckend zu sehen, was in kurzer Zeit entstanden ist und wie die Vision **Production Level 4** in Kaiserslautern und darüber hinaus immer mehr Realität wird.

Dabei kommt es uns zugute, dass **Production Level 4** kein fixes Konzept mit starren Leitplanken ist, sondern viel Raum für innovative Ideen, neue, zukunftsweisende Technologien und stetige Weiterentwicklungen des Gesamtkonstrukts lässt.

Bei uns bündeln sich Forschung, neueste wissenschaftliche Erkenntnisse und industrielles Know-How. Diese einmalige Konstellation als herstellerunabhängige Demonstrations- und Forschungsplattform ermöglicht es uns, ein breites inhaltliches Spektrum zu bestreiten. Gaia-X, skillbasierte Produktion, Künstliche Intelligenz oder 5G sind nur einige der Technologien, die wir in der **SmartFactory**^{KL} gemeinsam mit unseren Mitgliedsunternehmen auf den vorwettbewerblichen Prüfstand stellen. Denn wir sind überzeugt: Das industrielle Ökosystem der Zukunft wird vom Zusammenspiel verschiedenster Technologien geprägt sein, wobei der Mensch Mittelpunkt und Entscheider bleibt.

Ich lade Sie herzlich ein, in dieser Broschüre die vielen Facetten unserer Produktion von Morgen kennenzulernen.

Herzlichst Ihr



Prof. Dr. Martin Ruskowski,
Vorstandsvorsitzender der **SmartFactory**^{KL}





SHARED PRODUCTION *Kaiserslautern*

An drei Standorten arbeiten in Kaiserslautern vier modular aufgebaute Produktionsinseln, in die unterschiedliche Roboter, Transportsysteme, KI-Methoden, Kommunikationstechniken, Digitale Zwillinge und Handarbeitsplätze integriert sind. Die Produktionsinseln heißen _JAVA, _CAPRI, _KUBA und _MILOS.

In dem einmaligen **Production Level 4**-Ökosystem stellen wir als Beispielprodukt einem Modell-LKW her. Jede Produktionsinsel hat bestimmte Aufgaben in dem Fertigungsprozess des LKW.

Die skillbasierte Systemarchitektur soll zeigen, wie eine extrem flexible Fertigungsstruktur aussehen kann, die in Zukunft von Unternehmen für jedes Produkt individuell

zusammengestellt werden kann. Voraussetzung dafür sind sichere Datenplattformen, autonome Software-agenten, skillbasierte Maschinen und Digitale Zwillinge. Unter diesen Voraussetzungen können Skills (Maschinen- oder Softwarefähigkeiten) ortsunabhängig jederzeit ausgetauscht und ersetzt werden. Skills werden für alle Netzwerkteilnehmenden sicht- und buchbar, wobei es keine Rolle spielt, wie die technische Umsetzung „hinter“ den Skills aussieht, oder welches Unternehmen sie umgesetzt hat.

Ziel ist eine resiliente Produktion, die nach freien Kriterien wie Energieverbrauch, Geschwindigkeit, Ressourceneffizienz oder Genauigkeit konfiguriert werden kann.

Das Produkt: ein Modell-LKW

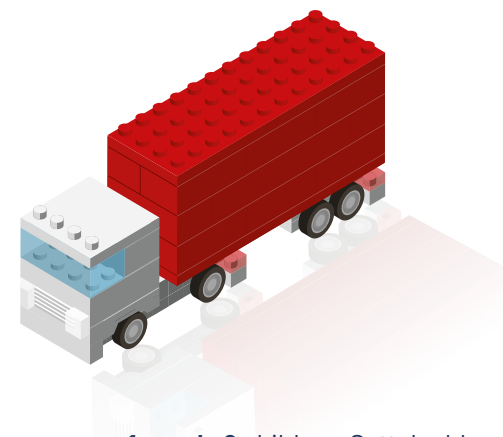
Der Modell-LKW besteht aus mehreren frei konfigurierbaren Baugruppen.

Baugruppe 1:
Führerhaus. Montage auf Handarbeitsplatz oder 3D-Druck auf Modul PAUL. Zukünftige Produktionsinsel_CAPRI.

Baugruppe 2:
Anhängeraufbau. Fräsen auf Produktionsinsel_MILOS oder Montage auf Produktionsinsel_JAVA.

Baugruppe 3:
Fahrwerk. Montage auf Handarbeitsplatz. Zukünftige Produktionsinsel_CAPRI.

Baugruppe 4:
Anhängerfahrwerk. Montage an Handarbeitsplatz. Zukünftige Produktionsinsel_CAPRI.



- **Baugruppen 1 und 3** bilden Sattelschlepper. Hochzeit auf _JAVA.
- **Baugruppen 2 und 4** bilden Anhänger. Hochzeit auf Handarbeitsplatz an _KUBA.
- **Sattelschlepper und Anhänger** bilden Modell-LKW. Hochzeit auf _KUBA.



Die Produktionsinseln



Produktionsinsel_JAVA

_JAVA ist der erste **Production Level 4**-Demonstrator der Welt gewesen. Er wurde 2020 erstmals vorgestellt und produzierte einen konfigurierbaren USB-Stick in Noppensteinform, der mit individuellen Daten betankt werden konnte.

- Zukünftig wird er außerdem Teile des LKW produzieren.
- Die um das kreisförmige Transportsystem angeordneten Module bekommen teilweise zusätzliche Funktionen.
- Das bisherige Modul für Lager und Montage wird auch für die Baugruppe 2 (Anhängeraufbau) genutzt.

- Das Modul Qualitätskontrolle 1 wird den USB-Stick und den Anhängeraufbau kontrollieren können.
- Das Datenbetankungsmodul wird zusätzlich die Baugruppen 1 und 3 (Hochzeit zu Sattelschlepper) montieren können.
- Das Qualitätsmodul 2 wird den Sattelschlepper überprüfen.
- Eine Dockingstation dient zum ein- und ausschleusen von Teilen, wie bspw. die Einschleusung der Baugruppe 3 (Fahrwerk) und der Baugruppe 1 (Führerhaus) oder die Ausschleusung des Sattelschleppers.

Produktionsinsel_KUBA

- Um das flexible Transportsystem Acopostrac sind verschiedene Module angeordnet.
- Über eine Dockingstation werden Sattelschlepper und Anhängeraufbau eingeschleust.
- Ein modulares Modul druckt individuelle Anhängeraufbauten in 3D. Es ist außerdem für Montage und Demontage von Anhängeraufbauten zuständig. Zusätzlich recycelt es 3D-Druckmaterial.
- Auf einem Handarbeitsplatz werden Anhänger und Fahrwerk zum Anhänger verheiratet. Ein Roboterarm übernimmt die Ein- und Ausschleusung.
- Ein Roboterarm entnimmt Sattelschlepper und Anhänger, montiert sie zum fertigen LKW und schleust sie aus.



Produktionsinsel_MILOS

- Die Produktionsinsel_MILOS steht an der TU Kaiserslautern im Fachbereich „Werkzeugmaschinen und Steuerungen“ (WSKL).
- Auf _MILOS werden Anhängeraufbauten gefräst oder gebohrt.
- Kern von _MILOS bilden ein Automated Guided Vehicle (AGV) und ein Roboter.
- Hier wurde die erste skillbasierte Anwendung umgesetzt.



Produktionsinsel_CAPRI

- Die Produktionsinsel_CAPRI ist noch in Planung. Sie wird vermutlich als Handarbeitsplatz konzipiert. _CAPRI könnte eine völlig neue Produktionsinsel sein, oder aus einer Erweiterung des Industrie 4.0-Demonstrators PAUL entstehen, der aktuell zur Veranschaulichung von Digitalisierungsprinzipien bei KMU dient.



