| Angestrebte Kompetenzen des Lehrplans | Integrierbare KMK-Kompetenzen | Exemplarische Einstiegsszenarien |
| --- | --- | --- |
| Die Studierenden analysieren und strukturieren nutzerspezifische Aufgaben­stellungen. Sie planen und entwickeln Lösungsvarianten im Bereich der Neu- bzw. Anpassungskonstruktion selbständig und im Team unter Berücksichtigung von wechselnden Betriebsbedingungen der Prozessabläufe.  Entwickelte Lösungen werden inter­disziplinär bewertet und realisiert.  Technische Dokumentationen z. B. Zeichnungen, Fertigungsunterlagen, Handbücher, Betriebsanweisungen, Serviceunterlagen werden unter Beachtung von Vorschriften des Arbeits- und Gesundheitsschutzes erstellt und Änderungen eingearbeitet. Sie erstellen Kommunikationswege durch Informations- und Telekommunikations-techniken.  Die Studierenden führen Konstruktions-besprechungen in englischer Sprache und erstellen englischsprachige Dokumente. | **1.1.E** Projekte für vernetzte Pro­duktionssysteme steuern und bewerten, Projektplanungsprogramme für vernetzte Systeme und Simulationen bewerten und auswählen  **1.4.B** Vernetzte Datenmanagement­systeme anwendungsbezogen vergleichen und auswählen  Datenfluss zwischen ERP‑Systemen und MES überwachen und Kriterien geleitet auswerten | **ES 4.1: Optimierung eines Transportsystems**  In einem Produktionsbetrieb für individuelle Bluetooth Lautsprecher (Losgröße 1) werden die Einzelteile für die Montage bisher in einer Stapelbox bereitgestellt. An der Box werden Zettel angeheftet, die Aufschluss über die Fertigung und den Kunden bereitstellen. Die Teile liegen nicht fixiert in der Box.  Bei der Bereitstellung und der nachfolgenden Montage entstehen wiederholt Fehler in Form von Falschteilen, Mindermengen und fehlerhaften Montagen und vertauschten Begleitzetteln. Eine Fehleranalyse zeigt, dass die Fehlerrate bei der Bereitstellung der Einzelteile durch ein optimiertes Transportsystem minimiert werden kann. Daher sind ein Identifikationssystem und eine Fehlerdokumentation notwendig.  Eine Projektgruppe erhält einen Konstruktionsauftrag, bestehend aus einer Bedarfsanalyse, einer Anfertigung eines Lastenheftes und einer anschließenden Ideenfindung.  Für die Realisierung des Transportsystems werden die CAD-Zeichnungen erstellt und mit einer CAM-Entwicklung für die CNC-Fertigung vorbereitet. |
| **2.1.E** Dienstorientierte Architekturen für den Bereich der vernetzten Produktionssysteme beurteilen und entwickeln  Kommunikationssysteme, Kommunika­tionsschnittstellen analysieren und implementieren, Identifikationssysteme ermitteln und planen sowie die MES‑Anbindung realisieren  **2.2.E** Modelle und Entwurfsmuster für die Entwicklung von Applikationen pla­nen und implementieren  Anwendungsbezogene Applikationen auch in höherer Programmiersprache entwerfen und weiterentwickeln  **2.5.B** Netzwerkfähige Aktoren und Sensoren integrieren und für die Anwendungen parametrieren  **3.1.B** Netzwerkkomponenten anforderungsbezogen auswählen, zusammenstellen und in Betrieb nehmen  Unterschiedliche informationstechnische Netzwerke planen, verknüpfen und betreiben | **ES 4.2: Planung und Optimierung einer vernetzten Fertigungsanlage zur Produktfertigung mit einem Hochregallager**  Ein Kunde aus Schweden möchte eine Anlage zur automatisierten Herstellung von Druckplatten sowie eine vorübergehende Einlagerung dieser in Auftrag geben.  Die Druckplatten bestehen aus drei Teilen und sollen in CNC-Bearbeitungszentren gefertigt werden. Über ein Förderbandsystem werden die Druckplatten den Bearbeitungszentren zugeführt und anschließend mit Hilfe eines Roboterarmes in eine Lagerbox einsortiert. Die befüllten Lagerboxen sollen in einem Hochregallager bis zum Kundenabruf zwischengelagert werden.  Nachdem die Kundenwünsche in einem Lastenheft aufgenommen wurden, soll die Auswahl geeigneter Sensoren und Aktoren erfolgen. Da der Kunde eine spätere Erweiterung der Anlage plant, soll die Programmierung in strukturiertem Text (ST, SCL) erfolgen.  Über eine Simulation kann der Kunde den „Digitalen Zwilling“ testen und bewerten. Die Anlage soll mit einem MES-System gesteuert werden können. Hierfür ist die Planung des Netzwerkes mit einzubinden. |
| **3.1.E** Netzwerkkomponenten unter Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten auswählen und konfigurieren  Programmstrukturen für die Zusammen­schaltung der Netzwerkkomponenten entwickeln, programmieren, betreiben und optimieren | **ES 4.3: Konfiguration eines Netzwerkes zur betrieblichen Nutzung, unter Berücksichtigung der Nutzerverwaltung und der Betriebssicherheit**  Ein mittelständischer Betrieb aus der Automotive Industrie arbeitet mit älterer Netzwerktechnik. Die Geschäftsleitung möchte die Erneuerung der Netzwerktechnik und der Sicherheitsberechtigungen bis hin zur Feldebene eine Projektgruppe beauftragen.  Hierfür sollen gemanagte Switches unter Berücksichtigung der Datensicherheit eingesetzt, parametriert und verwaltet werden. Eine Priorisierung wichtiger Datenpakete soll gewährleistet sein. Die Gruppe soll die Erneuerung des Netzwerkes und der erforderlichen Sicherheitsstandards skizzieren und erforderliche Hard- und Software auswählen.  Im Anschluss soll die Nutzerverwaltung über eine serverseitige Software eingerichtet und der Zugriff auf die Anlagen und Geräte des Unternehmens hergestellt werden. |