



## Projekt: Planung und Realisierung eines Cyberphysischen Systems

### Aufgabenstellung:

Sie entwickeln ein Cyberphysisches System, das auf einer Messe präsentiert wird. Ein solches System kombiniert Software, Hardware, Mechanik und Elektronik.

### Anforderungen:

Ihr Projekt muss folgende Kriterien erfüllen:

- Erfassung von Sensordaten über Mikrocontroller und Sensoren
- Nutzung eines MQTT-Brokers zur Datenübertragung
- Verarbeitung der Sensordaten mit einer eigenen oder angepassten Anwendung
- Speicherung der Daten in einer MySQL- oder SQLite-Datenbank
- Visualisierung und Interaktion im Browser
- Einzigartigkeit: Das Projekt darf nicht in identischer Form im Internet existieren

### Unternehmen:

Sie bearbeiten das Projekt im Namen eines selbst gegründeten, virtuellen Unternehmens.

### Material:

Die Schule stellt vorhandenes Material bereit. Zusätzlich benötigte Materialien können über folgende Händler bestellt werden:

- reichelt elektronik
- Conrad Electronic
- AZ-Delivery
- Roboter-Bausatz

Hinterlegen Sie bei Moodle Ihre Bestellungen mit folgenden Angaben: Händler, Bezeichnung, Anzahl, Artikelnummer und Link. Achten Sie auf Verfügbarkeit

### Gliederung des Projekts:

- Gruppenbildung
  - Sichtung des Lastenhefts & Ideenfindung
  - Erstellung eines Projektantrags nach IHK-Vorgaben
  - Materialliste mit vorhandenen und zu bestellenden Komponenten erstellen
  - Prüfung und Rückmeldung durch das Lehrerteam
- 
- |  |  |
|--|--|
| 1. Planungsphase<br>Erstellung folgender Dokumente (Abgabe am Ende von Woche 1): <ul style="list-style-type: none"><li>• Projektstrukturplan</li><li>• Gantt-Diagramm / Netzplan</li><li>• Arbeitspakete</li><li>• Kostenkalkulation</li><li>• Risikoanalyse</li></ul> | 2. Durchführungsphase<br>Umsetzung des Projekts                            |
|  | 3. Abschlussphase<br>Dokumentation einreichen<br>Aufbau eines Messestandes |



## Meilensteine

Projektstart	22.04.2025
Abgabe Projektantrag inkl. benötigtem Material:	23.04.2025 – 15:00 Uhr
Abgabe Projektplanungsunterlagen:	25.04.2025 – 23:59 Uhr
Abgabe der Dokumentation (eine PDF-Datei!):	09.05.2025 – 23:59 Uhr
Projektpräsentation:	

*Hinweis: Die Ausbilderinnen und Ausbilder werden durch die Schule eingeladen*

## Laborbuch:

Führen Sie täglich ein Laborbuch, in dem Sie Ihre Fortschritte festhalten. Notieren Sie Rechercheergebnisse, Absprachen, Testergebnisse, Erkenntnisse sowie Übergänge zwischen den Projektphasen. Nutzen Sie dabei Notizen, Bildschirmfotos oder andere geeignete Dokumentationsmethoden.

## Projektpräsentation:

Planen und organisieren Sie einen Messestand in Absprache mit den Lehrkräften, an denen Sie am Präsentationstag Ihre Entwicklung vorstellen.

## Projektdokumentation:

Die Dokumentation dient der Wissenssicherung, der Kommunikation und der Nachverfolgung des Projektfortschritts. Sie sollte folgende Inhalte umfassen:

- **Einleitung:** Vorstellung des Projektthemas und des Gruppenauftrags
- **Problemstellung:** Beschreibung des Cyberphysischen Systems sowie eine Ist-Soll-Analyse
- **Planung** (Phasenplan, Projektstrukturplan (PSP), Arbeitspakete (siehe Anhang), Zeitplanung (Gantt-Diagramm / Netzplan), Projektkosten (detaillierte Pläne im Anhang)
- **Durchführung** (Beschreibung der einzelnen Arbeitsschritte, Herausforderungen und Lösungsansätze, Begründung von Entscheidungen, Tests, Testergebnisse und Fehlerbehebung)
- **Ergebnisse & Resümee** (Wurden die gesetzten Ziele erreicht? (funktionale und wirtschaftliche Bewertung), Reflexion: Was haben wir gelernt? Was lief gut? Was kann verbessert werden? Vergleich von Ist- und Soll-Werten (Zeit, Kosten usw.)

