

smartFactory KL®

Software Defined Industry

Schlüssel zur smarten Fabrik

www.smartfactory.de



INHALTSVERZEICHNIS

OPEN SMARTFACTORY ARCHITECTURE – THE PATH TO AGENTIC AUTOMATION 4

SOFTWARE DEFINED INDUSTRY: WIE SOFTWARE ZUR BASIS FLEXIBLER PRODUKTIONSSYSTEME WIRD 6

OPENSMI: MASCHINEN EINHEITLICH ANSPRECHEN 8

UNSER ANGEBOT 10

- Community-Plattform & Projektforum 11
- Vereinskooperation: PFALZKOM und proALPHA 12
- Unser Innovationstag 12
- Forschungsprojekte 13
- Innovations- und Modellfabrik 14
- Die Modellfabrik der SmartFactoryKL 15
- Produktionsinsel_PHUKET 2.0 15
- Inseln der SmartFactory-Modellfabrik 18
- Best-Practices aus der Modellfabrik 20
- Open Source Software-Plattform 24
- SmartFactory Academy 25
- Kurse 26
- Strategieberatung & Umsetzungsunterstützung 27
- Industrieprojekt mit der Gebr. Pfeiffer SE 28

DIE SFKL IM LAUFE DER ZEIT 29

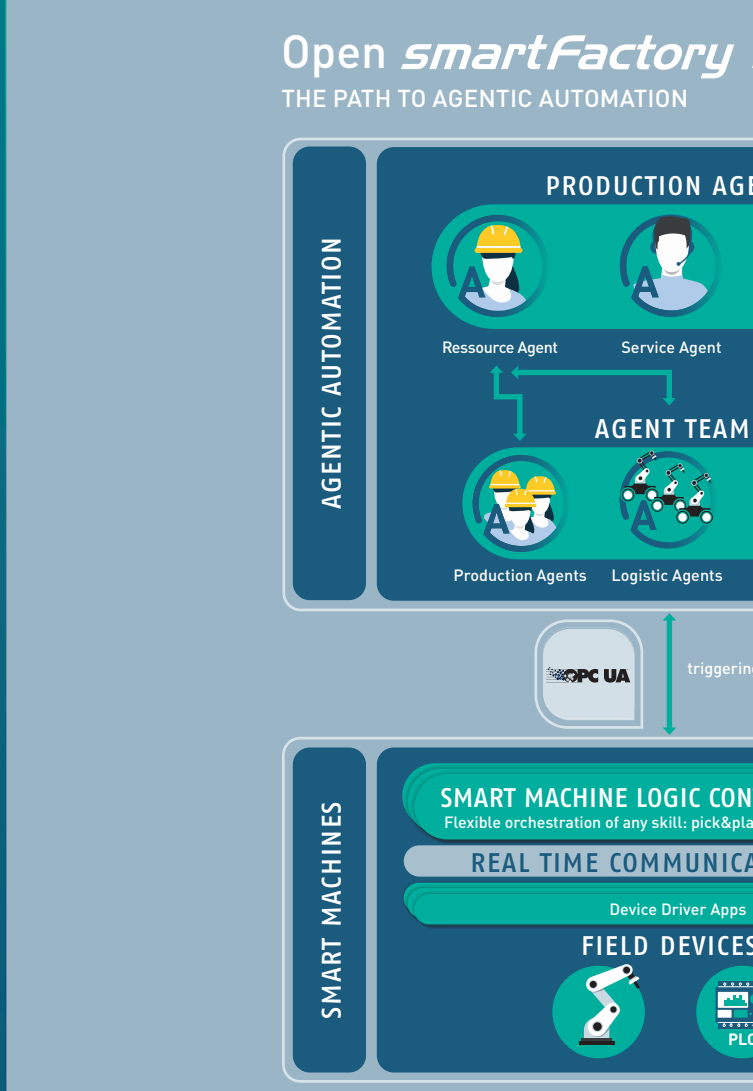
Sometimes solutions are simpler than it seems...

Just ask our experts!

FUTURE PROOF

INTEROPERABLE

BROWNFIELD COMPATIBLE

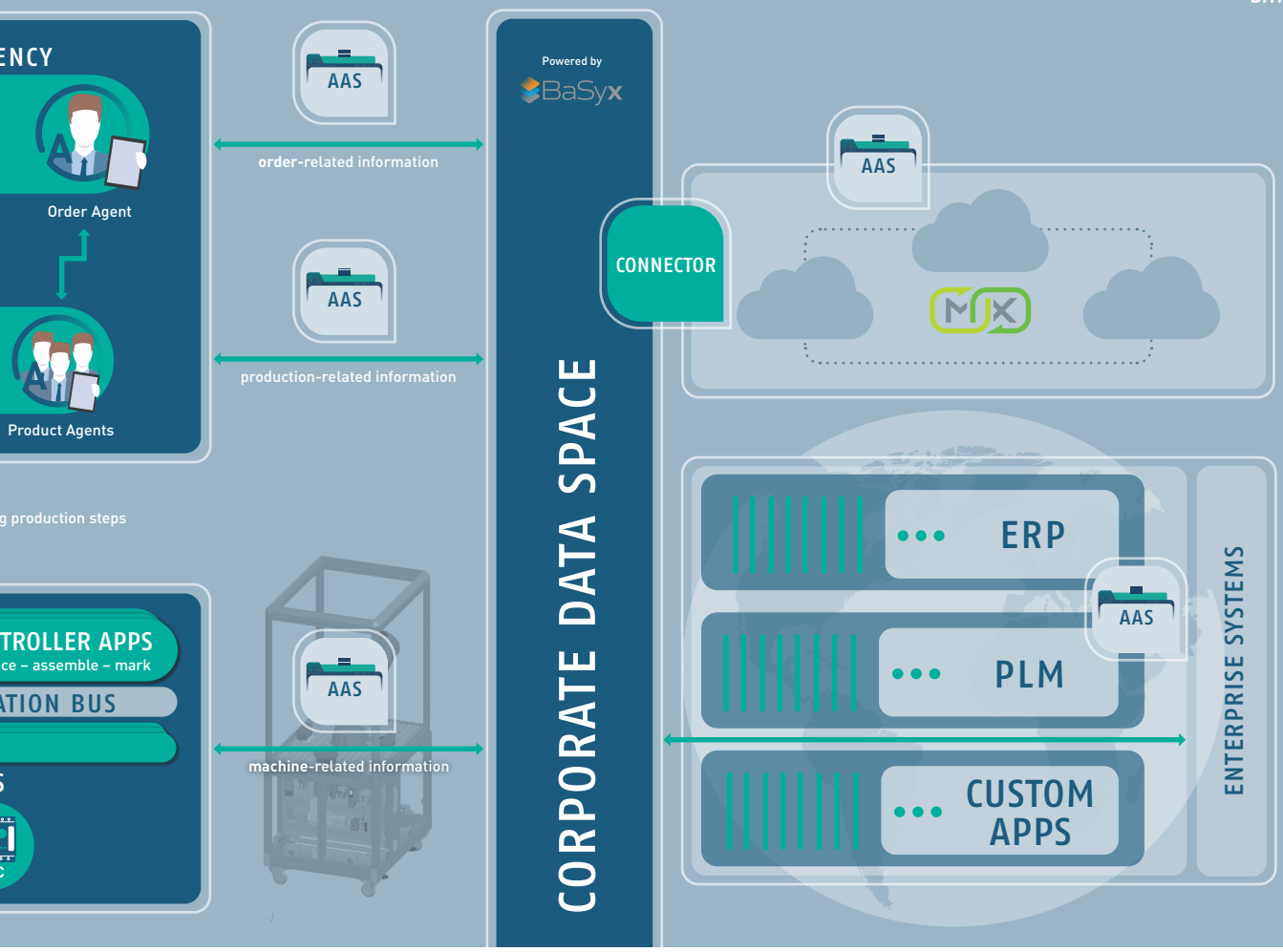


OPEN SMARTFACTORY ARCHITECTURE – THE PATH TO AGENTIC AUTOMATION

Produktionssysteme werden zunehmend vernetzter, individualisierter und dynamischer. Gleichzeitig hält Software verstärkt Einzug in die Orchestrierung von Produktionsanlagen und übernimmt die Steuerung zentraler Funktionen auf dem Shopfloor. Klassische Automatisierungsstrukturen stoßen dabei an ihre Grenzen, da historisch gewachsene Systeme oft isoliert und nur schwer integrierbar sind. Besonders die IT-OT-Konvergenz stellt viele Unternehmen vor Herausforderungen: Während die OT für Echtzeitfähigkeit und Stabilität steht, bringt die IT Skalierbarkeit und Flexibilität mit sich. In der Praxis zeigt sich: Der Teufel steckt oft im Detail. In der Kombination entsteht eine hohe Komplexität, insbesondere wenn aus einer Vielzahl von Produkten, Lösungen und Dienstleistungen die passende Konfiguration gefunden werden muss.

