

Die Skills für deine Zukunft
**Unsere Hands-On Trainings für
Software Entwickler:innen**

Themenblock: Künstliche Intelligenz

SE4AI: KI-basierte Software entwickeln2
AI4SE: effizienter Software entwickeln mit KI4

Themenblock: Digitale Zwillinge

Erste Schritte mit digitalen Zwillingen: Quick Wins mit der AAS6
Predictive Maintenance skalieren mit digitalen Zwillingen7
Schritt für Schritt zur OPC Unified Architecture.....9

Themenblock: Internet of Things (IoT)

Besser und Schneller im IoT mit KI und digitalen Zwillingen.....11
Endlich Skalierbarkeit im IoT: AAS, OPC UA und AutomationML in der Praxis.....13

Allgemeine Informationen

- Alle Trainings können **Online, In-House**, oder in unseren **Seminarräumen** (in Wien und Linz) gebucht werden
- Wir erstellen gerne aus den vorhandenen Blöcken ein **individuelles Trainingsangebot**, das Ihre Bedürfnisse optimal abdeckt
- Buchen Sie gerne jederzeit ein **unverbindliches Online-Gespräch** mit uns
Wir freuen uns, über **Ihre konkreten Trainings-Anforderungen** zu erfahren!

**Hier Klicken zur
Terminbuchung**



SE4AI: KI-basierte Software entwickeln

Praxisnahe Einführung in KI-Technologien und deren Anwendung

Die letzten Jahre haben gezeigt, dass wir in Zukunft vor allem Software verwenden werden, die aktiv künstliche Intelligenz verwendet. Bei der Entwicklung solcher Software stellen sich jedoch in der Regel noch eine Reihe an Fragen: Für welche Teile soll ich nun welche KI-Technologien einsetzen? Wie setze ich diese konkret ein, bzw. wo starte ich mit der Entwicklung?

Um diese Fragen zu beantworten, lernen Sie in diesem Seminar die Anwendung der wichtigsten KI-Technologien, damit Sie (i) KI-Anwendungsfälle in Ihrem Unternehmen erkennen, (ii) die richtigen KI-Technologien für diese Anwendungsfälle auswählen, und (iii) schnell von der Idee zur fertigen KI-basierten Software kommen.

Auf Basis der erstellten Beispielprojekte können Sie im Anschluss direkt mit der Entwicklung Ihrer eigenen KI-Anwendungen beginnen.

Ziele

Nach diesem Workshop können Sie

- Eigene KI-Anwendungen entwickeln
- Anwendungsfälle für KI in Ihrem Unternehmen identifizieren
- Die richtigen KI-Technologie für Ihre Anwendung auswählen

Zielgruppe

Software Entwickler:innen und Software Architekt:innen, die in Zukunft KI-Technologien in ihre Software-Anwendungen integrieren wollen

Vorkenntnisse

Basis-Kenntnisse Python (wir arbeiten hauptsächlich mit externen Libraries), sowie eine vorhandene Installation von Python 3.x

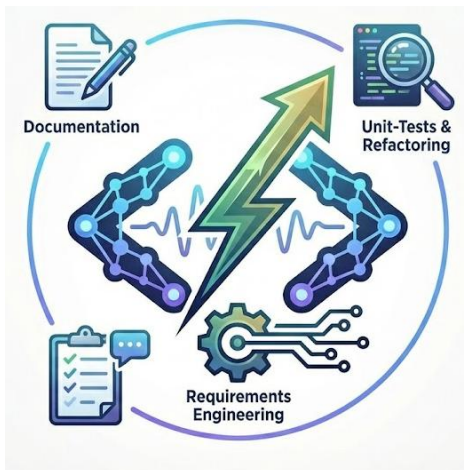
Agenda (2 Halbtage)

Motivation und technische Grundlagen von KI

- Überblick über Schlüsseltechnologien für KI-Anwendungen: Maschinelles Lernen (ML), Neuronale Netze, Large Language Models (LLMs), Retrieval Augmented Generation (RAG), Genetische Algorithmen (GAs)
- Anwendungsbeispiele aus verschiedenen Domänen, die Sie mit diesen Technologien realisieren können
- Wie wähle ich die richtige Technologie für meinen Anwendungsfall aus?