Arbeitsgruppen



Das Zusammenwirken von Wissenschaft und Industrie ist eine Eigenschaft unserer DNA. In Arbeitsgruppen arbeiten Expert:innen aus den Mitgliedsunternehmen mit Wissenschaftler:innen aus der **SmartFactory^{KL}**, dem DFKI und der TU Kaiserslautern zusammen. Aktuell beschäftigen sich drei Arbeitsgruppen mit aktuellen Fragen aus der Praxis.

AG 1: Cyber-physische Produktionsmodule

Vision: Design und Handhabung Cyber-physischer Produktionsmodule für nachhaltige Fabriklandschaften der Zukunft

Fokussierte Merkmale der autonomen Produktion:

- Selbsterklärungsfähigkeit
- Fehlertoleranz und Resilienz
- Ressourcenadaption
- Kooperativität

Langfristige Ziele

- Neuentwicklung von "PL4" Modulen und Hardware der Demonstratorenlandschaft (Auf Basis von Nachhaltigkeitsaspekten und Anforderungen seitens PL4)
- Spezifikation für SF-Netzwerk (Intern und Extern) abrufbar und jederzeit Verfügbar
- Neuentwicklung der Infrastruktur auf Basis des Gesamtkonzepts, Topologie, Versorgungsmedien (DC, AC, Ethernet etc.)

- Integration der Edge-Architektur (Edge Devices, Edge Notes etc.) in die Demonstratorenlandschaft

Kurzfristige Ziele

- Erfassung der Anforderungen an Module im Rahmen von **Production Level 4**
- Konzeption (Whitepaper) und Umsetzung einer neuen Art der Infrastruktur für die Demonstratorenlandschaft und Neuentwicklung von PL4 Modulen
- Weiterführende Konzeption der Edge-Architektur und ggf. erste Umsetzungen

AG 2: Connect & Control

Vision: Schaffen einer herstellerübergreifenden Plattform zur autonomen Prozesssteuerung der Produktion

Fokussierte Merkmale der autonomen Produktion:

- Selbsterklärungsfähigkeit
- Kooperativität
- Ressourcenadaption
- Entscheidungsfähigkeit

Langfristige Ziele

- Aufbau einer herstellerübergreifenden und robusten Informationsarchitektur und Middleware

- Realisierung von Informations- und Fähigkeitsmodellen in der Verwaltungsschale
- Autonome und flexible Prozesssteuerung in der Produktion durch Matching-Ansätze
- Verhandlungsstrategien zur optimalen und nachhaltigen Ressourcennutzung

Kurzfristige Ziele

- Ausarbeitung einer Schnittstelle zum Produktkonfigurator und Ableiten von Produktverwaltungsschalen
- Entwicklung einer interoperablen Middleware als Datensammler und -speicher
- Implementierung von Fähigkeitenmodellen für Produkt- und Prozessverwaltungsschalen
- Autonomes Fähigkeitenmatching von Produkt und Maschine zur flexiblen Prozesssteuerung
- Visualisierung von Modulzuständen und Entscheidungsprozessen innerhalb der Produktion

AG3: Kognitive Fabrik

Vision: Erstellen einer kognitiven Fabrik, die aktiv Entscheidungen zur Verbesserung der Produktion trifft

Fokussierte Merkmale der autonomen Produktion:

- Entscheidungsfähigkeit
- Selbstlernfähigkeit
- Fehlertoleranz und Resilienz

Langfristige Ziele

- Assistenz von Menschen durch automatische Aufbereitung von Daten und darauf basierenden Handlungsempfehlungen
- Optimieren und Steuern von Produktionsabläufen durch (in der Simulation trainierte) Agentensysteme
- Frühzeitiges Erkennen von Fehlern und Störungen durch moderne Sensorik
- Minimieren und Optimieren von Umrüstungen durch automatische Parametrisierung
- Verbindung von Cloud, Edge und OT
- basierend auf Techniken des Maschinellen Lernens

Kurzfristige Ziele

- Einbindung von Sensorik in die Produktionsmodule / Fördersysteme
- Bereitstellen von Datenanalysen für das Dashboard
- Einbindung von Werkerassistenz in die Inbetriebnahme / Wartung von Modulen
- Erstellung einer (Materialfluss-) Simulation für den Demonstrator

Production Level 4

Production Level 4 (PL4) ist ein dynamisches Update der Idee von Industrie 4.0, das 2019 vom Netzwerk der **SmartFactory**^{KL} formuliert wurde. Damit wird die Ur-Idee von I40 aus dem Jahr 2011 geschärft, und neue Technologien wie Methoden der Künstliche Intelligenz, Cloudarchitekturen oder Rechnerkapazitäten berücksichtigt. Außerdem betont PL4 die zentrale Rolle des Menschen in der Produktion, der im Gegensatz zu Maschinen oder Software über einmalige Skills wie Fehleranalyse, Systemop-

timierung oder Kreativität verfügt. Das Ziel von PL4 ist eine autonome Produktion (Level 4!), die die letzte Entscheidung dem Menschen überlässt und ihm jegliche Eingriffsmöglichkeiten einräumt. Durch skillbasierte Systemarchitekturen werden herstellerunabhängig Resilienz und Nachhaltig in die industrielle Fertigung implementiert. Digitale Plattformen ermöglichen zukünftig in geteilten Produktionsnetzwerken (Shared Production) neue Geschäftsideen in Bezug auf

Technologien

Die **SmartFactory**^{KL} entwickelt in Forschungsprojekten und in Arbeitsgruppen zusammen mit den Mitgliedsunternehmen wegweisenden Technologien für die Produktion der Zukunft. Zusätzlich kooperieren wir mit wissenschaftlichen Institutionen und Netzwerken, um nutzbringende Ergebnisse zu erzielen, die wir praktisch in die Anwendung bringen können.

Einige unserer aktuellen Kernthemen:

Künstliche Intelligenz

Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) kommen bei verschiedenen Aufgaben im **Production Level 4**-Ökosystem der **SmartFactory**^{KL} zum Einsatz. KI sehen wir als Wissenserweiterung des Menschen, als Unterstützung seiner Tätigkeiten. KI hat einmalige Fähigkeiten und soll Menschen die Arbeit erleichtern, bspw. bei repetitiven oder organisatorischen Tätigkeiten, aber auch bei Anforderungen, die mit Rückgriff auf große Datenbanken verbunden sind. KI kann aber keine Abläufe optimieren, neue Prozesse entwickeln oder strukturelle Fehler erkennen. Ohne menschliches Zutun bleiben die Fähigkeiten von KI begrenzt.

Shared Produktion / Verteilte Produktion

An drei Standorten arbeiten in Kaiserslautern vier modular aufgebaute Produktionsinseln, in die unterschiedliche Roboter, Transportsysteme, KI-Methoden, Kommunikationstechniken, Digitale Zwillinge und Handarbeitsplätze integriert sind.

In dem einmaligen **Production Level 4**-Ökosystem stellen wir als Beispielprodukt einem Modell-LKW her. Die skillbasierte Systemarchitektur soll zeigen, wie eine extrem flexible Fertigungsstruktur aussehen kann, die in Zukunft von Unternehmen für jedes Produkt individuell zusammengestellt werden kann. Voraussetzung dafür sind sichere Datenplattformen, autonome Softwareagenten, skillbasierte Maschinen und Digitale Zwillinge. Unter diesen Voraussetzungen können Skills (Maschinen- oder Softwarefähigkeiten) ortsunabhängig jederzeit ausgetauscht und ersetzt werden. Skills werden für alle Netzwerkteilnehmenden sichtbar und buchbar.

Ziel ist eine resiliente Produktion, die nach freien Kriterien wie Energieverbrauch, Geschwindigkeit, Ressourceneffizienz oder Genauigkeit konfiguriert werden kann.