Mit der *Open SmartFactory Architecture* wird ein klarer Orientierungsrahmen geschaffen, um diese Komplexität beherrschbar zu machen. Sie ermöglicht es, Innovationen schrittweise umzusetzen und langfristig wettbewerbsfähig zu bleiben. Statt monolithischer Systeme setzt sie auf ein modulares Baukastenprinzip, das eine flexible und skalierbare

Architecture



Produktions-IT erlaubt. Daten stehen dabei im Zentrum: Alle Systeme liefern und nutzen standardisierte und kontextualisierte Informationen.

Ein wesentliches Prinzip ist, dass Einzelsysteme nicht direkt miteinander kommunizieren, sondern über gemeinsame Schnittstellen und Plattformen. Dadurch lassen sich neue Anwendungen einfacher integrieren. Die Architektur folgt einem Schichtenmodell: vom Shopfloor mit Maschinen, Sensoren und Anlagen über eine Integrationsschicht als Bindeglied zur IT, weiter zur Daten- und Plattformebene für die Verarbeitung bis hin zur Anwendungsebene. Dort kommen intelligente Agenten zum Einsatz, die Produktionsplanung, -optimierung, -analyse und -durchführung unterstützen.

Ein Corporate Data Space ermöglicht zusätzlich die Aggregation von Unternehmensdaten aus internen und externen Quellen. Zentrale Schnittstellenkonzepte sind dabei die Asset Administration Shell (AAS) als standardisierter digitaler Zwilling sowie OPC UA als zuverlässiges Bindeglied zwischen Maschinen und Integrationsschicht.

SOFTWARE DEFINED INDUSTRY: WIE SOFTWARE ZUR BASIS FLEXIBLER PRODUKTIONSSYSTEME WIRD

Die industrielle Produktion steht vor einer doppelten Herausforderung: Produkte, Varianten und Lieferketten werden dynamischer, während bestehende Anlagen über Jahre gewachsen und immer komplexer geworden sind. Eine Lösung, die hier ansetzt, ist die Software Defined Industry. Sie überträgt Prinzipien aus der IT auf industrielle Systeme und rückt Software als verbindendes Element von Maschinen, Anlagen und Produktionsprozessen in den Mittelpunkt.

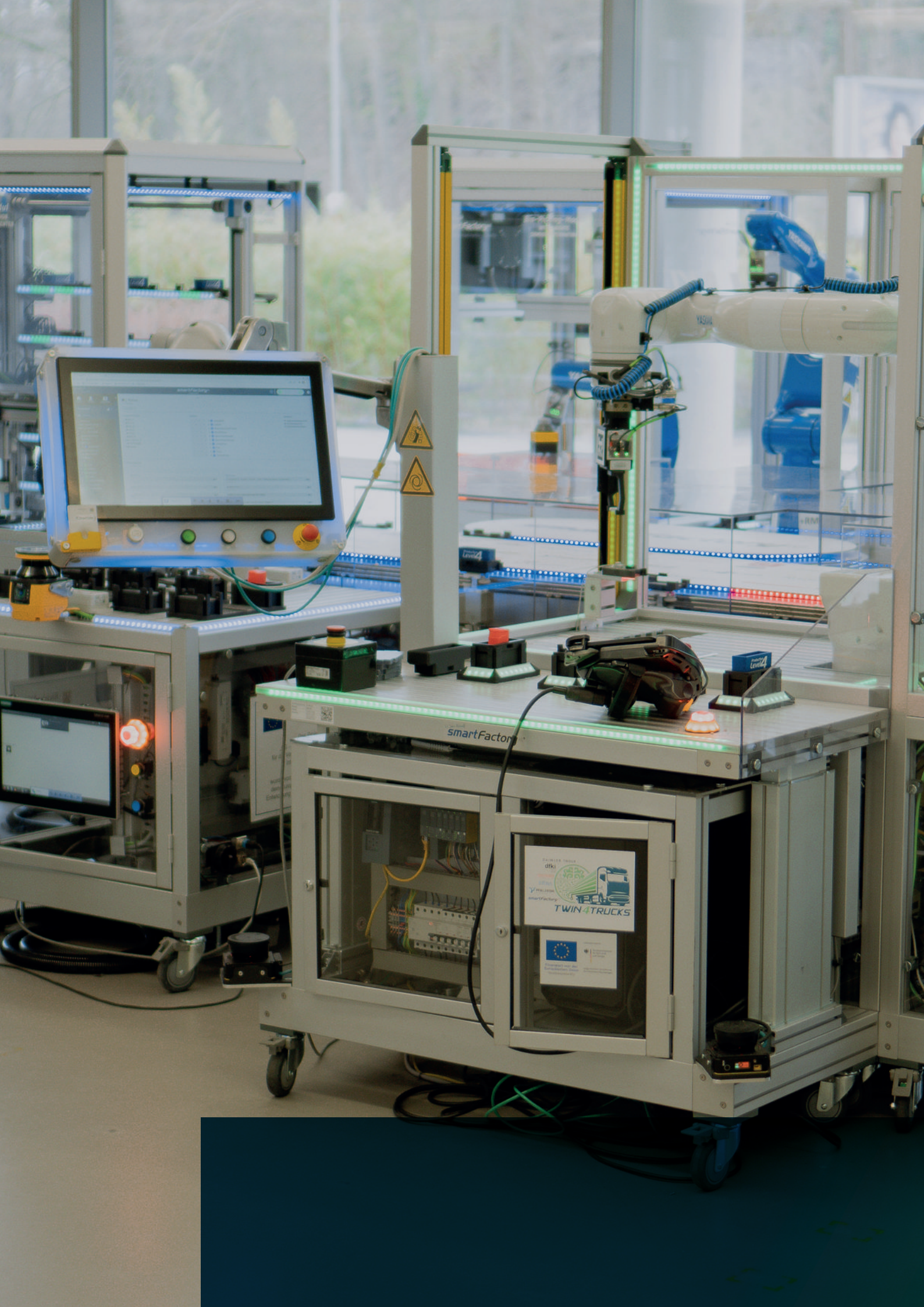
Auf der SPS 2026 in Nürnberg zeigt die ***SmartFactory***^{KL} gemeinsam mit Partnern, wie sich dieses Konzept umsetzen lässt. In der „Software Defined Industry Area powered by SmartFactory-KL“ in Halle 6, Stand 130 werden Technologien und Use Cases entlang der *Open SmartFactory Architecture* eingeordnet – von der OT-Integration über skillbasierte Produktionsmodule und digitale Zwillinge bis hin zu Agentic Automation.

VON HARDWARE- ZU SOFTWAREDEFINIERTEN SYSTEMEN

Industrielle Automatisierung ist traditionell eng an die konkrete Maschine und ihre Steuerung gekoppelt. Funktionen werden innerhalb proprietärer Systeme implementiert; Änderungen an Produktionsabläufen können deshalb Anpassungen an Steuerungsprogrammen, Robotern oder einzelnen Komponenten erfordern. Das erschwert die Wiederverwendung von Funktionen und erhöht den Aufwand bei Variantenwechseln oder der Integration neuer Systeme.

Software Defined Industry setzt an einer anderen Stelle an: Funktionen werden stärker abstrahiert, modularisiert und über standardisierte Schnittstellen verfügbar gemacht. Entscheidend ist damit nicht mehr ausschließlich, welche Hardware eingesetzt wird, sondern welche Fähigkeiten ein Produktionssystem bereitstellt und wie diese softwareseitig genutzt werden können.