Deep-Dive in KI-Technologien

- Praxisbeispiele für die vorgestellten KI-Technologien
 - o Vorhersage und Anomalieerkennung mit Maschinellem Lernen und neuronalen Netzen
 - o Optimierung mit Genetischen Algorithmen
 - o Context-bezogene Prompt-Optimierung (i.e., „Context Engineering“) durch interaction mit LLM APIs
 - o Interaktion mit den eigenen Daten über RAG
- Setup nötiger Libraries und gemeinsame Implementierung von Beispielprojekten, um die folgenden Fragen zu beantworten:
 - o Mit welchen Schritten erstelle ich mein eigenes ML-Modell/neuronales Netz?
 - o Wie konfiguriere ich einen genetischen Algorithmus am besten für mein konkretes Optimierungsproblem?
 - o Wofür soll ich LLMs oder RAG in meine Software integrieren?
 - o Experimente mit den APIs von Mistral (LLM) und LangChain



AI4SE: effizienter Software entwickeln mit KI

Lernen Sie in einem Tag, wie Sie dank KI-Assistenten schneller hochqualitative Software entwickeln. Der Einsatz von KI-Assistenten ist längst kein Zukunftsthema mehr, sondern ein entscheidender Hebel für Produktivität und Qualität in der modernen Softwareentwicklung. Doch Werkzeuge sind nur so gut wie ihre Bedienung: Entwickler:innen stellen sich in der Praxis dann doch oft noch vor einer Reihe offener Fragen. In welchen Schritten des Entwicklungszyklus kann ich mit KI wirklich Mehrwerte schaffen? An welchen Schrauben muss ich drehen, um sinnvolle Ergebnisse zu erhalten? Wie ändern sich meine Aufgaben, wenn KI „das reine Coding“ übernimmt?

In diesem Training gehen wir auf alle diese Fragen ein und erarbeiten gemeinsam anhand konkreter Beispiele die Potenziale von KI Assistenten im Arbeitsalltag von Software Entwickler:innen. Als Ergebnis des Trainings nehmen Sie sich eine Liste von KI-Anwendungsfällen mit nach Hause, die Sie anhand der ausgearbeiteten Prompts sofort einsetzen können, um Ihren Arbeitsalltag in der Softwareentwicklung zu vereinfachen.

Ziele

Nach Besuch dieses Trainings können Sie:

- **KI Hype von Realität unterscheiden** im Software Engineering.
- Durch gezieltes Kontext Engineering **endlich hochqualitative Antworten von KI-Chatbots** erhalten
- **Den gesamten Software-Entwicklungszyklus optimieren:** Sie identifizieren und nutzen KI-Use-Cases weit über das reine Coden hinaus – etwa für Unit-Tests, Dokumentation, Refactoring oder Requirements Engineering.
- **Sofort produktiv werden:** Sie nehmen eine Liste konkret ausgearbeiteter und getesteter Prompts mit, die Sie direkt in Ihrem aktuellen Projekt anwenden können.

Zielgruppe

Software Entwickler:innen, die durch gezielten KI-Einsatz entlang des Software Lebenszyklus unnötige Aufgaben automatisieren und schneller hochqualitativere Features liefern wollen.

Vorkenntnisse

- Fundierte Kenntnisse in der Softwareentwicklung (beliebige Programmiersprache).
- Grundlegendes Verständnis von Entwicklungsprozessen (z. B. Agile, Scrum) ist hilfreich.
- Spezifische Vorkenntnisse zu KI-Tools sind **nicht** erforderlich.

Agenda (2 Halbtage)

Überblick KI Assistenten: Eine praxisnahe Einführung in die wichtigsten KI-Assistenten für Software Entwickler:innen gibt Ihnen einen Überblick

Context Engineering: Anhand einer Einführung in Prompt und Context Engineering erhalten Sie die nötige Basis, um auch sinnvolle Ergebnisse von KI-Assistenten zu erhalten

Use Cases im Software Engineering: Eine Vorstellung der wichtigsten KI Use Cases entlang des Software Entwicklungs Lebenszyklus zeigt Ihnen die Potenziale von KI Assistenten in Ihrem Arbeitsalltag

Praxis, Praxis, Praxis: auf Basis der vorgestellten Potenziale setzen Sie erste Use Cases selbstständig um, von der Auswahl des KI Tools bis zum optimalen Prompt.