Skillbasierte Produktion

Eine skillbasierte Produktion entfaltet ihr Potential dann, wenn sichere Datenplattformen zur Verfügung stehen, auf denen Skills (Maschinen- oder Softwarefähigkeiten) zur Miete gelistet sind. Dann wird es möglich, dass autonome Softwareagenten Produktionsaufträge in individuell konfigurierten Produktionsnetzwerken nach den ihnen bekannten Kriterien annehmen, organisieren und zum Abschluss bringen. Die Idee dahinter geht von smarten Assets (mit Digitalen Zwillingen) aus, die miteinander kommunizieren und sich autonom abstimmen können. Die Grenze zwischen OT und IT verschwimmt, und ermöglicht bisher ungeahnte Flexibilität in der Fertigung.

In der **SmartFactory**^{KL} wurde im April 2022 die erste skillbasierte Anwendung vorgestellt.

Verwaltungsschale (VWS) / Digitaler Zwilling

Die Verwaltungsschale oder Asset Administration Shell (AAS) verwaltet Assets, wobei das Dokumente, Zeichnungen Hard- oder Software sein können. Die VWS ermöglicht die genaue Beschreibung eines Assets und die Kommunikation mit anderen VWS. So definiert ist sie eine Industrie 4.0-Komponente, ein spezifischer Digitaler Zwilling der Interoperabilität ermöglicht.

Enthalten sein soll in Zukunft außerdem der gesamte Lebenszyklus, von der Produktidee über die verwendeten Materialien bis zur Be- und Verarbeitung. Diese Informationen sind Voraussetzung für maximales Recycling (Kreislaufwirtschaft).

Industrial Edge Cloud

Um autonome Produktion zu ermöglichen ist die Erfassung, Bearbeitung und Auswertung von Daten bis hin zu angebotenen, so genannten Federated Services von großer Bedeutung. Dabei stellt der Aufbau und die Anwendung von Edge- und Cloudtechnologien sowie die notwendige Architektur eine große Herausforderung für das Produktionsumfeld dar.

Der Begriff der Industrial Edge Cloud meint dabei eine private Cloud mit direktem oder indirektem Zugriff auf die Feldebene. Die Industrial Edge Cloud stellt





eine skalierbare, unter Umständen ausfallsichere und verteilte Rechenleistung zur Verfügung, die von einem oder mehreren Edge Nodes bereitgestellt wird, um Berechnungen an der Edge durchzuführen. Die Kommunikation in der Industrial Edge Cloud kann in Echtzeit oder Nicht-Echtzeit sein. Der Ausfall einzelner Edge Nodes kann ggf. kompensiert werden. Die Funktionalität der Industrial Edge Cloud ist auch ohne Internetverbindung gewährleistet. So wird die in der **SmartFactory^{KL}** erprobte Referenzarchitektur zum wichtigen Enabler von **Production Level 4**, indem Sie eine hochflexible und ausfallsichere Kommunikation gewährleistet

Datenplattformen/Gaia-X

Datenplattformen sind für unsere Produktion der Zukunft von zentraler Bedeutung. Das BMWK hat mit Gaia-X ein Projekt für die nächste Generation einer europäischen Dateninfrastruktur angestoßen. Ziel ist eine sichere und vernetzte Dateninfrastruktur, die den höchsten Ansprüchen an digitale Souveränität genügt und dadurch Innovationen fördert. In einem offenen und transparenten digitalen Ökosystem sollen Daten und Dienste verfügbar gemacht, zusammengeführt, vertrauensvoll geteilt und genutzt werden können. Die **SmartFactory^{KL}** ist mit einem eigenen Forschungsprojekt (smartMA-X) an Gaia-X beteiligt. Wir lenken dabei den Fokus auf die Anforderungen der Industrie an eine sichere und agile Dateninfrastruktur. Bereits heute sind beispielsweise unsere Produktionsinseln über IDS-Knoten vernetzt, die den europäischen Anforderungen genügen. So wird die **SmartFactory^{KL}** zur zentralen Referenz für die industrielle Anwendung von Datenplattformen.

Modularität

Wartung und Umrüstung von Produktionsanlagen sind einer der größten Kostentreiber in der Industrie. Hier setzt das Prinzip der Modularität an: Anlagen werden nicht als Ganzes geplant und realisiert, sondern sind in einzelne Module aufgeteilt, die meist spezielle Aufgaben übernehmen. Im Sinne eines Plug & Produce können diese Module an jeder Stelle der Produktion andockt werden. Dabei funktioniert die Erkennung automatisiert, so dass über den eigentlichen Andock-Vorgang hinaus keine Arbeitsschritte notwendig sind. So können Anlagen flexibel und dennoch sicher umgebaut werden

Der Sicherheitsaspekt bei sich ständig ändernden Produktionsanlagen steht dabei seit Jahren im Fokus der Arbeit im **SmartFactory^{KL}**-Konsortium („Modular Safety“).

5G

5G gilt aufgrund seiner hohen Datenrate verbunden mit niedriger Latenz als neuer Kommunikationsstandard – nicht nur für Mobiltelefone, sondern auch für die Industrie. Denn mit 5G wird erstmalig auch drahtlose „kritische Kommunikation“ in Echtzeit ermöglicht. Das bedeutet, dass sich Anwendungen drahtlos realisieren lassen, die zwingend zuverlässig und sicher funktionieren müssen.

Diese neuen, industriellen Anwendungsfelder erforschen wir in der **SmartFactory^{KL}**, unter anderem im Forschungsprojekt 5G IDEAS, aus dem ein vollständig über 5G angebundenes Modul für die Produktionsinsel _KUBA entstand.

Demonstratorpartner 2022



EMPOLIS



FUJITSU



KIST KIST Europe
Korea Institute of Science and Technology



MiniTec
THE ART OF SIMPLICITY



rexroth
A Bosch Company



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
KAISERSLAUTERN

Weidmüller



Kurzbeschreibung:

B&R ist ein innovatives Automatisierungsunternehmen mit Hauptsitz in Österreich und Niederlassungen in der ganzen Welt. Seit 6. Juli 2017 ist B&R eine Geschäftseinheit von ABB. Als Branchenführer in der Industrieautomation kombiniert B&R modernste Technologien mit fortschrittlichem Engineering. B&R stellt den Kunden verschiedenster Branchen perfekte Gesamtlösungen in der Maschinen- und Fabrikautomatisierung, Antriebs- und Steuerungstechnik, Visualisierung und integrierten Sicherheitstechnik bereit. Lösungen für die Kommunikation im Industrial IoT – allen voran OPC UA, POWERLINK und der offene Standard openSAFETY – runden das Leistungsportfolio von B&R ab. Darüber hinaus ist die Software-Entwicklungsumgebung Automation Studio Wegweiser für zukunftsgerichtetes Engineering. Mit seinen innovativen Lösungen setzt B&R neue Standards in der Automatisierungswelt, hilft Prozesse zu vereinfachen und übertrifft Kundenerwartungen

Demonstratorbeitrag:

Zentraler Beitrag von B&R ist das Transportsystem ACOPOSstrak, das die Flexibilität von Maschinen und Anlagen revolutioniert und die wirtschaftliche Symbiose von Losgröße 1 und Massenfertigung ermöglicht. Produkte werden auf einzelnen Shuttles und individuellen Pfaden schnell und flexibel durch die Anlage transportiert. Das integrierte B&R Vision-System hilft dabei als smarter Agent, Produkte und deren Zustand in Echtzeit zu erfassen und so eine Skill-basierende Produktion zu realisieren. Die busintegrierte Sicherheitstechnik von B&R ermöglicht dabei smarte, sichere Reaktionen im ms-Bereich!