„Wir zeigen auf der SPS 2026, wie wir Software Defined Industry mit der *Open SmartFactory Architecture* umgesetzt haben – vom smarten Roboter über die Smart Machine bis hin zur Agentic Automation“, sagt Prof. Dr.-Ing. Martin Ruskowski. „Dabei geht es uns um mehr als eine Technikshow. Die Software Defined Industry Area soll Orientierung geben und konkrete Umsetzungsbeispiele zeigen.“


smartFactory
TWIN4TRUCKS

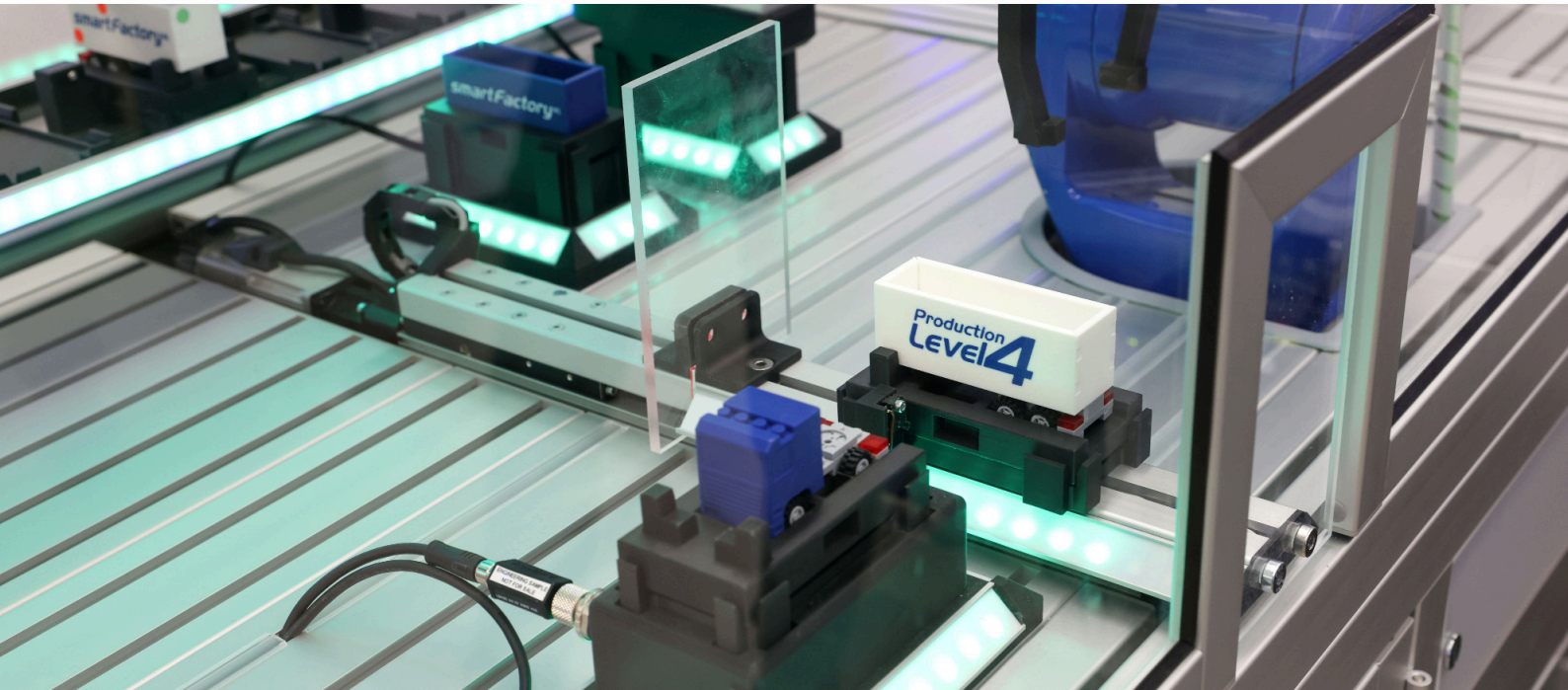
OpenSMI
SMART MACHINE INTERFACE

OPENSMI: MASCHINEN EINHEITLICH ANSPRECHEN

Wie lassen sich Maschinen unterschiedlicher Hersteller über eine gemeinsame Schnittstelle in industrielle IT-Systeme integrieren? Mit OpenSMI stellt die SmartFactory-KL einen weiteren Baustein ihrer Referenzarchitektur als Open Source bereit. Der OpenSMI-Client vereinfacht die Interaktion mit SMI-konformen Maschinen, Komponenten und Skills.

In der industriellen Produktion treffen Maschinen, Steuerungen und Softwarelösungen unterschiedlichster Hersteller aufeinander. Jede bringt ihre eigene Logik, Datenstruktur und Schnittstelle mit. Sollen übergeordnete Systeme wie MES, grafische Bedienoberflächen oder KI-Agenten mit diesen Maschinen interagieren, ist häufig individueller Integrationsaufwand erforderlich. Das kostet Zeit, erschwert die Wiederverwendbarkeit von Software und macht Erweiterungen komplex.

Hier setzt OpenSMI (Open Smart Machine Interface) an. Die von der SmartFactory-KL entwickelte Schnittstelle macht die Fähigkeiten von Maschinen über standardisierte Funktionen – sogenannte Skills – einheitlich verfügbar. Anwendungen können dadurch auf unterschiedliche SMI-konforme Maschinen nach demselben Prinzip zugreifen, ohne deren individuelle Implementierung kennen zu müssen.



AUF OPC UA AUFBAUEN UND SKILLS VERFÜGBAR MACHEN

Technische Grundlage ist der etablierte Standard OPC UA for Machinery. Er liefert bereits wichtige Strukturen, um Maschinen, Komponenten, Parameter und Betriebsdaten einheitlich abzubilden. Die SmartFactory-KL erweitert diese Grundlage um eigene Bausteine, insbesondere das Skill-Modell.

Ein Skill beschreibt eine konkrete Fähigkeit einer Maschine oder Komponente. Er kann beispielsweise einen Greifer öffnen, eine Achse bewegen oder ein Werkstück transportieren. Anwendungen können vorab prüfen, ob ein Skill grundsätzlich ausführbar ist und ob seine Voraussetzungen im aktuellen Zustand erfüllt sind. Während der Ausführung lassen sich Status und Fortschritt verfolgen; nach Abschluss stehen die Ergebnisse zur Verfügung.

DAS OPENSMI-ÖKOSYSTEM WÄCHST

Mit der Veröffentlichung des OpenSMI-Clients erweitert die SmartFactory-KL ihr Open-Source-Angebot. Das Ökosystem umfasst neben dem Client noch zwei weitere Komponenten:

- **OpenSMI-Server:**
  Ein Python-Framework, mit dem sich SMI-konforme Maschinen, Komponenten und Skills bereitstellen lassen.
- **OpenSMI-Remote:**
  Eine Erweiterung, mit der externe SMI-konforme Maschinen, Komponenten und Skills in einem gemeinsamen Server zusammengeführt werden können.

Weitere Bausteine sind bereits in Planung. Dazu gehören eine generische Web-Oberfläche für die Bedienung von Maschinen (OpenSMI-UI), eine Erweiterung für SmartFactory-KL-spezifische Komponenten und Skills (OpenSMI-SFKL) sowie die Integration von Komponenten und Skills aus dem Robot Operating System (OpenSMI-ROS).

Mehr zu OpenSMI

smartfactory.de/opensmi/



UNSER ANGEBOT

Die ***SmartFactory***^{KL} unterstützt Unternehmen, ihre Produktion auf das nächste Level zu heben: mit unserem breiten Angebotsportfolio bieten wir Expertenwissen, gemeinsame Projekte und eine Modellfabrik, in der Sie als unser Partner aktiv mitarbeiten können. So gelingt Ihnen die Umstellung Ihrer klassischen in eine intelligente Fertigung.



COMMUNITY-PLATTFORM & PROJEKTFORUM

Die Community-Plattform ist das Herzstück unserer Zusammenarbeit. Hier bringen wir Partner aus Industrie und Forschung zusammen, um Innovationen schneller in die Praxis zu übertragen. Ob Ideenaustausch, Projektanbahnung oder gemeinsame Modul-Entwicklung: Unser SmartFactory Community Exchange schafft Transparenz, fördert Kooperationen und macht aus Forschungsergebnissen greifbare Anwendungen. So entsteht ein lebendiges Netzwerk, das Wissen teilt, neue Partnerschaften ermöglicht und Industrie 4.0 aktiv gestaltet. Wir sind das Zuhause der Automatisierung, das „Home of Next Gen Factory Automation".