KI Compliance: Ein Überblick über Datenschutz und Intellectual Property im Rahmen von KI sowie die wichtigsten Aspekte des EU AI Act gibt Ihnen abschließend noch die nötigen Impulse, um KI sicher in Ihrem Unternehmen einzusetzen. Als Ergebnis des Trainings nehmen Sie sich eine Liste von KI-Anwendungsfällen mit nach Hause, die Sie anhand der ausgearbeiteten Prompts sofort einsetzen können, um Ihren Arbeitsalltag in der Softwareentwicklung drastisch zu vereinfachen

Erste Schritte mit digitalen Zwillingen: Quick Wins mit der AAS zum Aufbau einer skalierbaren Dateninfrastruktur



Vom digitalen Produktpass bis zur KI-Skalierung, vom Maschinenbau zur Produktion von Konsumgütern: die Asset Administration Shell ist die Basis effizienter Digitalisierung in der Industrie. Sie ermöglicht uns, bei der Digitalisierung auf einem bestehenden Ökosystem aufzubauen, anstatt bei 0 zu starten. Außerdem können wir Dank der AAS eine standardisierte, interoperable Infrastruktur bauen und diese für alle Digitalisierungs-Anwendungen wiederverwenden.

In diesem Workshop starten wir gemeinsam mit der Erstellung der ersten AAS. Neben einem Überblick über die AAS an sich, sowie das bestehende Software-Ökosystem rund um die AAS, diskutieren wir konkrete Anwendungen, die Unternehmen schnell und einfach realisieren können. Als Ergebnis sollen Teilnehmer:innen klar und strukturiert Potenziale der AAS im eigenen Unternehmen identifizieren. Sie nehmen sich am Ende bereits ihr erstes AAS Modell mit, um danach direkt mit der Umsetzung dieser Potenziale starten zu können.

Ziele

Als Ergebnis dieser Schulung

- Wissen Sie, warum sie Technologien wie die AAS als Basis jedes Digitalisierungs-Vorhabens benötigen
- Nehmen Sie sich erste Verwaltungsschalen ihrer eigenen Produkte mit nach Hause, um damit direkt im Anschluss mit der Umsetzung im eigenen Unternehmen zu starten.
- Verstehen Sie, wie sie auf Basis der Ergebnisse des Workshops nun am besten mit der Umsetzung der AAS im eigenen Unternehmen starten sollen.

Zielgruppe

Von Manager:innen bis Software Entwickler:innen - Alle Personen, die durch interoperable digitale Zwillinge die Digitalisierung in der Produktion vorantreiben wollen.

Agenda

Was ist die AAS, und warum sollte ich mich damit beschäftigen? Einführung in das Thema AAS und Diskussion, warum die AAS die Basis für effiziente Digitalisierung ist.

Architektur und Toolüberblick. Was brauche ich nun, um mit der AAS meine Digitalisierungs-Infrastruktur aufzubauen

Wo starte ich nun? Wie nehmen die konkreten Beispiele Digitales Typenschild und digitale Betriebsanleitung um zu zeigen, wie man mit der AAS schnell und einfach zu ersten Erfolgen im eigenen Unternehmen kommen kann.

Meine erste AAS. Gemeinsam erstellen wir in der AAS Suite unseren ersten digitalen Zwilling mit der AAS für die zuvor diskutierten Anwendungsfälle.

Predictive Maintenance skalieren mit digitalen Zwillingen



Dieses Training bringt dir praxisnah das Thema Predictive Maintenance näher. Neben einer Einführung in das Thema Predictive Maintenance und die nötigen KI-Grundlagen lernen Sie auch, wie Sie mit digitalen Zwillingen Innovationen wie Predictive Maintenance skalierbar betreiben. Sie erarbeiten Ihr eigenes Beispielprojekt, mit dem Sie im Anschluss an die Schulung direkt mit dem Einsatz im eigenen Unternehmen starten können.

Ziele

Nach diesem Training

- Verstehen Sie, was Predictive Maintenance ist, wie sie es in ihrem Kontext verwenden können, und was sie dafür brauchen
- Haben Sie einen Überblick über relevante Methoden (vor allem aus der künstlichen Intelligenz, aber auch für die nötige Skalierung in der Praxis)
- Haben Sie ein eigenes Beispiel-Projekt, mit dem sie direkt im Anschluss im eigenen Unternehmen mit der Umsetzung starten können.