Mehr Informationen unter: www.br-automation.com



Kurzbeschreibung:

Das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) GmbH mit Sitz in Kaiserslau-

tern, Saarbrücken, Bremen und einem Projektbüro in Berlin ist auf dem Gebiet innovativer Softwaretechnologien die führende wirtschaftsnahe Forschungseinrichtung in Deutschland. In der internationalen Wissenschaftswelt zählt das DFKI zu den weltweit wichtigsten „Centers of Excellence“, dem es gelingt, Spitzenforschung rasch in praxisrelevante Anwendungslösungen umzusetzen. 1988 von namhaften deutschen Unternehmen der Informationstechnik und zwei Forschungseinrichtungen als gemeinnützige GmbH gegründet, hat sich die DFKI GmbH inzwischen durch ihre proaktive und bedarfsorientierte Projektarbeit national und international den Ruf eines kompetenten und zuverlässigen Partners für Innovationen in der Wirtschaft erworben

Demonstratorbeitrag:

Im Rahmen der angewandten Forschung beteiligt sich das DFKI aktiv im Bau und der Integration von Demonstrationsmodulen für die Shared Production. Aktuelle Fokusthemen sind eine resiliente Produktion durch KI-basierte, vorausschauende Fehlererkennung im Project RACKET und skillbasierte, modulare Arbeitsstationen im Projekt DIMOFAC.

Mehr Informationen unter: www.dfki.de



Kurzbeschreibung:

Empolis unterstützt Kunden dabei, die richtigen Entscheidungen zu treffen. Weltweit gibt es derzeit ca. 500 Empolis-Installationen und täglich nutzen rund 700.000 professionelle User unsere Lösungen, um damit etwa 40 Millionen Endkunden zu bedienen. Wir bündeln Technologien der künstlichen Intelligenz für CRM- und Service Management in Cloudlösungen. Diese ermöglichen eine völlig neue Servicequalität, Kundenansprache und digitale „As a Service“- und Plattform-Geschäftsmodelle – vom Signal bis zur Aktion. In Verbindung mit dem Internet der Dinge birgt KI große Chancen für produzierende Unternehmen in Produktion, Service und Wartung. Durch die Echtzeitanalyse von maschinen-, produkt- und servicebezogenen Daten sowie die Verwendung neuer Mensch-Maschine-Schnittstellen (bspw. Voice Interface, Image Recognition und Augmented Reality) lassen sich schnell innovative Serviceprodukte entwickeln und auch gut vermarkten. Bei Wartungs- und Reparatureinsätzen

wird Servicetechnikern schon in naher Zukunft persönlicher Serviceassistenten zur Verfügung stehen, die mithilfe von Sprachsteuerung durch die Reparatur-, Wartungs- und Diagnoseprozesse führen. Die KI verarbeitet Informationen und Daten ständig automatisch und stellt sie dem Werker, wenn nötig, zur Verfügung. Somit bilden KI-Technologien und digitale Assistenten den nächsten logischen Schritt in der vierten industriellen Revolution; Mensch und Künstliche Intelligenz arbeiten zukünftig Hand in Hand zusammen

Demonstratorbeitrag:

Empolis unterstützt durch den Einsatz seiner Künstlichen Intelligenz. In mehreren Arbeitsgruppen wird die KI von Empolis für die Anomaliedetektion, die Fehleranalyse und -verständnis, die geführte Werkerassistenz sowie für den Bereich Safety und Sicherheit bei Werkertätigkeiten eingesetzt und ermöglicht somit die Umsetzung von Shared Production Konzepten und die resiliente Produktion. Genutzt werden dabei z.B. Knowledge Graphen, Natural Language Processing, Semantic Search, Decision Trees aber auch Machine Learning Verfahren zur Analyse von Maschinendaten, welche die Mensch-Maschine Interaktion im Rahmen von *Production Level 4* zu revolutionieren.

Mehr Informationen unter: www.empolis.com



Kurzbeschreibung:

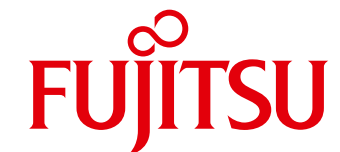
EPLAN GmbH & Co. KG entwickelt CAX-, Konfigurations- sowie Mechatronik-Lösungen und berät Unternehmen in der Optimierung ihrer Engineering-Prozesse. Kunden profitieren von Effizienzsteigerungen im Produktentstehungsprozess durch standardisierte Verfahren, automatisierte Abläufe und durchgängige Workflows. EPLAN liefert maßgeschneiderte Konzepte zur Systemeinführung, -einrichtung sowie passgenauen Integration in die IT-/PLM-Systemlandschaft – basierend auf Standard-Engineering-Lösungen. Das Dienstleistungsportfolio umfasst zudem Customizing, Consulting und Training. Die Entwicklung individueller und standardisierter Schnittstellen zu ERP- und PLM- / PDM-Systemen sichert Datendurchgängigkeit

in der Produktentstehung, Auftragsbearbeitung und Fertigung. Konsequente Kundenorientierung, globaler Support und innovative Entwicklungs- und Schnittstellenkompetenz sind Erfolgsfaktoren im Engineering. EPLAN wurde 1984 gegründet und gehört zum Unternehmensverbund der Friedhelm Loh Group.

Demonstratorbeitrag:

Der neue Demonstrator der *SmartFactory*^{KL} wird zu 100 % mit EPLAN geplant. Hierfür kommt die EPLAN Plattform zum Einsatz mit ihren Produkten EPLAN Electric P8 (ECAD), EPLAN Fluid (Fluid-Engineering), EPLAN Pro Panel (Steuerungs- und Schaltanlagenbau). Die gesamte Anlage wird mit EPLAN projektiert und nach Fertigstellung über EPLAN eVIEW in der Cloud abgelegt. Projektdaten lassen sich so teilen und auch Cloud-toCloud Verbindungen sind über eVIEW realisierbar.

Mehr Informationen unter: www.eplan.de



Kurzbeschreibung:

Fujitsu ist der führende japanische Anbieter von Informations- und Telekommunikations-basierten (ITK) Geschäftslösungen und bietet eine breite Palette an Technologieprodukten, -lösungen und -dienstleistungen. Mit rund 126.000 Beschäftigten betreut das Unternehmen Kunden in mehr als 100 Ländern. Fujitsu nutzt seine ITK-Expertise, um die Zukunft der Gesellschaft gemeinsam mit seinen Kunden zu gestalten. Im Geschäftsjahr 2020 (zum 31. März 2021) erzielte Fujitsu Limited (TSE:6702) mit Hauptsitz in Tokio, Japan, einen konsolidierten Jahresumsatz von 3,6 Billionen Yen (34 Milliarden US-Dollar).

Demonstratorbeitrag:

Die Digitalisierung und zunehmende Vernetzung von Maschinen und Industrieanlagen, insbesondere in einer Shared Production, erhöhen auch die Gefahr von Cyberattacken und Auswirkungen von menschlichen Fehlern. Eine Voraussetzung, um Produktionsprozesse zu schützen, ist die systematische Erfassung der im Betrieb eingesetzten Geräte. Fujitsu und Radiflow zeigen, wie OT Geräte im Betrieb erfasst

und überprüft werden. Eine kontinuierliche und individuelle Risikoanalyse zeigt Gefahren auf und schlägt effiziente Sicherheitsmaßnahmen vor. So können Sie eine digitale und sichere Produktion aufbauen.

Mehr Informationen unter: www.fujitsu.com



Kurzbeschreibung:

German Edge Cloud (GEC) ist auf innovative Edge- und Cloud-Lösungen spezialisiert. Die speziell auf die Industrie ausgelegten Lösungen der GEC sorgen für eine optimale Vernetzung von Shopfloor-Infrastrukturen, machen Daten schnell, einfach und sicher verfügbar und sorgen für eine perfekte Prozessoptimierung in der produzierenden Industrie. Das ONCITE Lösungskonzept garantiert dem Kunden die volle Datensouveränität und die maximale Skalierbarkeit von der Edge bis in die Cloud. GEC ist Entwickler und Service-Integrator für schlüsselfertige Industrie-Lösungen und bietet sowohl eigene als auch branchenspezifische Systeme. Das Unternehmen gehört zur Friedhelm Loh Group und setzt seine Lösungen unter anderem bereits im Industrie 4.0-Werk des Schwesterunternehmens Rittal in Haiger ein. Im Verbund mit Industrie- und Forschungspartnern entstehen somit einfach und schnell einsetzbare Lösungen, mit denen Unternehmen unterschiedlicher Branchen die Digitalisierungsherausforderungen effektiver lösen und digitale Wertschöpfung erzielen können.