Unsere Leistungen im Überblick:

- Austauschplattform exklusiv für Partner der Community – transparent und offen
- Gemeinsame Entwicklung von Modulen in der Modellfabrik für das Open Source Ecosystem
- Anwender-Forum für Data Spaces und Verwaltungsschale
- Forschungstransfer und Plattform für gemeinsame Förderprojekte
- Initiierung gemeinsamer Industrie-Projekte
- Online Community Treffen mit Updates aus der Community, den Projekten und neuen Projektideen („Monthly")
- Halbjährliche Community Events vor Ort für Netzwerk und Austausch

Vereinsmitgliedschaft:

Als Mitglied in unserem Verein, dem Technologie-Initiative SmartFactory KL e.V., eröffnen sich vielfältige Möglichkeiten der Zusammenarbeit. In themenspezifischen Arbeitsgruppen erarbeiten unsere Mitglieder zusammen mit unseren Industrie 4.0- und KI-Expert:innen spannende Use-Cases und Whitepaper oder erproben ihre Soft- und Hardwareprodukte in unserer Modellfabrik.



Ansprechpartner:
Stephan Hamm
T +49 160 8404215
M stephan.hamm@smartfactory.de

VEREINSKOOPERATION: PFALZKOM UND PROALPHA

Im Netzwerk des ***SmartFactory***^{KL} e.V. entstand aus einer gemeinsamen Herausforderung eine erfolgreiche Partnerschaft: Unternehmen standen vor der Aufgabe, Daten für den Digitalen Produktpass (DPP) sicher, skalierbar und souverän bereitzustellen – idealerweise in Deutschland, unabhängig von internationalen Hyperscalern.

Die Lösung entwickelte sich kollaborativ:
proALPHA liefert als ERP-System die relevanten Produktdaten – von Digital Nameplate über Stücklisten bis hin zum Product Carbon Footprint. Die technologische Umsetzung der Verwaltungsschale erfolgt auf Basis der BaSyx-Umgebung. Das Hosting übernimmt PFALZKOM in einem regionalen, hochsicheren Rechenzentrum.

So entsteht ein durchgängiges System:
Daten aus dem ERP werden in der Verwaltungsschale strukturiert, verarbeitet und als Grundlage für den Digitalen Produktpass bereitgestellt – zuverlässig, standardisiert und „Made in Germany".

Der Mehrwert:
Was als gemeinsamer Austausch in der Community begann, entwickelte sich zu einem tragfähigen Geschäftsmodell. Die Partner bündeln ihre Kompetenzen und schaffen ein skalierbares Ökosystem für den Digitalen Produktpass.

Das Ergebnis:
Eine starke Partnerschaft, die zeigt, wie aus Kollaboration Innovation entsteht – und aus Innovation echter Geschäftserfolg.



UNSER INNOVATIONSTAG

Bei unserem einmal jährlich stattfindenden Innovationstag steht die praktische Anwendung unserer Konzepte im Fokus: wir laden unsere Partner, neue Interessenten und Vertreter aus Politik und Wirtschaft zu uns nach Kaiserslautern ein, um unsere neuesten Forschungsergebnisse zum Anfassen zu erleben. In spannenden Präsentationen, praxisnahen Workshops und Live-Vorführungen in unserer Modellfabrik erfahren unsere Gäste, wie wir sie auf dem Weg zur smarten Fabrik unterstützen können. Hier entstehen echte Partnerschaften und gewinnbringende Kooperationen.



FORSCHUNGSPROJEKTE

In unseren anwendungsorientierten Forschungsprojekten dreht sich alles rund um Industrie 4.0, KI, Datenräume und nachhaltige Produktion. Gemeinsam mit Unternehmen, Forschungseinrichtungen und öffentlichen Fördergebern entwickeln wir Lösungen, die sich nicht nur auf dem Papier bewähren, sondern direkt in der Praxis umsetzen lassen: in unserer Modellfabrik oder direkt in Ihrem Unternehmen.

Unsere Projekte sind häufig öffentlich gefördert und damit für Unternehmen besonders attraktiv – sie reduzieren eigene Investitionen in Forschung und Entwicklung und eröffnen den Zugang zu neuesten Technologien. Dabei bringen wir Industrie- und Wissenschaftspartner aus unserem großen Netzwerk an einen Tisch, um gemeinsam innovative Ansätze zu testen, zu validieren und marktreif zu machen.

Mitgliedsunternehmen profitieren von besonders engem Austausch und kurzen Wegen in die Projektarbeit, doch auch Nicht-Mitglieder können sich in ausgewählten Konsortien engagieren. So schaffen wir ein Ökosystem, in dem Ideen schnell zu umsetzbaren Lösungen werden – und Ihr Unternehmen die Wettbewerbsfähigkeit von morgen schon heute nutzen kann.



Ansprechpartner:
Dr. Achim Wagner
T +49 631 20575 5237
M achim.wagner@smartfactory.de



INNOVATIONS- UND MODELLFABRIK

Unsere Modellfabrik macht Zukunftstechnologien heute erlebbar. Sie ist ein einzigartiges Testbed, in dem Industriepartner neue Konzepte und Produkte risikofrei erproben können – praxisnah, flexibel und in industrieller Umgebung. Ob Pilotierung, Remote-Demonstration oder die Nutzung für Events und Workshops: Die Modellfabrik zeigt, wie vernetzte Produktion funktioniert und wie Forschungsergebnisse direkt in die Anwendung überführt werden.

Unsere Leistungen im Überblick:

- Zugriff für die Community auf die Modellfabrik
- Test und Pilotierung neuer Konzepte und Produkte in der Modellfabrik
- Nutzung der Modellfabrik für Events, Workshops oder Messen
- Remote Nutzung der Modellfabrik („Demonstrator as a Service")

DIE MODELLFABRIK DER *SmartFactory*^KL

Die Modellfabrik der ***SmartFactory***^KL lebt von der Zusammenarbeit unserer Community. Gemeinsam ist es über die letzten Jahre gelungen, ein vernetztes Demonstratorökosystem aufzubauen, das die Produktion der Zukunft heute schon zeigt. Technologien wie der digitale Zwilling, die Verwaltungsschale, Softwareagenten und skillbasierte Produktion sind darin ebenso implementiert wie verschiedenste KI-Tools.

Die Modellfabrik versteht sich als Shared Production, die gemeinsam ein Beispielprodukt, unseren Modell-LKW, produziert. Sie besteht aus verschiedenen Produktionsinseln, die miteinander kommunizieren können und alle unterschiedliche Skills in den Produktionsprozess einbringen. Neben _PHUKET 2.0, der Kombination aus _PHUKET und _KUBA, besteht die Modellfabrik aus den Inseln _JAVA, _CAPRI, _SKYE, und _MILOS.

PRODUKTIONSINSEL_PHUKET 2.0

Die Produktionsinsel_PHUKET 2.0 vereint _PHUKET und _KUBA und zeigt die Umsetzung einer autonomen, agentenbasierten Fertigung auf Basis der *Open SmartFactory Architecture*. Sie ist als Zusammenführung von zwei unserer Produktionsinseln ein ganz besonderer Teil der Modellfabrik. Trotzdem können _KUBA und _PHUKET auch weiterhin für sich alleine stehen.