## Anhang

Phasenplan, PSP, Projektkosten, Lasten-, Pflichtenheft, Arbeitspakete, evtl. Testprotokolle, evtl. Installations-/Admin-/Benutzerhandbuch etc. Die Bedeutung der Dokumente im Anhang muss sich aus der Dokumentation ergeben.

## Quellen:

Sie können die Quellenangaben als Fußnoten oder als Verweis auf ein Quellenverzeichnis im Anhang angeben.

## Formales:

Die Dokumentation sollte klar und strukturiert aufgebaut sein. Ein Inhaltsverzeichnis sorgt für eine nachvollziehbare Gliederung, ebenso wie eine logische Anordnung der Anhänge. Der Text sollte fließend formuliert sein und gezielt auf Bilder sowie Tabellen im Anhang verweisen. Die finale Version ist als PDF-Datei einzureichen.

Bitte beachten Sie die Leitfragen auf den folgenden Seiten. Entscheidend für die Bewertung ist nicht die Vollständigkeit jedes einzelnen Details, sondern ob der Leser den Projektverlauf und die getroffenen Entscheidungen nachvollziehen kann. Die Abgabe der Dokumentation erfolgt über **Moodle**.

[Hinweis: eventuelle ergänzende Anforderungen durch Lehrkräfte zu den jeweiligen Lernfeldern/Unterrichtsfächern sind zu beachten.](#)



## Formale Anforderungen:

1. Deckblatt mit Projektthema und gewähltem Schwerpunkt
2. Vollständige Namen der Auszubildenden
3. Inhaltsverzeichnis und Literaturverzeichnis
4. Fortlaufende Seitennummerierung ab der ersten Seite
5. Formatierung:  
Umfang: 10–15 geschriebene Seiten (DIN A4), Schriftart: Arial, mind. 11 pt, Zeilenabstand: 1,5-zeilig
6. Anlagen: Es können bis zu 10 Seiten prozess- und produktbezogene Unterlagen beigelegt werden, auf die im Bericht verwiesen wird.

## Leitfragen zu ausgewählten Aspekten:

### Sensoren:

- Was wird gemessen? (Physikalische Größe.)
- Wie misst der Sensor? (Direkt, indirekt.)
- Wie überträgt der Sensor die Daten?
- Wie muss man den Sensor kalibrieren?
- Muss man die Werte normalisieren? Wie?
- Sind die gemessenen Werte realistisch?
- Wie gut ist der Sensor für das cyberphysische System geeignet?
- Erfüllen der Sensor und das cyberphysische System das Nyquist-Shannon-Abtasttheorem?

### Aktoren:

- Was bewirkt der Aktor?
- Wie steuert man den Aktor?
- Kann/muss man nachsteuern und/oder übersteuern?
- Wo liegen die Grenzen des Aktors (wann würde er kaputtgehen)?

### Cyberphysisches System:

- In welcher Umgebung kann das cyberphysische System betrieben werden?

### Tests:

- Welche Referenztests sind für das cyberphysische System und seine Komponenten notwendig?
- Müssen Sie diese Referenztests selbst durchführen?
- Welche Tests sind während der Durchführung und am Ende des Projekts nötig?
- Wie waren die Testergebnisse?

### Daten:

- Welche Daten sind für das cyberphysische System notwendig?
- Welche Daten müssen für die Anwender aufbereitet werden?
- Gibt es Daten, die besonders gesichert oder geschützt werden müssen?

## Verwendung von KI:

Sie dürfen grundsätzlich KI verwenden, sind aber für Ihre Ergebnisse verantwortlich, d.h. Sie müssen die KI-Antworten genau wie alle anderen Quellen überprüfen. In der Dokumentation sind die mit KI generierten Inhalte angemessen zu markieren und durch Angabe des Prompts (ggfs. Anhang) sowie Nennung der KI (Modell, Version) zu ergänzen. In Quellcodedateien müssen Sie die entsprechenden Stellen mit Kommentaren markieren.

**Hinweis: Aktuell dürfen Sie in der IHK-Projektdokumentation keine KI verwenden (Stand: April 2025)**

**Viel Spaß und viel Erfolg bei der Projektarbeit wünscht das Lehrkräfteteam!**