Demonstratorbeitrag:

Die Industrial Edge-Cloud ONCITE der German Edge Cloud ist zentraler Bestandteil im SFKL Demonstrator-Ökosystem. Sie sorgt für gesicherte Datenübertragung entlang der gesamten Ökosystem-Wertschöpfungskette und für geringe Latenzzeiten zu Gunsten schneller Datenverarbeitung auf dem Shopfloor. ONCITE schafft zudem mit normierten Datenmodellen die Basis für die einfache Weiterverwendung im Sinne von Maschine-Learning und KI-Szenarien. Darüber hinaus übernimmt die

German Edge Cloud das Edge-Device-Management auf dem Shopfloor sowie die Standardisierung und Konsolidierung der Shopfloor-Infrastruktur.

Mehr Informationen unter: www.gec.io



Pushing Performance

Kurzbeschreibung:

Die HARTING Technologiegruppe ist ein weltweit führender Anbieter von industrieller Verbindungstechnik für die drei Lebensadern „Power“, „Signal“ und „Data“ mit 14 Produktionsstätten und Niederlassungen in 44 Ländern. Darüber hinaus stellt das Unternehmen auch Kassenzonen für den Einzelhandel, elektromagnetische Aktuatoren für den automotiven und industriellen Serieneinsatz, Ladeequipment für Elektrofahrzeuge sowie Hard- und Software für Kunden und Anwendungen u. a. in der Automatisierungstechnik, im Maschinen- und Anlagenbau, in der Robotik und im Bereich Transportation her. Rund 6.000 Mitarbeitende erwirtschafteten 2020/21 einen Umsatz von 869 Mio. Euro.

Demonstratorbeitrag:

Als Unternehmen, das in seiner Vision verankert hat, die Zukunft mit Technologien für Menschen zu gestalten, ist der **Production Level 4** die klare Ausrichtung dieser Vision auf die Produktion. Daher ist es naheliegend, dass wir den Demonstrator ganzheitlich unterstützen. Dazu wurde ein Modul des Demonstrators durch HARTING gemeinsam mit der Smart Factory KL aufgebaut. Der Hauptaspekt für HARTING ist die Connectivity. In hochflexiblen und wandelbaren Produktionssystemen bekommt diese eine neue Rolle, denn ein einfaches und sicheres Stecken und Ziehen der Steckverbinder wird zum Schlüssel der Flexibilität. Diese sollte zustandsabhängig realisiert werden. Steckverbinder mit intelligenten Zusatzfunktionen übernehmen diese Aufgabe. HARTING realisiert Konzepte für diese Connectivity und erprobt deren Nutzen im **Production Level 4** Demonstrator.

Mehr Informationen unter: www.harting.com



Kurzbeschreibung:

Huawei Technologies ist einer der weltweit führenden Anbieter von Informationstechnologie und Telekommunikationslösungen. Mehr als ein Drittel der Weltbevölkerung und mehr als die Hälfte der deutschen Bevölkerung nutzt direkt oder indirekt Technologie von Huawei. Das Unternehmen mit Hauptsitz in Shenzhen hat weltweit über 197.000 Mitarbeiter und ist mit seinen drei Geschäftsbereichen Carrier Network, Enterprise Business und Consumer Business in 170 Ländern tätig. Huawei beschäftigt 107.000 Mitarbeiter im Bereich Forschung und Entwicklung und betreibt weltweit 16 Forschungs- und Entwicklungscluster sowie gemeinsam mit Partnern 28 Innovationszentren. In Deutschland ist Huawei seit 2001 tätig und beschäftigt über 2.000 Mitarbeiter an 18 Standorten. In München befindet sich der Hauptsitz des Europäischen Forschungszentrums von Huawei.

Demonstratorbeitrag:

Wir zeigen am Beispiel der Qualitätssicherung Aspekte des datensouveränen Lernens (federated AI) in verteilter Produktion und vernetzten zu unserer Produktionsinsel nach München. Eine mobile Kamera sendet über 5G Daten an ein lokales Edge Device, das die Fertigungsqualität überwacht. Ein gemeinsames KI Modell in der Cloud wird aus Daten aller Fertigungspartner gespeist, optimiert und lokal bei den Partnern zum Einsatz gebracht.

Als Partner im GAIA-X Projekt „smartMA-X“ zeigen wir, wie unsere Produktionsmittel und Services kundenindividuell in einer virtuellen **SmartFactory^{KL}** integriert werden.

Mehr Informationen unter: www.huawei.com



Kurzbeschreibung:

IBM unterstützt Unternehmen bei der Transformation auf dem Weg zu Industrie 4.0 von der Idee bis zur kontinuierlichen Wertschöpfung. Vertikale und

horizontale Integration, datengestützte Optimierung von Fertigung, Wartung und Produkten sowie effizientere Prozesse in allen Unternehmensbereichen sind die Basis für den Erfolg unserer Kunden. IBM bietet Beratung, Konzeption und Realisierung sowie die notwendigen Lösungsmodule. Analystenhäuser bescheinigen IBM eine führende Position, u.a. bei der Bereitstellung kompletter IoT-Softwareplattformen mit integrierten Funktionalitäten wie kognitive Anwendungen, Augmented Reality, Blockchain, Natural Language Processing oder Edge Computing. Die Skalierbarkeit und die offenen Schnittstellen der IBM Lösungen machen Industrie 4.0 zu einer realistisch nutzbaren Chance für jedes Unternehmen.

Demonstratorbeitrag:

Der **SmartFactory^{KL}**-Demonstrator basiert auf „IBM App Connect for Manufacturing“. Er zeigt den IBM Ansatz für die Zukunft der Industrie 4.0, indem er die OT/IT Lücke auf skalierbare, verwertbare und sichere Weise überbrückt und den Weg zu einer Hybrid Cloud ebnet. Wir demonstrieren hier mit IBM App Connect eine verwaltete, semantische Darstellung aller OT-Daten in der IBM IoT-Plattform.

Gepaart mit der neuen Version des **SmartFactory^{KL}**-Dashboards liefern wir eine vollständige Darstellung der gesamten Fabrikhalle live und in Echtzeit. Dies beschleunigt unsere Entwicklung rund um die Anomalie Erkennung des Infrastruktur-Knotens, der zur Unterstützung des Demonstrators als Ganzes verwendet wird, und eröffnet mehr Möglichkeiten für Innovationen in der Cloud.

Darüber hinaus zeigen wir die ersten Schritte bei der Implementierung eines gemeinsamen Produktionsszenarios über mehrere Fabriken hinweg auf der Grundlage von GAIA-X. Das Qualitätsprüfungsmodul von Mettler Toledo befindet sich physisch im Watson Center Munich, wo wir Vibrations- und Akustik Analysen sowohl auf Edge- als auch auf Cloud-Ebene demonstrieren.

Mehr Informationen unter: www.ibm.com



Kurzbeschreibung:

Das Korea Institute of Science and Technology (KIST) Europe ist das staatliche F&E-Institut von

Korea in Europa, das im Jahr 1996 in Saarbrücken gegründet wurde. KIST Europe verfügt über ein spezifisches Know-how in Bezug auf innovatorische Forschung und Industry Support als offene F&E-Plattform zwischen Korea und Europa. Unsere Mitarbeiter betreiben vor Ort am europäischen Institutsstandort Forschung, um Wissenschaft und Technologie in den Bereichen Umwelt und Energie, integratives Bio-Nano-Engineering und Smart Convergence weltweit weiterzugeben. Ebenso bieten wir Informationen zu Technologien, Unterstützung beim Technologietransfer und bei Gemeinschaftsprojekten und vernetzen koreanische und europäische Partner miteinander zum Zwecke der wissenschaftlichen und technischen Zusammenarbeit zwischen Korea und der EU.