PRODUKTIONSINSEL_SKYE
ARENA2036
PRODUKTIONSINSEL_KUBA
5G
AI
smartFactory
PRODUKTIONSINSEL_PHUKET
Production LEVEL 4
PRODUKTIONSINSEL_JAVA

SHARED PRODUCTION
Kaiserslautern



INSELN DER SMARTFACTORY-MODELLFABRIK



PRODUKTIONSINSEL_PHUKET

Dynamische, adaptive Fertigung mit einem Multi-Agenten-System (MAS)



PRODUKTIONSINSEL_CAPRI

Shared Production-Zulieferer mit 3D-Druck-Park und integriertem Energiemonitoring



PRODUKTIONSINSEL_KUBA

Flexible, agentenbasierte Produktion mit modularen Produktionsdienstleistungen und Bestelloptionen von Zulieferteilen im Datenraum



PRODUKTIONSINSEL_JAVA

Effiziente, modulare Fertigung mit einfachem Austausch von Produktionsmodulen



PRODUKTIONSINSEL_SKYE

KI-basierte optische Qualitätskontrolle für den Re-Use von Komponenten



PRODUKTIONSINSEL_MILOS

Externer Zulieferer für spanende Bearbeitungsservices innerhalb der Shared Production

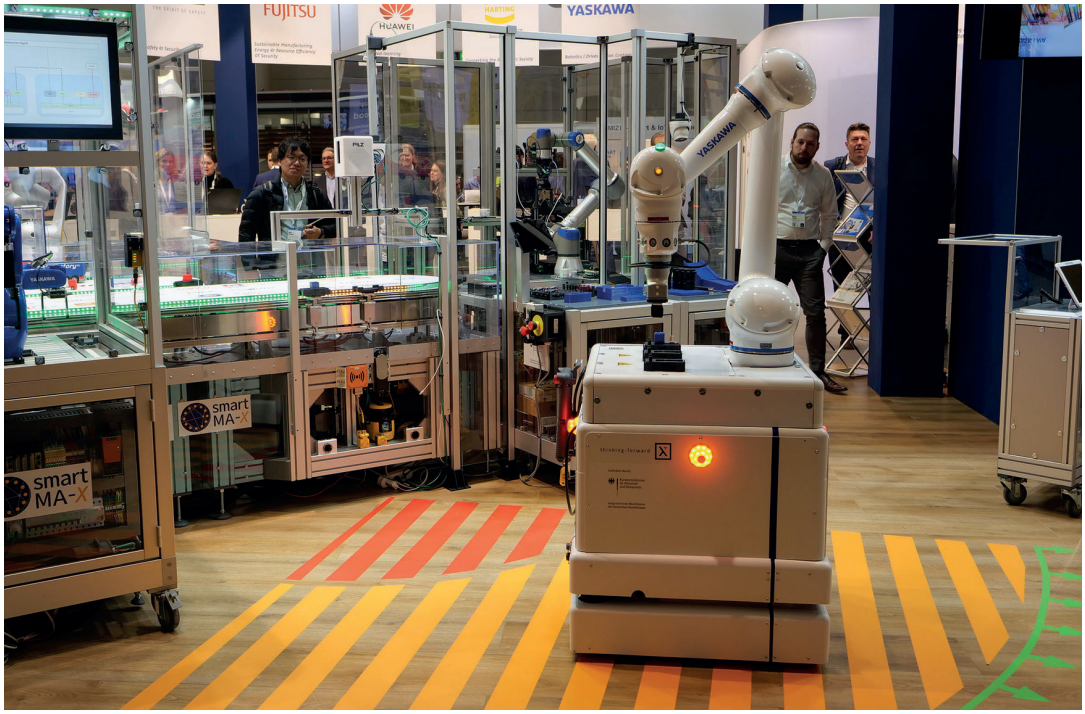


BEST-PRACTICES AUS DER MODELLFABRIK

In der ***SmartFactory***^{KL} entstehen Innovationen nicht nur im Labor, sondern direkt in der Anwendung. Gemeinsam mit unserer Community entwickeln, testen und implementieren wir Lösungen für die Produktion der Zukunft, die schon heute funktionieren – von modularer Automatisierung über KI-gestützte Prozesse bis hin zu Digitalen Zwillingen.

Unsere Best Practices zeigen, wie erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen Industrie und Forschung aussieht: praxisnah, skalierbar und mit echtem Mehrwert für Unternehmen.

DYNAMISCHE SICHERHEIT ZUR LAUFZEIT – PILZ-FORSCHUNGSRADAR



Mit dem Konzept „Semantic Operational Safety Intelligence“ haben wir gemeinsam mit unseren Partnern PILZ, B&R Automation, TÜV Süd und FUJITSU gezeigt, wie sich Sicherheit und Produktivität in modularen Produktionsanlagen miteinander verbinden lassen.

An unserer Produktionsinsel_KUBA haben wir demonstriert, wie Produktionsmodule auch während des laufenden Betriebs sicher gewechselt werden können. Dafür setzten wir ein Forschungsradar von PILZ ein, das Personen im Anlagenumfeld erkennt und die Anlage dynamisch anpasst. Je nach Situation wurden Transportgeschwindigkeiten reduziert oder Gefahrenbereiche automatisch abgesichert – ohne die gesamte Produktion stoppen zu müssen.

Das System unterscheidet sogar zwischen Menschen und trainierten Robotern und reagiert entsprechend situationsabhängig. So können Stillstände vermieden und gleichzeitig ein hohes Sicherheitsniveau gewährleistet werden. Das eingesetzte Radar wurde von PILZ in unserem Testbed erprobt und durch kontinuierliches Feedback unserer Forschenden weiterentwickelt.

BERND NEUSCHWANDER (PILZ): „DIE ZUSAMMENARBEIT MIT DER *SmartFactory*^KL IST FÜR UNS DESHALB SO WERTVOLL, WEIL WIR HIER IN EINEM REALITÄTSNAHEN UMFELD TECHNOLOGIEN ERPROBEN UND WEITERENTWICKELN KÖNNEN UND DIES INSBESONDERE GEMEINSAM MIT ANDEREN UNTERNEHMEN, ZU DENEN WIR SONST KEINE ODER NUR ERSCHWERT ZUGANG HÄTTEN. ZUDEM HILFT UNS DER BLICKWINKEL DER SMARTFACTORY, ALSO AUS DER FORSCHUNG HERAUS, UNSERE ANSÄTZE ZU VALIDIEREN UND MIT NEUEM INPUT ZU VERBESSERN. DAS AUFBRECHEN DER EIGENEN DENKMUSTER IST HIER HERVORZUHEBEN.“



Bernd Neuschwander

WISSEN EINFACH VERFÜGBAR MACHEN – EMPOLIS WISSENSMANAGEMENTSYSTEM

Im Forschungsprojekt Factory-X haben wir gemeinsam mit unserem Industriepartner Empolis Information Management GmbH untersucht, wie sich die Inbetriebnahme von Sondermaschinen vereinfachen und Fehler automatisiert beheben lassen. Das Ergebnis haben wir in unserer Modellfabrik an der Produktionsinsel_PHUKET demonstriert.

Ausgangspunkt war die Herausforderung, dass technisches Wissen in vielen Unternehmen nur bei wenigen erfahrenen Mitarbeitenden vorhanden ist. Gemeinsam mit Empolis haben wir deshalb ein System erprobt, das unstrukturierte Daten wie Dokumente, Videos oder Anleitungen automatisch auswertet und als Wissensgraphen aufbereitet.

Über eine Chatbot-basierte Oberfläche können Mitarbeitende Fragen zur Inbetriebnahme oder zu Fehlermeldungen stellen. Das System sucht im Hintergrund die passenden Informationen und stellt sie verständlich sowie als Schritt-für-Schritt-Anleitungen bereit. So können auch weniger erfahrene Mitarbeitende Maschinen bedienen, warten und Fehler beheben. Das Projekt zeigt, wie digitale Wissensmanagementsysteme Produktionsprozesse unterstützen und Wissensverlust in Unternehmen vorbeugen können.

MAXIMILIAN TISCHER (EMPOLIS): „ES WAR WUNDERBAR ZU SEHEN, WIE SCHNELL UND UNKOMPLIZIERT DAS WISSENSMANAGEMENTSYSTEM IN DIESEM PROJEKT REALISIERT WERDEN KONNTE. DABEI WAR ES NICHT NUR DIE GUTE ZUSAMMENARBEIT, WELCHE DIE UMSETZUNG VORANTRIEB, SONDERN AUCH DIE BEGEISTERUNG DER MITARBEITENDEN, DIE SCHON IM AUFBAU DIE VORZÜGE DES SYSTEMS FÜR SICH UND DIE ZUKUNFT ERKANNT HABEN.“



