

# Fachcurriculum – Systeme und Automation

## Übergreifende Kompetenzen

### Lern- und Planungskompetenz

Durch Übungen in der Schule und zu Hause, werden die gelehrteten Kenntnisse und Fertigkeiten gefestigt. Sowohl bei den Übungen in der Schule als auch beim selbständigen Erledigen der Hausaufgaben erkennen die Schüler und Schülerinnen ihre Stärken und Schwächen. Bei gemeinsamem Arbeiten an Beispielen in der Klasse oder in Kleingruppen werden dann die auftretenden Fragen aufgegriffen.

Ein sorgfältiges und ordentliches Arbeiten (z. B. genaues Notieren von Rechenwegen, das Rechnen mit Einheiten, sauberes Anfertigen von Versuchsprotokollen) erleichtert das Lernen.

### Vernetztes Denken und Problemlösungskompetenz

Die Schüler und Schülerinnen sollen den Mut zum Nachdenken entwickeln, Sachverhalte kritisch betrachten und Vergleiche zu ähnlichen Problemstellungen ziehen. Durch das Anfertigen von Skizzen und die Verwendung der Kenntnisse aus der Mathematik sollen sie Probleme in Teilprobleme aufteilen, um dann zu einer individuellen Lösungsmöglichkeit zu gelangen. Im Unterricht wird Raum gegeben, Ergebnisse kritisch zu hinterfragen, auf Richtigkeit zu überprüfen und passend darzustellen. Die Schüler entwickeln eine Bereitschaft zur Auseinandersetzung mit den gestellten Aufgaben, dabei kommen geeignete praktische Anwendungen der theoretisch behandelten Themen (z.B. Maschinenteile und deren Komponenten) zum Einsatz. Der Unterricht wird dadurch abwechslungsreich und anschaulich gestaltet.

### Tabellarisches „Fachcurriculum Systeme und Automation 3., 4. Klasse“.

Fertigkeiten und Fähigkeiten	Kenntnisse	Inhalte/Beispiele
unverzweigte und verzweigte Gleichstromkreise aufbauen, Messungen durchführen und Berechnungen für vereinfachte Widerstandsschaltungen durchführen	elektrische Grundgrößen der Gleichstromtechnik (SI-Einheiten) Verhalten eines Stromkreises im Gleichstrom Kenngößen und Bauformen von Widerständen	Reihenschaltung Parallelschaltung Gemischte Schaltungen Netzwerkschaltungen Kirchhoff'sche Gesetze Maschen- und Knotengleichungen Kenngößen und Bauformen von

		Widerständen
die Wirkungen in elektrischen und magnetischen Feldern untersuchen, auswerten und beschreiben	Grundlagen des Magnetismus Kenngrößen eines elektrischen /magnetischen Feldes	Kenngrößen des magnetischen Feldes, der magnetische Kreis Induktionsgesetz Induktivität und Induktionsberechnung Transformatorprinzip
das Verhalten von Widerständen, Kondensatoren, Dioden und Spulen bei Wechselstrom untersuchen, auswerten und beschreiben	elektrische Grundgrößen der Wechselstromtechnik (SI-Einheiten), Berechnungsformeln Wirkungsweise und Anwendung von Kondensatoren, Spulen und Dioden in einem Wechselstromkreis	Kenngrößen der Wechselstromtechnik Spule, Kondensator und Widerstand im Wechselstromkreis Ideale Spule im Wechselstromkreis Idealer Kondensator im Wechselstromkreis Schaltkurven zu den Bauelementen Wirk-, Blind- und Scheinleistung
Stern- und Dreieckschaltungen beschreiben und situationsgerecht einsetzen	Elemente der Drehstromtechnik Einphasen- und Dreiphasensysteme	Energieversorgungsnetze (Allgemeine Betrachtung)
mit Halbleitern umgehen, Gleichrichterschaltungen aufbauen und Messungen an Halbleitern durchführen	Grundlagen der Halbleiterphysik für Dioden und Gleichrichterschaltungen	Halbleiterphysik (Grundlagen) Dioden und Gleichrichterschaltungen
die gängigen Schaltkreise für die Logikverknüpfungen einsetzen und die verschiedenen physikalischen Größen gegenüberstellen	Logik-Komponenten	logische Operatoren und deren mengentheoretische Verknüpfungen Gesetze der Boole'schen Algebra (Kommutativ, Assoziativ, Distributiv, De Morgan, ...) KV-Diagramme Zahlensysteme (Dual, Oktal, Hex)
Signalgeber entsprechend den verschiedenen Anwendungsfällen auswählen und auslegen	Funktion und Einsatzbereiche von induktiver, kapazitiver, magnetischer und	Endschalter; Induktive und Kapazitive Sensoren; optoelektronische Sensoren

optoelektronischer Sensorik

allgemeine Funktions- und Ablaufbeschreibungen in digitale Schaltungen umsetzen einfache digitale Logikschaltkreise planen und mit elementaren Komponenten realisieren	Elemente der Logik, logische Grundgatter logische und sequentielle Netze	Aufbau verschiedener Schaltung ausgehend von einer allgemeinen Beschreibung
---	---	---

normgerechte elektrische, elektronische, mechanische, thermische, pneumatische und hydraulische Schaltpläne erstellen	vereinfachte und schematische Darstellung von Normteilen und Standardteilen	Blockschaltbilder; Steuerungsstrukturen; Aufbau und Struktur von Schaltplänen
---	---	---