Mehr Informationen unter: www.kist-europe.de



Kurzbeschreibung:

Makino Milling Machine Co., Ltd. gilt als einer der führenden Technologie- und Dienstleistungslieferanten in der Werkzeugmaschinenindustrie. Das Unternehmen ist an der Börse in Tokio notiert und beschäftigt in Amerika, Europa und Asien mehr als 4.400 Mitarbeiter. Die Umsätze für das am 31. März 2021 endende Geschäftsjahr betrugen knapp 1 Milliarde €. Zu der großen Bandbreite erstklassiger Produktionslösungen von MAKINO zählen Bearbeitungszentren für die Teilefertigung sowie für den Werkzeug- und Formenbau mit einer Vielzahl an Anwendungen für die Luft- und Raumfahrt, Automobilindustrie, Bau- und Landmaschinen, Industriekomponenten und Mikrotechnologie. MAKINO Europe beschäftigt rund 200 Mitarbeiter in Technologiezentren und Büros in Deutschland, Italien, Frankreich, Spanien, der Slowakei, Polen und Russland, mit den Schwerpunkten Marketing, Vertrieb, Anwendungstechnik und Service.

Mehr Informationen unter: www.makino.eu



Kurzbeschreibung:

MiniTec – Vom Baukasten bis zur maßgeschneiderten, vollautomatisierten Komplettlösung. Das MiniTec-Baukastensystem – bestehend aus Profilsystem sowie Lineartechnik – ist modular aufgebaut. Mit Leidenschaft verfolgen unsere Konstrukteure und Ingenieure die Grundsätze, die alle Produkte von MiniTec kennzeichnen: größtmögliche Einfachheit, keine Bearbeitung, unbegrenzte Einsatzmöglichkeiten mit wenigen Komponenten und durchgängige Kompatibilität. Unsere ständige Bestrebung ist es, sinnlose Produktvielfalt zu vermeiden. Kürzeste Montagezeit und die Vermeidung von Bearbeitung haben höchste Priorität – getreu unserem Slogan "The Art of Simplicity."

Mehr Informationen unter: www.minitec.de



Kurzbeschreibung:

Perinet entwickelt innovative Komponenten der Elektronik, Elektromechanik und Software, um Sensorik und Aktorik mittels hybridem Single-Pair Ethernet nahtlos an IT-Systeme zu binden. Die direkte, vollverschlüsselte Kommunikation mit jedem Sensor und Aktor im Feld ermöglicht operativen Zugang zu relevanten Prozessdaten in einer Fülle von IoT-, IIoT- und Industrie 4.0-Anwendungsfällen. Unsere Komponenten sind in neuen und – durch Nachrüstung – in Bestandsanlagen implementierbar und ermöglichen eine schnelle, effiziente und ökonomische Digitalisierung. Ein modular aufgebauter, bedarfsgerechter Edge Computer vervollständigt unser Produktportfolio in der Vertikale. Zusätzlich beraten wir Kunden zu Digitalisierung und Sensor2Cloud

Demonstratorbeitrag:

Intelligente Sensorik als auch Aktorik, sogenannte smarte Peripherie, wird von Perinet für die Umsetzung des Produktion-Level 4 im Rahmen der Industrie 4.0 eingebracht. Diese smarte Peripherie

ist durch zukunftssicheres hybrides Single Pair Ethernet (SPE) vernetzt. Perinets bereitgestellte Lösungen sind einfach integrierbar (Self-X) und kommunizieren mittels etablierter Internet Technology (IT). Unser auf IPv6 basierter Sensor-2-IT Ansatz bietet, im Gegensatz zu herkömmlichen SPS-Lösungen, durch die Umsetzung etablierter Sicherheitstechnologie (TLS) eine reale Ende-zu-Ende-Kommunikation.

Mehr Informationen unter: www.perinet.io



Kurzbeschreibung:

Digital – aber sicher! PFALZKOM GmbH ist der zuverlässige ITK-Partner im Herzen der Metropolregion Rhein-Neckar. Mit unseren rund 100 Mitarbeitern gestalten wir zukunftsweisende Themen wie Industrie 4.0, Internet of Things oder e-Health aktiv mit. Der Ausbau unserer Rechenzentren, Cloud- und Managed Services und das kontinuierliche Wachstum unseres Glasfaser-Backbones dokumentieren unseren Erfolgskurs. Die Sicherheit und Hochverfügbarkeit der Daten sowie die individuell zugeschnittenen Lösungen für Kunden stehen dabei an oberster Stelle. PFALZKOM GmbH ist nach ISO 9001 sowie ISO 27001 zertifiziert. Als Unternehmen der Pfalzwerke-Gruppe stehen wir seit 1998 für Stabilität, Sicherheit und Kundennähe. Wir geben Ihnen Sicherheit für Ihre digitale Zukunft!

Mehr Informationen unter: www.pfalzkom.de



Kurzbeschreibung:

Die Pilz Gruppe ist globaler Anbieter von Produkten, Systemen und Dienstleistungen für die Automatisierungstechnik. Mit 42 Tochtergesellschaften und Niederlassungen schafft das Familienunternehmen weltweit Sicherheit für Mensch, Maschine und Umwelt. Der Technologieführer bietet komplette Automatisierungslösungen, die Sensorik, Steuerungs- und Antriebstechnik umfassen – inklusive Systeme für die industrielle Kommunikation, Diagnose und Visualisierung.

Demonstratorbeitrag:

Sicherheitslösungen von Pilz schützen die physischen und digitalen Zugänge zur Maschine bzw. zum Prozess. Aus der Kombination von Komponenten für die Maschinensicherheit (Schutztürsystem, Nothalt) mit einem Betriebsartenwahl- und Zugangsberechtigungssystem plus einer Firewall-Lösung entsteht ein in sich stimmiges Zugangskonzept, das nicht nur die Maschinensicherheit, sondern auch die Industrial Security der Anlage berücksichtigt.

Mehr Informationen unter: www.pilz.com



Kurzbeschreibung:

Seit rund drei Jahrzehnten ist proALPHA mit 49 Standorten und 1.700 Mitarbeiter*innen weltweit der digitale Sparringspartner der mittelständischen Wirtschaft. Die leistungsstarken ERP-Kern- und -Zusatzlösungen von proALPHA und seinen Partnern bilden das digitale Rückgrat der gesamten Wertschöpfungskette von mehr als 7.700 Kunden – Unternehmen aus der industriellen Fertigung, dem Großhandel und weiteren Branchen. Dabei sorgt proALPHA für die intelligente Vernetzung und effiziente Steuerung aller geschäftskritischen Systeme und Kernprozesse. In zunehmend härter umkämpften Märkten ist es darüber hinaus entscheidend, auch vor- und nachgelagerte Prozesse optimal zu integrieren. Deshalb unterstützen die verschiedenen Software-Lösungen der proALPHA Gruppe mit ihren 181 Partnern jeden Kunden in exakt den Bereichen, die für sein Business von zentraler Relevanz sind.

Demonstratorbeitrag:

proALPHA stellt die Schnittstelle zwischen den betriebswirtschaftlichen Geschäftsprozessen und der Fertigungsebene dar: Mit dem integrierten Produktkonfigurator lässt sich der Modell-LKW einfach konstruieren – sogar browserbasiert und inkl. interaktiver 3D-Vorschau. Die Kommunikationsschnittstelle, die auf Technologien wie REST und MQTT basiert, sorgt dabei für die sichere Synchronisation von Auftrags- und Rückmeldedaten aus dem bzw. an das ERP-System.