Maximilian Tischer



ROBOTER MIT SKILLS UND HOCHSPRACHE ANSTEUERN – YASKAWA NHC12

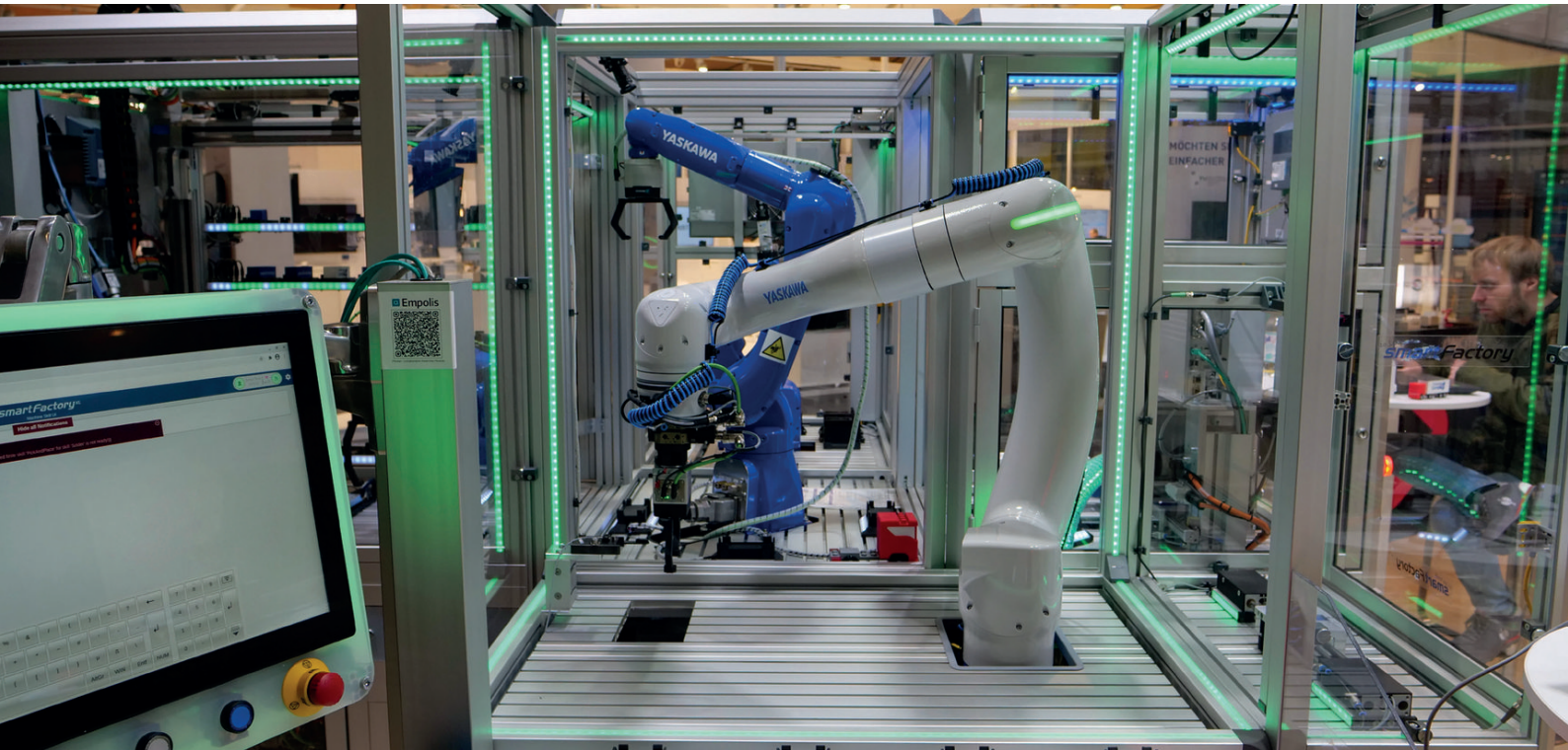
Mit dem NHC12 von Yaskawa haben wir einen KI-fähigen kollaborativen Roboter in unsere Modellfabrik integriert und neue Möglichkeiten für die industrielle Automatisierung erprobt.
Im Unterschied zu klassischen Robotern kann der NHC12 nicht nur in einer proprietären Robotersprache, sondern auch in gängigen Hochsprachen wie Python und C++ sowie über eine grafische Oberfläche programmiert werden. Ein integriertes NVIDIA Edge Device ermöglicht es, Anwendungen – etwa für KI-basierte Bilderkennung – direkt auf der Robotersteuerung auszuführen.

In unserer Produktionsinsel_PHUKET übernimmt der Roboter Pick-and-Place-Aufgaben und führt einen Lötprozess durch. Dabei arbeitet er auf Basis sogenannter Skills, die er autonom ausführen und deren Status er an den Werker zurückmelden kann. Durch integrierte Sensorik ist zudem eine sichere Mensch-Roboter-Kollaboration ohne Schutzzaun möglich. Die Integration erfolgte in enger Zusammenarbeit mit Yaskawa. In unserer Modellfabrik können auch von anderen Partnern neue Funktionen unter realistischen Bedingungen getestet und weiterentwickelt werden.

MICHAEL KLOS (YASKAWA): „WIR SCHÄTZEN AN DER *SmartFactory*^KL DIE EINZIGARTIGE MISCHUNG AUS FORSCHUNG UND PRAXIS, VISION UND PRAGMATISMUS, BEGEISTERUNG UND ENGAGEMENT, AKTIVER MITARBEIT UND COMMUNITY-FEEDBACK. DAS KONZEPT DES GEMEINSAMEN ARBEITENS AN PRAXISNAHEN DEMONSTRATOREN IST HERVORRAGEND GEEIGNET, DIE VORTEILE DER DIGITALEN SMARTEN FABRIK ZU VERSTEHEN, SOWIE DIE ROLLE UNSERER YASKAWA-PRODUKTE DARIN ZU VALIDIEREN.“



Michael Klos





OPEN SOURCE SOFTWARE-PLATTFORM

Unsere Open Source Software-Plattform schafft die Grundlage für eine herstellerunabhängige, interoperable und modulare Produktion. Sie abstrahiert Skills, Capabilities und Daten, ermöglicht standardisierten Datenaustausch und senkt Integrationshürden für Unternehmen. In unserer Modellfabrik entwickeln und testen wir gemeinsam mit Partnern neue Softwarelösungen – praxisnah und transparent. So entsteht eine offene Plattform, die Innovation beschleunigt, Kosten senkt und nachhaltige Wertschöpfung fördert.

Unsere Leistungen im Überblick:

- Modulare Basis-Software für die Abstraktion von Skills, Capabilities und Daten in der Automatisierung
- Open Data Layer & OPC UA Machine Interface für den standardisierten Datenaustausch zwischen Integratoren und Anwendern
- Nutzung unserer Modellfabrik für Hackathons, Plugfestivals, Makeathons u.v.m.
- Ausblick: App-Store für SFKL-konforme Software-Module