Hardwarekomponenten für Steuerungsaufgaben auswählen und Software für Kleinanwendungen programmieren	Aufbau, Funktion und Programmierung einer Steuerung	LOGO! Programmierung
--	---	----------------------

Anwendungen von Bewegungssystemen in der mechanischen, elektrischen und elektronischen Übertragung identifizieren und beschreiben	Grundsätze, Merkmale und Parameter elektrischer Maschinen	Elektrische Maschinen Stern – Dreieck / Dreieck – Stern Schaltungen
---	---	--

Werkzeuge, Messgeräte und Testgeräte für die Wartung und zum Identifizieren und Reparieren von Schäden verwenden	die wichtigsten mechanischen, elektrischen und elektronischen Messinstrumente	Multimeter Oszilloskop (Messübungen im Rahmen der Laborstunden)
--	---	---

Anlagen und zugehörige Steuerungs- und Betriebssysteme in Betrieb nehmen	elektrische und elektronische Bauteile und Systeme	Einfache Steuerungsaufgaben analysieren und mit Hilfe der LOGO! realisieren, z.B. Zähler; Zeiten; Takten und einfache Steuerungsaufgaben
--	--	--

Simulations- und Gestaltungstechniken eines automatischen Prozesses im Bereich	Simulations- und Gestaltungstechniken pneumatische und hydraulische	Simulation verschiedener Steuerungsaufgaben mit anschließendem Aufbau
--	---	---

der Pneumatik und der Hydraulik anwenden	Systeme	(Pneumatik)
--	---------	-------------

**Tabellarisches „Fachcurriculum Systeme und Automation 5. Klasse“.**

Fertigkeiten und Fähigkeiten	Kenntnisse	Inhalte/Beispiele
Pneumatik Steuerungen und Hydrauliksteuerungen im Maschinenbau unter dem Aspekt von Wirtschaftlichkeit und Erweiterbarkeit einsetzen	Aufbau von voll - und elektropneumatischen und hydraulischen Steuerungen und Schaltplänen	Pneumatik Ventilarten Symbole / Zeichen Bezeichnungsschemen Struktur der Steuerungen Signalüberschneidungen Taktstufensteuerungen  Hydraulik Ventilarten Symbole / Zeichen Linear- und Schwenkmotoren Hydraulik Zubehör (Tank; Filter; Kühler; Speicher)  Elektrische Schaltpläne - Stromlauf- und Klemmenplan - Aufbau / Struktur v. Schaltplänen - Schaltzeichen und Kenn-Buchstaben
Einfache Automationsprobleme durch Programmierung analysieren und lösen	Automation von diskreten Systemen durch speicherprogrammierbare Steuerung (SPS): Struktur, Funktionen, Sprachen	SPS - Standardfunktionsbausteine (Parametrierung)
Planungsgrundlagen, Schaltpläne und Dokumentation für eine Steuerung erstellen	Block- und Fließschaltbilder	Aufbau und Struktur von Blockschaltbildern Technologieschemen
Gefährdungsanalysen und Betriebsanleitungen für Anlagen und Maschinen erstellen	Methoden zur Bewertung von Steuersignalen und Steuersignalfolgen und zur Taktzeitenberechnung	Maschinenrichtlinie Gefährdungsanalyse (Vorgehensweise) SIL-Kennzeichnung

Steuerungsaufgaben erfassen und bewerten und die erforderlichen Regler auswählen	Anwendungsbereiche und Anwendungsbeispiele für den Einsatz von Standardreglern	Regelungstechnik Grundlagen - P- u. I- u. D - Regler - PID Regler Anwendungsbereiche Allgemein
Hardwarekomponenten für Steuerungsaufgaben auswählen, die Softwarestruktur erstellen und Softwarebausteine einsetzen	Aufbau, Funktion und Programmierung von speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS)	SPS-Aufbau zyklische Programmbearbeitung Programmstruktur / Bausteine FB's und FC's S/R; Timer; Counter
Verschiedene Arten von Robotern erkennen und beschreiben und Robotersteuerung mit SPS- und CNC-Steuerungen vergleichen	Grundlagen zum Aufbau von Robotersystemen schematische Darstellung von Robotersystemen und -typen	Roboter - Geschichte; Richtlinien; Normen
Unterschiedliche Arten von Bewegungsübertragung, Greiforganen und Sensoren unterscheiden, die in den Industrierobotern verwendet werden	die Automation eines Produktionsprozesses, von CAM zur Robotisierung	Roboter Sensorik Effektor Ausrüstung Anwendungsbereiche
Die Methoden der Programmierung und Kontrolle von Robotern verwenden	Architektur, Klassifizierung, Typologie, Programmierung eines Roboters, Berechnung der Bewegungsbahnen	Einteilung d. gängigen Roboter nach Konstruktionsweise und nach Verwendungszweck Beispiel der Programmiersprachen Möglichkeiten der Bahnberechnung