Mehr Informationen unter: www.proalpha.com



Kurzbeschreibung:

Die mittelständische Firmengruppe RAPA ist ein international anerkannter Entwicklungs- und Technologiepartner sowie Zulieferer für pneumatische und hydraulische Ventillösungen in den Märkten Automotive, Medizintechnik und der produzierenden Industrie – und das seit über 100 Jahren. Das operative Geschäft ist in den Tochtergesellschaften RAPA Automotive, RAPA Healthcare und RAPA Industry angesiedelt. Dr. Roman Pausch leitet das Familienunternehmen in der Doppelspitze mit Karin Wolf. Neben dem Stammsitz in Selb, Bayern ist RAPA mit Niederlassungen in Nordamerika und China vertreten. Derzeit sind weltweit rund 1000 Mitarbeiter bei RAPA beschäftigt.

Mehr Informationen unter: www.rapa.com



Kurzbeschreibung:

Wirtschaftlich, präzise, sicher und energieeffizient: Antriebs- und Steuerungstechnik von Bosch Rexroth bewegt Maschinen und Anlagen jeder Größenordnung. Das Unternehmen bündelt die weltweiten Anwendungserfahrungen in den Marktsegmenten Mobile Anwendungen, Anlagenbau und Engineering sowie Fabrikautomation für die Entwicklung innovativer Komponenten, maßgeschneiderter Systemlösungen und Dienstleistungen. Bosch Rexroth bietet seinen Kunden Hydraulik, Elektrische Antriebe und Steuerungen, Getriebetechnik sowie Linear- und Montagetechnik aus einer Hand. Mit einer Präsenz in mehr als 80 Ländern erwirtschafteten über 31.000 Mitarbeiter 2021 einen Umsatz von rund 6,2 Milliarden Euro.

Demonstratorbeitrag:

Implementierung der Automatisierungslösung ctrlX AUTOMATION im Modul Kuba. Dort übernimmt die ctrlX CORE Steuerung jeweils die Beschreibung der Module und dient als Kommunikationsschnittstelle. Zentrale Steuerung der Retrofitting Fräse in Modul Milo mit dem Ziel, automatisiertes Fertigen von Losgrößen 1 Frästeilen, die über CAD im shared Production Netzwerk zugesendet werden. Aktiv in den AG 1 (Cyber-physische Produktionsmodule) & AG

2 (Connect & Control). Konzeptionelle Mitarbeit an diversen Edge und Edge-Cloud Themen (GAIA-X), zusammen mit IBM, German Edge Cloud, B&R, Siemens, Perinet, DFKI, TÜV SÜD, Pfalzkom, Telefom, Huawei und Weidmüller.

Mehr Informationen unter: www.boschrexroth.de



Kurzbeschreibung:

Die Siemens AG (Berlin und München) ist ein Technologieunternehmen mit Fokus auf die Felder Industrie, Infrastruktur, Mobilität und Gesundheit. Ressourceneffiziente Fabriken, widerstandsfähige Lieferketten, intelligente Gebäude und Stromnetze, emissionsarme und komfortable Züge und eine fortschrittliche Gesundheitsversorgung – das Unternehmen unterstützt seine Kunden mit Technologien, die ihnen konkreten Nutzen bieten. Durch die Kombination der realen und der digitalen Welten befähigt Siemens seine Kunden, ihre Industrien und Märkte zu transformieren und verbessert damit den Alltag für Milliarden von Menschen. Siemens ist mehrheitlicher Eigentümer des börsennotierten Unternehmens Siemens Healthineers – einem weltweit führenden Anbieter von Medizintechnik, der die Zukunft der Gesundheitsversorgung gestaltet. Darüber hinaus hält Siemens eine Minderheitsbeteiligung an der börsennotierten Siemens Energy, einem der weltweit führenden Unternehmen in der Energieübertragung und -erzeugung. Im Geschäftsjahr 2021, das am 30. September 2021 endete, erzielte der Siemens-Konzern einen Umsatz von 62,3 Milliarden Euro und einen Gewinn nach Steuern von 6,7 Milliarden Euro. Zum 30.09.2021 hatte das Unternehmen weltweit rund 303.000 Beschäftigte.

Mehr Informationen unter: www.siemens.de



Kurzbeschreibung:

TE Connectivity ist ein weltweit führendes Technologieunternehmen, das eine sicherere, nachhaltige, produktive und vernetzte Zukunft ermöglicht. Unser

breites Angebot an Verbindungs- und Sensorlösungen hat sich in den anspruchsvollsten Umgebungen bewährt und Fortschritte in den Bereichen Transport, industrielle Anwendungen, Medizintechnologie, Energietechnik, Datenkommunikation und für das Zuhause ermöglicht. Mit mehr als 85.000 Mitarbeitern, darunter mehr als 8.000 Ingenieure, arbeiten wir mit Kunden aus fast 140 Ländern zusammen. Unsere Überzeugung ist auch unser Motto: EVERY CONNECTION COUNTS.

Mehr Informationen unter: www.te.com



Kurzbeschreibung:

Die Deutsche Telekom gehört mit rund 178 Millionen Mobilfunk-Kunden, 28 Millionen Festnetz- und 20 Millionen Breitband-Anschlüssen zu den führenden integrierten Telekommunikations-Unternehmen weltweit. Wir bieten Produkte und Dienstleistungen aus den Bereichen Festnetz/Breitband, Mobilfunk, Internet und Internet-TV für Privatkunden sowie Lösungen der Informations- und Kommunikationstechnik für Groß- und Geschäftskunden. Die Deutsche Telekom ist in mehr als 50 Ländern vertreten. Im Geschäftsjahr 2018 haben wir mit weltweit rund 216.000 Mitarbeitern einen Umsatz von 75,7 Milliarden Euro erwirtschaftet – rund 66 Prozent davon außerhalb Deutschlands. Damit wir auch weiterhin erfolgreich sein können, entwickeln wir uns schon heute von der klassischen Telefongesellschaft hin zu einer Servicegesellschaft ganz neuen Typs. Das Kerngeschäft, also der Be- und Vertrieb von Netzen und Anschlüssen, bleibt dabei die Basis. Aber zugleich engagieren wir uns offensiv in Geschäftsfeldern, in denen sich für uns neue Wachstumschancen eröffnen.

Mehr Informationen unter: www.telekom.com



Kurzbeschreibung:

Über 100 zukunftsorientierte Studiengänge mit praxisnaher Ausbildung und einer modernen Inf-

rastruktur – das sind die Rahmenbedingungen, die Studierende an der TU Kaiserslautern (TUK) in zwölf Fachbereichen mit vielen interdisziplinären Angeboten vorfinden. Forschungsstark und in ein exzellentes Netzwerk eingebettet hat sich die TUK seit ihrer Gründung im Jahre 1970 national und international eine beachtliche Reputation erworben. Mit derzeit rund 14.500 Studierenden hat die Campus-Universität eine überschaubare Größe, die ausgezeichnete Betreuung relations und einen engen Kontakt zu den Professoren gewährleistet.

Demonstratorbeitrag:

Die TU Kaiserslautern kooperiert eng mit der **Smart-Factory**^{KL} zusammen und bringt erarbeitete Hard- und Software in das Demonstrator-Ökosystem ein. So demonstriert das im Projekt „5G – Einsatz in der Industrie“ entwickelte Robotermodul eine Smart Safety Lösung über 5G. Die Produktionsinsel MILOS am Lehrstuhl Werkzeugmaschinen und Steuerungen wird live zugeschaltet und zeigt eine Umsetzung der skillbasierten Fertigung unter Nutzung von Industrierobotern, Werkzeugmaschinen und einem fahrerlosen Transportsystem.