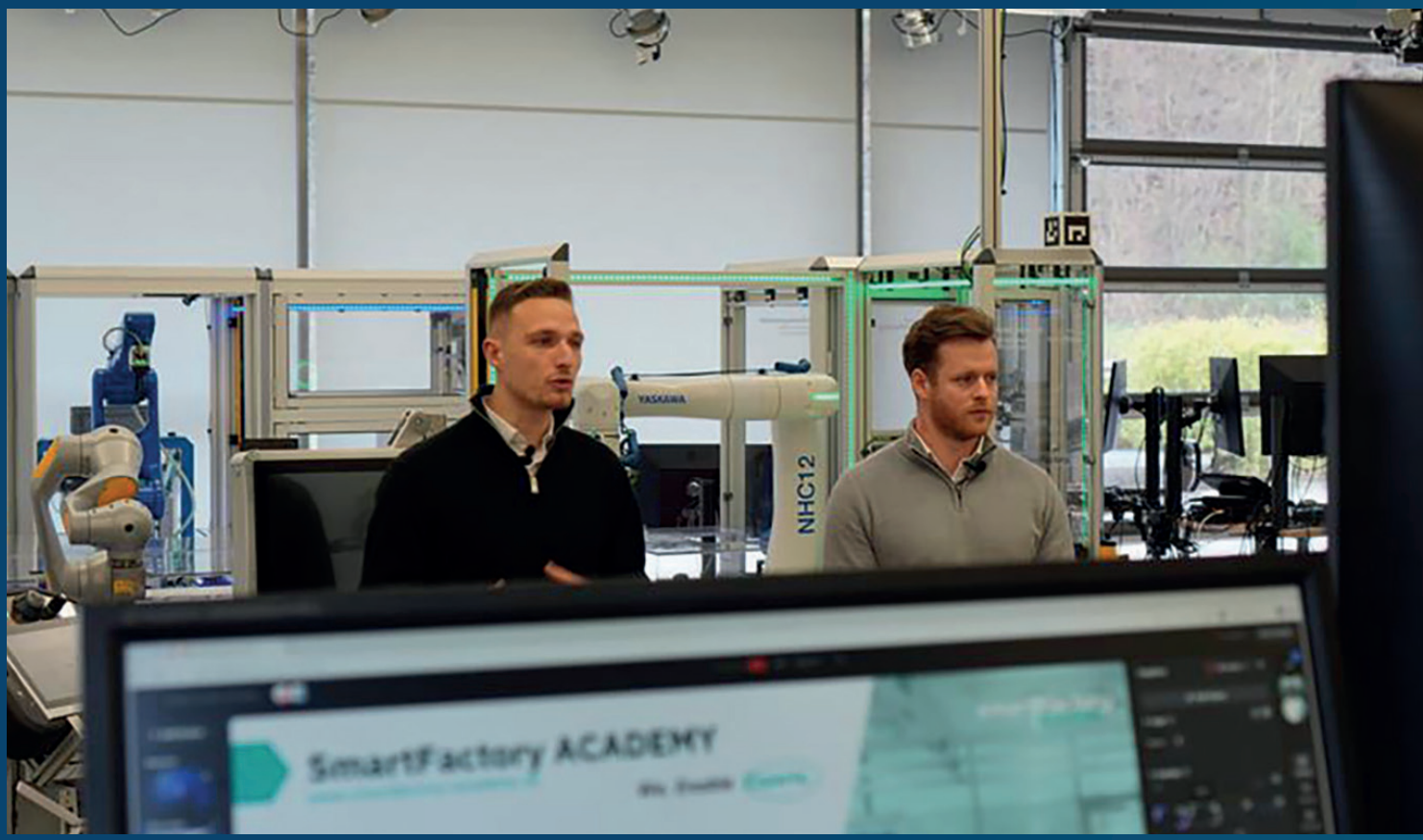
smartFactory ACADEMY

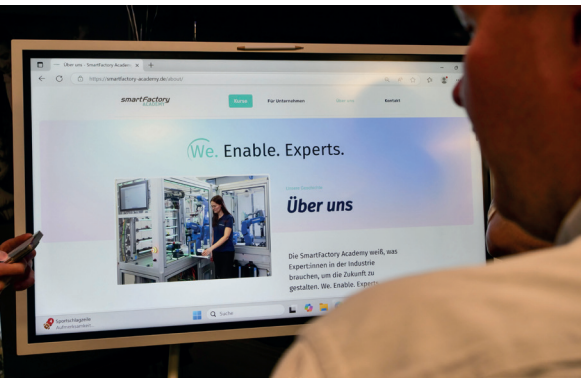
Die SmartFactory Academy ist unser Angebot für praxisorientierte Weiterbildung in allen Themen rund um Industrie 4.0, Digitalisierung und smarte Produktion. Wir verbinden theoretisches Wissen mit realen Anwendungsbeispielen – direkt an unserem Demonstrator-Ökosystem und industrieller Hardware. So wird Weiterbildung greifbar und der Transfer in Ihren Unternehmensalltag gelingt mühelos.

Neben einem festen Programm aus Kursen und Schulungen bieten wir Ihnen individuell zugeschnittene Workshops – exakt auf Ihre Bedarfe, Ihre Belegschaft und Ihre aktuellen Projekte abgestimmt. Ob Grundlagenwissen für Einsteiger:innen, vertiefende Spezialthemen oder praxisnahe Technologieerprobung: Mit der SmartFactory Academy lernen Ihre Mitarbeitenden genau das, was sie für die digitale Transformation benötigen.

Unsere Leistungen im Überblick:

- Schulungen für Integratoren, Entwickler und Architekten in Kooperation mit Industrie und Forschung
- Schulungen von Automatisierungsstrategien bis zu Bedienkonzepten
- Zertifizierung von Komponenten nach „SFKL"-Konformität
- Zertifizierungen für PLC-Programmierer und Informatiker
- Offene Events von der Praxis für die Praxis









Ansprechpartner:

Jonas Brozeit
Head of Training, SmartFactory Academy

M Jonas.Brozeit@
smartfactory-academy.de

KURSE

Zertifikatskurs SmartFactory Expert – in Zusammenarbeit mit der Technischen Akademie Esslingen

Die Transformation hin zur Smart Factory stellt viele Unternehmen vor neue strategische und technologische Herausforderungen – aber auch vor enorme Chancen. Um die Weichen für eine digital vernetzte, flexible und zukunftsfähige Produktion zu stellen, braucht es ein gemeinsames Verständnis zentraler Industrie-4.0-Konzepte sowie einen strukturierten Blick auf aktuelle Entwicklungen und praxisnahe Vorgehensmodelle.

Die Weiterbildung vermittelt ein durchgängiges Verständnis für die Umsetzung moderner Produktionskonzepte – von Industrie 4.0 über den Digitalen Zwilling bis hin zu skill-basierten und agentenbasierten Ansätzen. Der besondere Mehrwert liegt in der Verbindung aus strategischer Orientierung, technologischer Aktualität und praktischer Umsetzung in der Modellfabrik mit Hands-on-Implementierung an realer Hardware.

Der Zertifikatskurs besteht aus fünf eintägigen Modulen, wobei die Module auch einzeln und separat gebucht werden können.

Alle Informationen zum Zertifikatskurs finden Sie hier:

Individuelle Innovationsworkshops – bei Ihnen vor Ort

Die Herausforderungen in der Industrie sind groß. Um im Begriffs- und Technologiedschungel den Überblick zu behalten, kommt es auf zielgenaue Weiterbildung an. Die Expert:innen der SmartFactory Academy schulen Ihre Mitarbeitenden in einem oder mehreren Technologiefeldern – und das gerne auch bei Ihnen im Haus.

Im Vorfeld arbeiten wir mit Ihnen zusammen, um die Bedarfe zu erfassen und ein passendes Schulungskonzept auszuarbeiten. In ein- oder mehrtägigen Seminaren führen wir gemeinsam Projekte durch, damit Sie im Anschluss gleich in der Praxis durchstarten können! Bei Interesse kann der Kurs auch in der Modellfabrik der ***SmartFactory***^{KL} durchgeführt werden.

Alle Informationen zu unserem Angebot für Unternehmen:

STRATEGIEBERATUNG & UMSETZUNGSUNTERSTÜTZUNG

Die ***SmartFactory***^KL begleitet Unternehmen bei ihrer digitalen und automatisierten Transformation – von der Strategie bis zur praktischen Umsetzung. Unsere Beratung vereint neueste Erkenntnisse aus Forschung und Modellfabrik mit langjähriger Projekterfahrung. Gemeinsam entwickeln wir individuelle Roadmaps, prüfen Konzepte auf Machbarkeit und begleiten Sie bei Pilotierung, Implementierung und Skalierung. So stellen wir sicher, dass Ihre Digitalisierungsstrategie nicht nur professionell geplant, sondern auch erfolgreich umgesetzt wird.

Unsere Leistungen im Überblick:

- Unterstützung bei der Digitalisierungs- und Automatisierungsoffensive
- Beratung bei der strategischen Einführung der modularen Produktion
- Durchführung von Automation Strategy Assessments
- Unterstützungs- und Implementierungsbegleitung durch Experten im Netzwerk
- Individueller Support bei der Umsetzung in der Industrie
- Hosting von Infrastruktur für Ihre Automationslösung
- Individuelle Workshops für die Community und Industriepartner



Ansprechpartner:
Dr. Jonas P. Metzger
T +49 631 343 773 24
M jonas.metzger@smartfactory.de



GEBR. PFEIFFER

INDUSTRIEPROJEKT MIT DER GEBR. PFEIFFER SE

KI-gestützte Anlagenoptimierung in der Industrie

Problemstellung:

- Gebrüder Pfeiffer SE möchte Künstliche Intelligenz zur Optimierung von Produktions-anlagen einsetzen
- Fehlende Erfahrung bei Integration und Anwendung von KI in bestehenden Systemen
- Komplexes Anlagenverhalten erschwert datenbasierte Optimierung und Vorhersagen

Lösung:

- Mehrjähriges Kooperationsprojekt mit KI-Expertise
- Aufbau und Anwendung von neuronalen Netzen zur Modellierung und Prädiktion des Anlagenverhaltens
- Analyse von Live-Daten zur Betriebspunkt-optimierung
- Implementierung eines produktiven KI-Modells inklusive API-Integration
- Nachhaltiger Wissenstransfer in das Unternehmen und Übertragbarkeit auf weitere Anlagen

KPI:

- + 10 % Produktionsleistung
- - 6 % Energieverbrauch



DIE SFKL IM LAUFE DER ZEIT

Das Team der ***SmartFactory***^{KL} setzt sich zusammen aus Expert:innen der Technologie-Initiative SmartFactory KL e.V., des DFKI-Forschungsbereiches Innovative Fabriksysteme (IFS) und des Lehrstuhls Werkzeugmaschinen und Steuerungen (WSKL) der RPTU Kaiserslautern-Landau. Insbesondere die intensive Kooperation mit dem DFKI garantiert den Anschluss an die deutsche KI-Spitzenforschung.