Vorkenntnisse

- Interaktion mit Web-APIs in der Programmiersprache Ihrer Wahl
- Grundkenntnisse in Python (hauptsächlich das Verwenden externer Libraries) sowie Python-Installation von Vorteil für den KI-Teil

Verwendete Technologien und Tools

Digitale Zwillinge

- OPC UA und das OPC UA SDK von Träger für das Konsumieren von Maschinendaten
- Asset Administration Shell (AAS) und die AAS Suite von MetaLevel für die Repräsentation semantischer Daten in der Cloud

Künstliche Intelligenz

- Unüberwachtes Maschinelles Lernen für Anomalieerkennung

Agenda (2 Halbtage)

Einführung Predictive Maintenance

- Anlagenüberwachung
- Anomalie-Erkennung
- Automatisiert Gegenmaßnahmen setzen

Nötige KI Grundlagen für Predictive Maintenance

- Supervised VS unsupervised Learning + deren Anwendung in Predictive Maintenance

Weitere Potenziale von KI in der Produktion

- Automatisierte Fehlererkennung mit neuronalen Netzen
- Reaktive Planung mit genetischen Algorithmen

Entwicklung eines Predictive Maintenance Service in Python

Einführung digitale Zwillinge

- Was ist ein digitaler Zwilling, und warum sollte ich mich damit beschäftigen?
- Asset Administration Shell zur interoperablen Repräsentation semantischer Daten im digitalen Zwilling
- OPC UA zur standardisierten Interaktion mit Maschinen

Entwicklung digitaler Zwillinge für unser Predictive Maintenance Service

Anbindung des Predictive Maintenance Service an die digitalen Zwillinge



Schritt für Schritt zur OPC Unified Architecture

In der vernetzten Welt der Industrie 4.0 hat sich OPC Unified Architecture (OPC UA) als der herstellerübergreifende Standard für den sicheren und zuverlässigen Datenaustausch etabliert. Doch wie gelingt der Schritt von der Theorie in die konkrete Implementierung von Softwarelösungen?

In diesem Training schließen wir die Lücke zwischen Protokoll-Spezifikation und echter Anwendung. Anstatt trockener Theorie entwickeln wir „Hands-on“ einen **Anomaly Detection Service**. Wir verknüpfen diesen unter Verwendung des **OPC SDK von Traeger** direkt mit den Live-Daten einer Maschine, um diese bei Unregelmäßigkeiten automatisch abzuschalten. Zudem beleuchten wir, wie Sie mittels **Codabix OPC UA Middleware** eine einheitliche Schnittstelle für Ihren Shopfloor schaffen, um die Effizienz Ihrer Datenintegration massiv zu steigern. Lernen Sie, wie Sie Informationsmodelle und Companion Specifications nutzen, um skalierbare und zukunftssichere Architekturen für produzierende Unternehmen zu entwerfen.

Ziele

Nach Besuch dieses Trainings können Sie:

- **OPC Unified Architecture verstehen und implementieren:** Sie verstehen den Aufbau des Standards und sind in der Lage, mithilfe des Traeger SDKs eigene Services zu entwickeln, die direkt mit Maschinen interagieren.
- **Effiziente Datenintegration gestalten:** Sie wissen, wie Sie OPC UA als einheitliche Schnittstelle in der Produktionshalle etablieren und Tools wie die Codabix Middleware nutzen, um dem wachsenden Integrationsaufwand effizient zu begegnen.
- **Informationsmodelle professionell erstellen:** Sie können eigene OPC UA Informationsmodelle entwerfen und wissen, wie Sie bestehende Companion Specifications gewinnbringend für Ihre Anwendungsfälle einsetzen.

Vorkenntnisse

- Fundierte Kenntnisse in der Softwareentwicklung (vorzugsweise in einer objektorientierten Sprache wie C#/.NET, da im Training mit entsprechenden SDKs gearbeitet wird).
- Grundlegendes Verständnis von industriellen Prozessen ist hilfreich, aber keine zwingende Voraussetzung.

Agenda (1 Halbtag)

Schritt für Schritt zur OPC Unified Architecture: Einführung in die Architektur hinter OPC UA und schrittweiser Aufbau anhand eines konkreten Beispiels. Als Beispiel verwenden wir ein Anomaly Detection Service, welches mit dem OPC SDK von Traeger mit den Laufzeit-Daten einer Maschine verknüpft wird, bzw. diese Maschine bei Erkennen einer Anomalie abschaltet.

Datenintegration mit OPC UA: Wie kann ich OPC UA als einheitliche Schnittstelle für alle Maschinen in meiner Produktionshalle verwenden? Wie gewinne ich dadurch die nötige Effizienz, um mit den wachsenden Anforderungen vom Markt mithalten zu können? Hier arbeiten wir gerne auch mit der Codabrix OPC UA Middleware, um die Antworten auf diese Fragen anhand konkreter Beispiele zu veranschaulichen.