Mehr Informationen unter: www.tu-kl.de



Kurzbeschreibung:

TÜV SÜD: Mehr Wert. Mehr Vertrauen. Rund 25.000 Mitarbeiter sorgen weltweit an über 1.000 Standorten für die Optimierung von Technik, Systemen und Know-how. Sie leisten einen wesentlichen Beitrag, technische Innovationen wie Industrie 4.0 mit Smart Safety und Security, autonomes Fahren oder Erneuerbare Energien sicher und zuverlässig zu machen. TÜV SÜD ist ein Partner mit Industrieerfahrung und international anerkannten Kompetenzen, der sich mit den komplexen Anforderungen einer „Fabrik der Zukunft“ und mit Themen wie Digitalisierung und Automatisierung beschäftigt.

Demonstratorbeitrag:

Um die geforderte höhere Flexibilität moderner Produktionssysteme zu erreichen, sind nicht nur

Fertigungskonzepte wie die modulare Produktion unabdingbar, sondern es werden auch I4.0-kompatible Bewertungskonzepte für die Maschinen- und Anlagensicherheit benötigt. Der Einsatz des Knowledge Graphen als zentrale Komponente einer I4.0-Safety-Architektur ermöglicht die realitätsabbildende Verknüpfung von multimodalen Zusammenhängen. Die Implementierung eines agentenbasierten verteilten Ansatzes benötigt eine am Demonstrator-Ökosystem orientierte Safety-Ontologie und Safety-Semantik. Bei der Entwicklung sind die TÜV SÜD-Experten maßgeblich beteiligt.

Mehr Informationen unter: www.tuvsud.com/de

Weidmüller

Kurzbeschreibung:

Als erfahrene Experten unterstützen wir unsere Kunden und Partner auf der ganzen Welt mit Produkten, Lösungen und Services im industriellen Umfeld von Energie, Signalen und Daten. Wir sind in ihren Branchen und Märkten zu Hause und kennen die technologischen Herausforderungen von morgen. So entwickeln wir immer wieder innovative, nachhaltige und wertschöpfende Lösungen für ihre individuellen Anforderungen. Gemeinsam setzen wir Maßstäbe in der Industrial Connectivity. Die Unternehmensgruppe Weidmüller verfügt über Produktionsstätten, Vertriebsgesellschaften und Vertretungen in mehr als 80 Ländern. Im Geschäftsjahr 2016 erzielte Weidmüller einen Umsatz von 680,4 Mio. Euro mit rund 4.650 Mitarbeitern.

Mehr Informationen unter: www.weidmueller.de



Forschungsprojekte

(Auswahl)

smartMA-X

smartMA-X entwickelt für das Datenökosystem GAIA-X die praktische Integration von Produktionsanlagen. Ziel ist eine Shared Production mit durchgängigem Zugriff auf Daten und Maschinen. Unternehmen erhalten eine Möglichkeit GAIA-X live in einer industrienahen Produktionsumgebung zu betrachten und von ersten Erkenntnissen zu lernen.

5G Ideas

Im Projekt „5G - Einsatz in der Industrie“ werden Einsatzmöglichkeiten von 5G-Technologien im industriellen Umfeld entwickelt. Zum Beispiel den Aufbau einer 5G-Infrastruktur im Innenbereich der **SmartFactory**^{KL}, Steuerung flexibler Integration eines Moduls mit Roboterarm in eine Demoanlage, Drahtlose Anbindung von AR-Datenbrillen an einen Edge-Server zur Auslagerung von Rechenoperationen.

MDZ Kaiserslautern

Das Mittelstand-Digital Zentrum Kaiserslautern ist eines von mehreren regionalen Zentren, die das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) ins Leben gerufen hat. Ziel dieser bundesweiten Förderinitiative ist es, die Bedeutung des Zukunftsthemas Industrie 4.0 kleinen und mittleren Unternehmen bewusst zu machen, sie über dessen große Chancen zu informieren und bei der Umsetzung von Projekten tatkräftig zu unterstützen.

Dabei begleitet das Mittelstand-Digital Zentrum Kaiserslautern Firmen aus Rheinland-Pfalz und darüber hinaus. Wir stehen Ihnen zur Seite mit einem breiten, aktuellen Wissensschatz sowie mit wertvollen praktischen Erfahrungen auf dem Feld Industrie 4.0. Unser Fokus liegt insbesondere darauf, die Erkenntnisse aus langjähriger Forschungs- und Realisierungsarbeit gemeinsam für kleine und mittlere Unternehmen nutzbar zu machen.

HyperCOG

Hyperconnected Architecture for High Cognitive Production Plants

Im Projekt HyperCOG soll das innovative Potenzial von Cyber-Physischen Systemen (CPS) und Datenanalyse im industriellen Kontext demonstriert, und neue Geschäftsmodelle aufgezeigt werden. Hierfür wird eine Architektur mit dem Ziel der „kognitiven Fabrik“ entwickelt. Die Einbettung von Datentechnologien in eine CPS Plattform soll Prozesse effizienter und nachhaltiger gestalten, sowie als Grundlage für neue Dienstleistungen dienen.

DIMOFAC

Ziel ist die flexible Produktion. Diese soll erreicht werden durch die Integration von Plug-and-Produce-Modulen in ein Closed-Loop-Lifecycle-Management-System auf eine kontinuierliche Anpassung, Optimierung und Verbesserung der schnellen und flexiblen Produktion.

Dazu kommt für jedes Modul ein digitaler Zwilling und ein digitaler Thread-Link für den Produkt- und Prozessdatenfluss zur besseren Rekonfiguration. Das ermöglicht auch eine sichere Kommunikation über den gesamten Produktlebenszyklus.

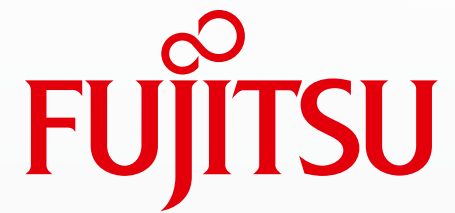
RACKET

RACKET befasst sich mit der Erkennung seltener und unbekannter Fehler durch die Kombination modellbasierter und maschineller Lernmethoden. Der Ansatz setzt ein physikalisches Modell einer Fertigungsanlage voraus, das unvollständig spezifiziert ist und Unsicherheiten aufweist. Durch die Korrektur des Modells mithilfe von maschinellem Lernen entsteht ein realistischeres Prozessmodell, dessen Vorhersagen mit dem echten Verhalten verglichen werden. Abweichungen dienen dann als Grundlage der Fehlererkennung und ermöglichen zusätzlich die Detektion bisher nicht aufgetretener Fehler.



Messemitaussteller 2022

Hannover Messe 2022





Vereinsmitglieder

AREND
PROZESSAUTOMATION



Continental

DAIMLER
TRUCK

Doosan Machine Tools



EMPOLIS



FUJITSU



Haier



helbling



KIST Europe



MiniTec
THE ART OF SIMPLICITY



PROALPHA

RAPA

rexroth
A Bosch Company



SIEMENS



Weidmüller





Web

www.smartfactory.de

Technologie-Initiative SmartFactory KL e.V.

Trippstadter Straße 122
67663 Kaiserslautern

T +49 (0) 631 / 20575-3401
F +49 (0) 631 / 20575-3402
M info@smartfactory.de

Die Technologie-Initiative SmartFactory KL e.V. (**SmartFactory^{KL}**) ist ein gemeinnütziger Verein, eingetragen im Vereinsregister Kaiserslautern.

Vereinsregisternummer: VR 2458 Kai
Umsatzsteueridentifikationsnummer: DE249965612

Vorstand

Prof. Dr. Martin Ruskowski (Vorsitzender)
Andreas Huhmann, HARTING AG & Co. KG
Klaus Stark, Pilz GmbH & Co. KG
Eric Brabänder, Empolis Information Management GmbH

Geschäftsführung

Rüdiger Dabelow, DFKI GmbH

Quellenangabe, Bilder

Christopher Arnoldi, A. Sell, DFKI/Juergen Mai

smartFactory^{KL}