| Angestrebte Kompetenzen des Lehrplans | Integrierbare KMK-Kompetenzen | Exemplarische Einstiegsszenarien |
| --- | --- | --- |
| Die Studierenden ermitteln die Funktionalitäten verschiedener Mikro-controller und wählen Lösungen für den Einsatz in der digitalen Steuerungs- u. Regelungstechnik aus.  Sie analysieren Mikrocomputersysteme, entwerfen software- oder hardware-orientierte Lösungsansätze und passen sie nach Kundenwunsch an bestehende Prozesse an.  Die Studierenden analysieren und konfigurieren rechnergestützte Mess-systeme.  Sie wählen prozesstechnisch orientierte Messsysteme aus, passen diese an die konkrete Aufgabenstellung an und konfigurieren diese. | **2.1.B** Dienstorientierte Architekturen für den Bereich der vernetzten Produktionssysteme beschreiben und anwenden  Kommunikationssysteme, Kommunika­tionsschnittstellen, Identifikationssysteme und MES‑Anbindung auswählen und anwenden  **2.4.E** Monitoring für Energieströme in vernetzten Anlagen entwickeln und optimieren sowie Effizienzmaßnahmen implementieren  **3.1.B** Netzwerkkomponenten anforderungsbezogen auswählen, zusammenstellen und in Betrieb nehmen  Unterschiedliche informationstechnische Netzwerke planen, verknüpfen und betreiben  **3.2.E** Konzepte zur Datensicherheit unter Berücksichtigung der Vorgaben zum Datenschutz entwickeln und optimieren  sowie **2.2.E** und **2.5.E** | **ES 9.1: Monitoring von Energiedaten in vernetzten Anlagen mit netzwerkfähigen Sensoren entwickeln**  Ein Hersteller für Energieversorgungssysteme (z. B. Photo­voltaikanlagen) möchte ein Energiemanagementsystem für eine neue Anlage entwickeln. Eine Arbeitsgruppe verfolgt das Ziel die Datenaufnahme und Datenübertragung für das System zu realisieren.  Dabei soll das System verschiedene physikalische Größen (z. B. Energieströme, Wetterdaten) mit verschiedenen Sensoren erfassen und über ein Netzwerk übertragen können. Durch eine Kombination der Sensoren mit einem Mikrocontroller und dessen Programmierung soll die Netzwerkfähigkeit realisiert werden. Durch den Mikrocontroller sollen die Messwertaufnahme und die Digitalisierung der Messwerte durchgeführt und über ein Datenübertragungssystem (z. B. Ethernet) an ein Computersystem mit Datenbank übermittelt werden, wo diese dann zur weiteren Auswertung und Darstellung zur Verfügung stehen.  Zusätzlich sind Aspekte der Datensicherheit zu berücksichtigen. |
| **2.2.E** Modelle und Entwurfsmuster für die Entwicklung von Applikationen pla­nen und implementieren  Anwendungsbezogene Applikationen auch in höherer Programmiersprache entwerfen und weiterentwickeln  Testsysteme für Software auswählen und Dokumentations- und Versionsverwaltung planen und realisieren  **2.5.E** Netzwerkfähige Aktoren und Sensoren für die Anwendungen auswählen und implementieren | **ES 9.2: Entwicklung eines IoT-Systems zur Überwachung von Maschinen**  In einem Unternehmen wird eine Projektgruppe damit beauftragt ein IoT-System zur Überwachung von Maschinen in Echtzeit (z. B. von Elektromotoren) aufzubauen und zu konfigurieren. Das System soll in der Lage sein, verschiedene Sensordaten wie Temperaturen, Vibrationen oder Drehzahlen sowie die elektrische Leistungs­aufnahme zu erfassen und drahtlos an eine Cloud-Plattform oder einen Server zu senden, auf welchem die Daten visualisiert, ausgewertet und analysiert werden können.  Dazu werden Mikrocontroller mit drahtlosem Kommunikations­modul sowie verschiedene Sensoren zur Verfügung gestellt. Anschließend wird die Programmierung des Mikrocontrollers durch die Teammitglieder durchgeführt, um die Datenerfassung und Übertragung an die Cloud-Plattform bzw. den Server zu realisieren.  Danach erfolgt die Konfiguration der Cloud-Plattform oder alternativ des Servers zur Realisierung des Empfangs und der Speicherung der übertragenen Daten.  Durch Erstellung oder Nutzung einer bereits vorhandenen Anwendung sollen dann die Daten aufbereitet, visualisiert und analysiert werden. Bei Überschreitung von festgelegten Grenzwerten für das zu überwachende Element soll zusätzlich durch das System eine Alarmmeldung ausgegeben werden. |
| **2.2.E** Modelle und Entwurfsmuster für die Entwicklung von Applikationen pla­nen und implementieren  Anwendungsbezogene Applikationen auch in höherer Programmiersprache entwerfen und weiterentwickeln  Testsysteme für Software auswählen und Dokumentations- und Versionsverwaltung planen und realisieren  **2.5.E** Netzwerkfähige Aktoren und Sensoren für die Anwendungen auswählen und implementieren | ES 9.3: Entwicklung und Implementierung eines Condition Monitoring Systems für eine Maschine oder Anlage  Die Entwicklungsabteilung eines Chemieunternehmens erhält den Auftrag ein einfaches Condition Monitoring System für eine Maschine oder Anlage (z. B. für einen Rührkesselreaktor mit Füllstandssensoren, Zu- und Ablaufventilen und Rührer) zu entwickeln und zu implementieren. Dabei sollen verschiedene Sensoren und Aktoren integriert werden, um die Maschine kontinuierlich zu überwachen und eine vorausschauende Instandhaltung zu ermöglichen.  Durch die Kombination der Sensoren mit Mikrocontrollern soll eine Netzwerkfähigkeit erreicht werden, wodurch die Übertragung der Daten an das Condition Monitoring System gewährleistet wird.  Bei dem Condition Monitoring System handelt es sich um eine durch die Entwickler selbst erstellte Anwendung, welche die von den Mikrocontrollern übertragenen Daten empfängt, diese aufbereitet und grafisch darstellt sowie die Zustände von Anlagenkomponenten (z. B. Ventilstellungen) anzeigt.  Zusätzlich kann das System mit einer Smart Maintenance Funktion ausgestattet werden und hierdurch Wartungsempfehlungen ausgegeben werden. |