Informationsmodellierung in OPC UA: Wozu benötige ich ein Informationsmodell in meiner OPC Unified Architecture, und wie erstelle ich dieses nun konkret? Wie kann ich dafür bestehende Companion Specifications verwenden? Diese Fragen beantworten wir anhand konkreter Beispiele.



Besser und Schneller im IoT mit KI und digitalen Zwillingen

Von Predictive Maintenance bis Live-Planung: die letzten Jahre haben gezeigt, dass der Einsatz künstlicher Intelligenz in IoT-Systemen enorme Möglichkeiten bietet. Die Implementierung solcher Anwendungen benötigt aktuell aber neben fundiertem Expertenwissen vor allem ein hohes Investment an Zeit und Geld. Ein Widerspruch zur schnelllebigen Welt, in der sich moderne Unternehmen befinden.

In diesem zweitägigen Workshop lernen Sie die Grundlagen zur schnellen und effizienten Entwicklung innovativer IoT-Lösungen mit KI und digitalen Zwillingen. Sie erhalten praxisnahe Einblicke in Schlüsseltechnologien, entwickeln eigene KI-Anwendungen und verknüpfen diese über digitale Zwillinge direkt mit IoT-Geräten.

Neben theoretischen Inputs und Praxisbeispielen gibt es auch genügend Raum für individuelle Fragen und Problemstellungen. Am Ende nehmen Sie Ihr eigenes Projekt mit, um KI-Anwendungen im Unternehmen weiterzuentwickeln.

Ziele

Nach diesem Workshop können Sie

- die Potenziale von KI für das IoT in Ihrem eigenen Unternehmen erkennen
- die Anwendung verschiedener KI-Technologien verstehen: von generativer KI über maschinelles Lernen bis genetische Algorithmen,
- selbst innovative Anwendungen auf Basis der oben genannten Technologien entwickeln,
- digitale Zwillinge als Schlüsseltechnologie zur schnellen Anbindung von KI-Anwendungen an IoT-Geräte verwenden
- die gemeinsam erstellten Beispielprojekte direkt als Schablone für Ihr nächstes Projekt mit KI und digitalen Zwillingen verwenden

Vorkenntnisse

- Interaktion mit Web-APIs in der Programmiersprache Ihrer Wahl (unbedingt notwendig für Teil 4 Programmieren unter Verwendung digitaler Zwillinge)
- Grundkenntnisse in Python (hauptsächlich das Verwenden externer Libraries) sowie Python-Installation von Vorteil für den KI-Teil

Agenda (4 Halbtage)

Motivation digitale Zwillinge und KI

- Warum ist jetzt der beste Zeitpunkt, sich mit digitalen Zwillingen und KI zu beschäftigen?
- Vorstellung einer Architektur, welche die einzelnen Themen zusammensetzt

Deep-Dive zu KI-Technologien für innovative IoT-Anwendungen

- Motivation: was sind nun konkrete Potenziale, welche Technologien benötigen wir dafür, warum benötigen wir verschiedene Technologien (kann GenAI nicht eh schon alle Probleme lösen)?
- Einführung in Schlüsseltechnologien: Maschinelles Lernen, Neuronale Netze, Konsumieren von Generative AI Services
- Erarbeiten gemeinsamer Beispiele + Installation benötigter Libraries
- Umsetzung konkreter Anwendungen anhand Beispiel-Daten: Anomalieerkennung, Predictive Maintenance, Datenanalyse und Fehlerdiagnose umsetzen durch Anwendung der vorgestellten KI-Technologien

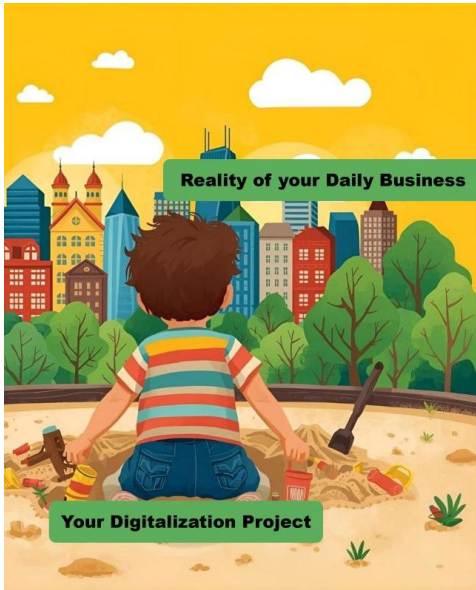
Modellierung digitaler Zwillinge: Wir erstellen gemeinsam digitale Zwillinge für die Fahrrad-Produktion