### Kompetenzgestufte fachspezifische Lernziele:

1. Die Schüler/innen sollen sich ausreichend reproduzierbares Wissen aus den oben aufgeführten Bereichen aneignen. Eine kontinuierliche und saubere Arbeitsweise sowie angemessener Einsatz, Einstellung und Arbeitshaltung sollen erkennbar sein.  
Durch Übungen sollen die Schüler einerseits den korrekten Umgang mit den benutzten Hilfsmitteln kennen lernen, andererseits aber auch zu geordnetem, verantwortungsvollem und effizientem Arbeiten erzogen werden.
2. Die Schüler/innen sollen ihr technisches, physikalisches und mathematisches Wissen auf verschiedene technische Problemstellungen anwenden können, indem sie Größen, Einheiten und Formeln richtig identifizieren bzw. zuordnen können. Die Mathematik und die Physik sollen den Schülern als wertvolles Werkzeug des Technikers begrifflich werden.
3. Die Schüler sollen in der Lage sein, experimentelle Daten, Diagramme u. ä. richtig zu interpretieren, zu beschreiben und Informationen in diesem Zusammenhang in einer angemessenen Fachsprache wiederzugeben. bzw. zu präsentieren.
4. Die Schüler/innen können unterschiedliche Problemstellungen selbständig interpretieren, Zusammenhänge erkennen, analysieren und die Aufgaben schließlich lösen.
5. Die Schüler/innen können die erarbeiteten Lösungen und Gedanken differenziert begründet und abwägend darstellen, kritisch betrachten und bewerten. Sie können durch kreatives Denken Gelerntes neu verknüpfen und neue Zusammenhänge und Fragestellungen formulieren. Exkurse zu interessanten und aktuellen Themengebieten bzw. Theorien sollen zusätzlich Interesse wecken. Den Schülern soll auch die Bedeutung der Technik für wirtschaftliche und gesellschaftliche Belange und die damit verbundene Verantwortung bewusst gemacht werden.

### **Fachspezifische Bewertungskriterien**

Die Gesamtbewertung im Fach Systeme und Automation setzt sich aus einer Kombination verschiedener Komponenten zusammen.

Die Schüler müssen imstande sein, theoretische Lerninhalte wiederzugeben, die zugrundeliegenden Prinzipien zu verstehen und Zusammenhänge zwischen den einzelnen Teilgebieten herzustellen. Bei der Erklärung von Inhalten und Problemstellungen sowie bei der Beschreibung von Prinzipien und Zusammenhängen sollen sie Begriffe der Fachsprache verwenden. Diese Fähigkeiten werden anhand von schriftlichen Tests aber auch der mündlichen Mitarbeit festgestellt, wobei bei schriftlichen Tests sowohl „offene Fragen“ als auch „Multiple Choice“ zur Anwendung kommen kann. Ein wesentliches Ziel des Unterrichts ist es, die Schüler in die Lage zu versetzen, die theoretischen Lerninhalte anhand konkreter Aufgaben und Problemstellungen anwenden zu können – eine Fähigkeit, die von jedem Techniker erwartet wird. Diese Fähigkeit wird anhand von Schularbeiten und Tests überprüft, die ein oder mehrere Beispiele umfassen, welche die Schüler ohne oder mit

Hilfsmitteln lösen sollen. Bei der Bewertung der Schularbeiten wird auf das Erkennen der Problemstellung, korrekte und begründete Lösungsansätze sowie auf eine mathematisch einwandfreie Ausführung Wert gelegt. Eine saubere, geordnete und nachvollziehbare Vorgehensweise ist ebenso Bestandteil der Bewertung wie die richtige Verwendung von Einheiten. Ausschließlich theoretisches Wissen bringt wenig, wenn man es nicht auf die verschiedensten Situationen übertragen kann, um damit zu brauchbaren Problemlösungen zu gelangen. Aus diesem Grund können je nach Art und Umfang der Schularbeiten bei der Gesamtbewertung unterschiedliche Gewichtungen angesetzt werden. Die Gesamtbewertung ergibt sich nicht zwangsläufig aus dem arithmetischen Mittel aller Einzelbewertungen. Aspekte wie Mitarbeit im Unterricht, Einsatzbereitschaft und Fleiß, beachten der allgemeinen Umgangsformen und Regeln runden das Gesamtbild ab und fließen ebenfalls in die Bewertung mit ein.

Es liegt im Ermessen der Lehrperson die Bewertungen unterschiedlich zu gewichten.