Die ***SmartFactory***^{KL} feierte 2025 ihr 20-jähriges Bestehen. Seit der Gründung des Vereins im Jahr 2005 durch Prof. Detlef Zühlke hat sich die ***SmartFactory***^{KL} von einer visionären Idee zu einer international anerkannten Plattform für Forschung und Entwicklung im Bereich Industrie 4.0 entwickelt. Mit der offiziellen Einführung des Begriffs „Industrie 4.0" im Jahr 2011 gewann das Thema stark an wirtschaftlicher und technischer Bedeutung. 2014 präsentierte die ***SmartFactory***^{KL} die weltweit erste Industrie-4.0-Demonstrationsanlage und zeigte, wie Maschinen miteinander kommunizieren können. Seit 2019 wird die innovative Forschung im Bereich Industrie 4.0 mit dem Titel „Production Level 4" (PL4) weitergeführt. Mit der ersten PL4-Anlage entstand ein flexibles Produktionssystem, das den Weg eines Produkts – symbolisch dargestellt durch einen USB-Stick – durch eine smarte Fabrik veranschaulicht. Die Weiterentwicklung der Demonstratoren führte zu der 2022 vorgestellten LKW-Modellproduktion, welche exemplarisch für KI-gestützte und vernetzte Fertigung steht und mittlerweile ein dezentral vernetztes Demonstratorökosystem, die SmartFactory Modellfabrik, bildet.

Heute vereint die ***SmartFactory***^{KL} zahlreiche Mitgliedsunternehmen aus Industrie und Forschung, die gemeinsam an neuen Technologien arbeiten und Ergebnisse direkt in die Praxis überführen. Hinzu kommt ein erweitertes Netzwerk mit zahlreichen Projekt-Partnern. Diese engen Kooperationen gelten als die größten Erfolge der vergangenen zwei Jahrzehnte. Die dabei gesammelten Erfahrungen aus dem Partnernetzwerk sowie aus der Entwicklung der verschiedenen Demonstratoren bildeten zugleich die Grundlage für die Entstehung der *Open SmartFactory Architecture*, die als Rahmenkonzept für flexible, interoperable und zukunftsfähige Produktionssysteme dient. Mit ihr treibt die ***SmartFactory***^{KL} ihr Ziel, das „Home of Next Gen Factory Automation" zu sein, weiter voran.

DIE SFKL IM LAUFE DER ZEIT

Gründung
(7 Mitglieder)

Industrie 4.0-Anlage
erstmals auf
Hannover Messe



Ernennung zum Kompetenzzentrum
seit 2021: Digitalzentrum

Mittelstand 4.0
Kompetenzzentrum
Kaiserslautern

Mittelstand-Digital
Zentrum
Kaiserslautern

Produktionsin

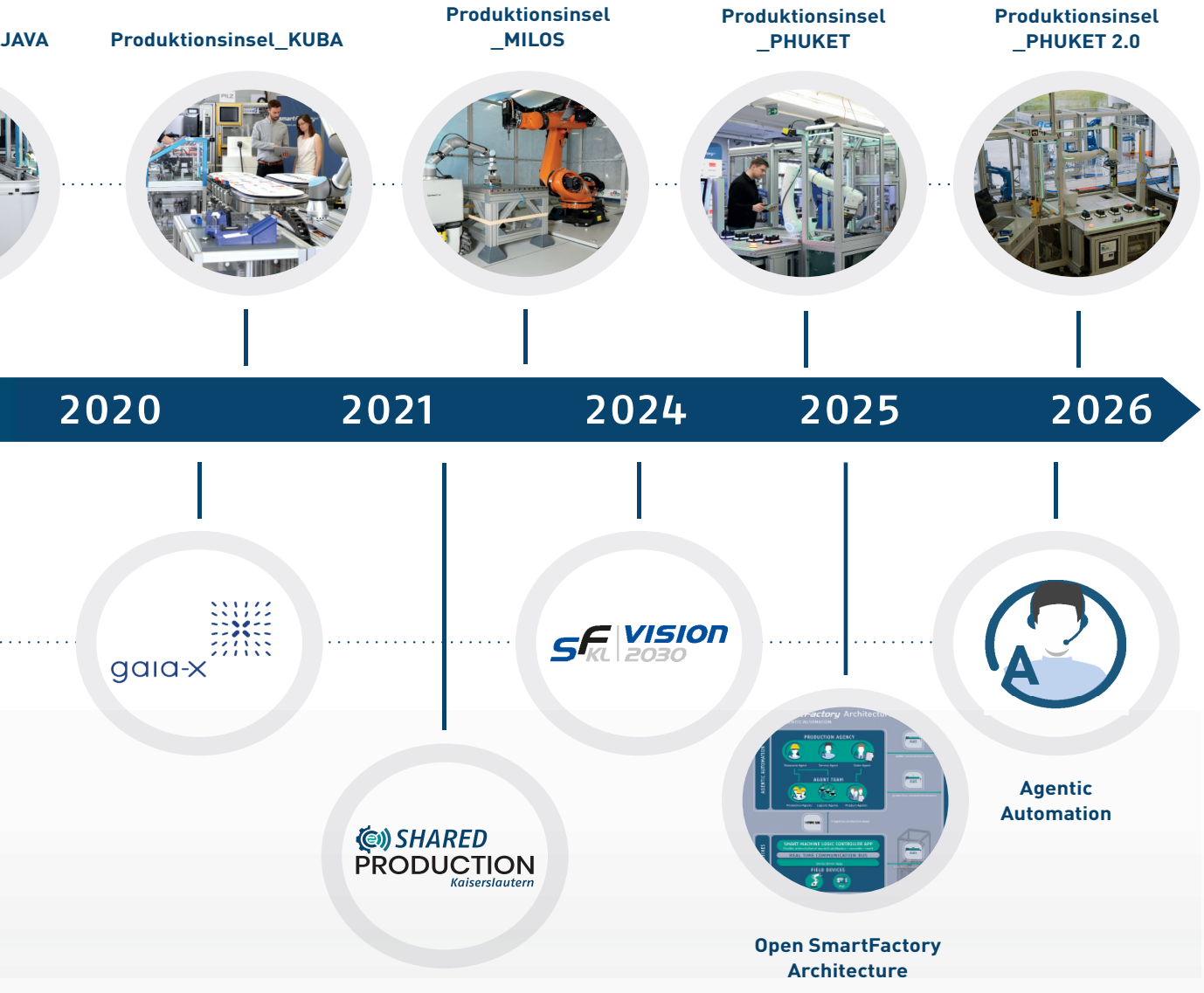


2005 2011 2014 2016 2019

Cyber-physische Systeme

KI in der Produktion

Vision 2025


JAVA
Produktionsinsel_KUBA
Produktionsinsel _MILOS
Produktionsinsel _PHUKET
Produktionsinsel _PHUKET 2.0
2020
2021
2024
2025
2026
gaia-x
SHARED PRODUCTION Kaiserslautern
SF KL VISION 2030
Open SmartFactory Architecture
Agentic Automation

www.smartfactory.de

Technologie-Initiative SmartFactory KL e.V.
Trippstadter Straße 122
67663 Kaiserslautern

T +49 (0) 631 / 343 773 34
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 Stiftung & Co. KG
Wolfram Menser, Proalpha GmbH
Marco Wanner, Xitaso GmbH

Geschäftsführung
Rüdiger Dabelow, DFKI GmbH

Quellenangabe, Bilder
A. Sell, *SmartFactory*^{KL}

smartFactory^{KL}®