- Einführung von Technologien zur Umsetzung digitaler Zwillinge als einheitliches, standardisiertes Datenmodell:
- Digitaler Zwilling der Einzelteile, die zum Fahrrad zusammengesetzt werden
- Digitaler Zwilling des fertigen Fahrrads
- Digitaler Zwilling der Maschinen, die zur Produktion des fertigen Fahrrads verwendet werden
- Diskussion von Anwendungsfällen im Unternehmen bzw. entlang der Lieferkette anhand der erstellten Modelle

Programmieren unter Verwendung digitaler Zwillinge

- Setup von Eclipse Basyx zur „Inbetriebnahme“ der in Block 3 erstellten Modelle
- Entwickeln eines Anomaly Detection Service unter Verwendung des digitalen Zwillings mit Eclipse BaSyx
- Inbetriebnahme des entwickelten Anomaly Detection Service gemeinsam mit dem digitalen Zwilling zur Verarbeitung von simulierten Live-Daten.
- Auf Basis des laufenden Service mit den digitalen Zwillingen diskutieren wir Vor- und Nachteile der getroffenen Designentscheidungen beim digitalen Zwilling

Link zu Fixterminen: <https://www.comconsult.com/seminar-iot-ki-digitale-zwillinge/>



Endlich Skalierbarkeit im IoT: AAS, OPC UA und AutomationML in der Praxis

Die Entwicklung von IoT-Anwendungen steht heute oft vor der Herausforderung, dass Insellösungen zwar schnell prototypisiert, aber in der Praxis nur schwer in komplexe, industrielle Landschaften skaliert werden können. Der Schlüssel zu wirklich zukunftsfähigen Systemen liegt nämlich nicht in der reinen Konnektivität, sondern in der semantischen Interoperabilität und standardisierten Architektur-Patterns.

In diesem Training lernen Software Entwickler:innen, wie sie durch den gezielten Einsatz von Modellierungssprachen wie der Verwaltungsschale (Asset Administration Shell - AAS), OPC UA, AutomationML und SysML die Brücke zwischen IT und OT schlagen. Wir gehen über die Theorie hinaus und zeigen praxisnah, wie diese Standards kombiniert werden, um Synergien zu nutzen und skalierbare, wartbare IoT Systeme zu schaffen.

Ziele

Nach diesem Training sind Sie in der Lage:

- **Herausforderungen der Skalierbarkeit** durch den Einsatz bewährter Architektur-Pattern und Best Practices in Ihren IoT-Projekten systematisch zu lösen.
- **Interoperable IoT-Systeme** zu entwerfen, die durch standardisierte Datenmodelle eine nahtlose Integration und Erweiterbarkeit über den gesamten Lebenszyklus ermöglichen.
- Die Stärken und Einsatzgebiete von **AAS, OPC UA und AutomationML** präzise zu unterscheiden und die jeweils optimalen Technologien für Ihre Anwendungsfälle auszuwählen.
- Dank der erstellten Demo-Projekte direkt mit der Umsetzung in Ihren eigenen IoT Projekten starten

Vorkenntnisse

Keine Vorkenntnisse nötig, aber bestehende Erfahrung mit der Entwicklung von IoT Systemen als Umsetzer:in/Software Entwickler:in hilfreich.

Agenda (2 Halbtage)

Best Practices für skalierbare IoT Systeme

- Aktuelle Herausforderungen bei der Entwicklung von IoT-Anwendungen
- Best Practices und Architektur-Pattern zur Lösung dieser Herausforderungen

Modellierungssprachen im IoT

- Einführung in Verwaltungsschale (Asset Administration Shell), OPC-UA, AutomationML und SysML
- Praxisnahe Anwendungsbeispiele zur Modellierung von IoT-Systemen
- Anhand der gemeinsam erstellten Beispiele sehen wir nun, wie wir mit den genannten Sprachen nun ganz einfach die in Teil 1 genannten Best Practices erfüllen.

Anwendungsbeispiel

- Wir wenden die erlernten Sprachen in Kombination für ein konkretes IoT System an
- Anhand dieser Anwendung diskutieren wir Vorteile, Unterschiede und Anwendungsfälle der einzelnen Sprachen
- Wir erarbeiten außerdem Synergien, welche durch Kombination verschiedener Sprachen in einem konkreten Projekt entstehen