

Lehrplan

Mechatronik
Automatisierungstechnik
Antriebs- und Energietechnik

Fachschule für Technik

Fachrichtung Mechatronik

Fachrichtungsbezogener Lernbereich

Ministerium für Bildung

Hohenzollernstraße 60, 66117 Saarbrücken
Postfach 10 24 52, 66024 Saarbrücken

Saarbrücken 2010

Hinweis:

Der Lehrplan ist online verfügbar unter
www.saarland.de/lehrplaene.htm

Einleitende Hinweise

Dem vorliegenden Lehrplan im Fach Fertigungstechnik für die Fachrichtung Werkstofftechnik der Fachschule für Technik liegt die Verordnung – Schul- und Prüfungsordnung – über die Ausbildung und Prüfung an Fachschulen für Technik (APO-T) vom 01. August 2003 i. d. F. vom 7. Juli 2010 zu Grunde. Als Schulform folgt die Fachschule für Technik der KMK-Rahmenvereinbarung über Fachschulen, Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 7. November 2002 i. d. F. vom 09.10.2009.

Das Unterrichtsfach Mechatronik vermittelt die Grundlagen um mechatronische Systeme zu planen, Qualitätsstandards zu beachten und einer ständigen Qualitätsverbesserung zu dienen. In diesem Fach werden Sensoren und Messeingänge, sowie Aktoren beschrieben und in die Steuerung integriert. Durch spezielle Programmierung wird neben einer Überwachung vor Ort, auch eine Fernüberwachung und –wartung ermöglicht, sowie das Projekt bei Bedarf unter speziellen Sicherheitsbedingungen geplant und betrieben.

Das Unterrichtsfach Automatisierungstechnik befasst sich mit der Steuerungs- und Regelungstechnik in ihren Grundlagen und zeigt anschließend Möglichkeiten zur Lösungen konkreter Aufgaben im Prozess mit Hilfe der Verarbeitung unterschiedlicher, den örtlichen Gegebenheiten angepasster, Eingangsbedingungen. Die Steuerung bzw. die Regelung unterschiedlicher Aufgaben kann anschließend in größere Abläufe eingebunden werden. Damit werden letztlich größere Einheiten verbunden und bei Bedarf auch vernetzt.

Das Unterrichtsfach Antriebs- und Energietechnik befasst sich in erster Linie mit den verschiedenen Aktoren in mechatronischen Prozessen. Diese müssen optimal und den aktuellen Vorschriften entsprechend an den Stationen eingebaut werden, um die Sicherheit der Bediener zu gewährleisten. Auch müssen durch die Wahl der geeigneten Aktoren die Lebensdauer und die Präzision der Anlage gewährleistet sein.

Die Ausbildung ist in Lernfelder gegliedert. Jedes Lernfeld enthält Ziele, Inhalte und didaktisch-methodische Hinweise zum Unterricht.

Die Ziele bilden die entscheidende Grundlage für die didaktisch begründete Gestaltung des Lehrens und Lernens. Sie geben verbindliche Orientierungen über die Qualität der Leistungs- und Verhaltensentwicklung der Fachschülerinnen und Fachschüler.

Die Inhalte werden in Form von stofflichen Schwerpunkten festgelegt und in der Regel nach handlungssystematischen Prinzipien geordnet.

Die didaktisch-methodischen Hinweise zum Unterricht umfassen methodische Vorschläge wie bevorzugte Unterrichtsverfahren und Sozialformen, Beispiele für exemplarisches Lernen.

Die Ziele und Inhalte sind verbindlich. Didaktisch-methodische Hinweise zum Unterricht haben Empfehlungscharakter.

- Die Zeitrichtwerte sind als vorgeschlagene zeitliche Empfehlung zu verstehen. Sie sind stets als Jahresstunden ausgewiesen, um Vergleiche mit Schulformen anderer Bundesländer zu ermöglichen.
- Nicht ausgewiesen sind die Stundenanteile für Wiederholungen, Leistungsüberprüfungen, Unterrichtsausfall, usw.

Saarbrücken, Juli 2010

LERNFELDÜBERSICHT

| Lfd. Nr. | Lernfeld | Zeitrictwert* Stunden |
|----------|--|--------------------------|
| | Grundstufe | |
| 1 | Mechatronische Systeme projektieren | |
| 1.1 | Fach Mechatronik | 120 |
| 1.2 | Fach Automatisierungstechnik | 80 |
| 1.3 | Fach Antriebs- und Energietechnik | 40 |
| 2 | Mechatronische Systeme erstellen und installieren | |
| 2.1 | Fach Mechatronik | 120 |
| 2.2 | Fach Automatisierungstechnik | 80 |
| 2.3 | Fach Antriebs- und Energietechnik | 40 |
| | | 480 |
| | Fachstufe | |
| 3 | Mechatronische Systeme programmieren und testen | |
| 3.1 | Fach Mechatronik | 120 |
| 3.2 | Fach Automatisierungstechnik | 240 |
| 4 | Mechatronische Systeme instand halten und optimieren | |
| 4.1 | Fach Mechatronik | 120 |
| 4.2 | Fach Antriebs- und Energietechnik | 120 |
| Summe | | 600 |

*Zeitrictwert i. S. eines Vorschlags

| Fächer Mechatronik, Automatisierungstechnik, Antriebs- und Energietechnik | Lernfeld 1 Mechatronische Systeme projektieren | Zeitrichtwert: UE 240h |
|---|---|------------------------|
| <p>Ziele:</p> <p>Die FachschülerInnen analysieren die Wirkungsweise und die konstruktive Gestaltung elektrischer, elektronischer und mechanischer Baugruppen.</p> <p>Die FachschülerInnen planen einzeln oder im Team nach Auftrag den Einsatz von Baugruppen unter Zuhilfenahme von Datenblättern oder Herstellerspezifikationen, auszugsweise auch in englischer Sprache. Sie setzen für die Konzeption und Gestaltung auch EDV-gestützte Systeme ein. Sie simulieren die Funktionsweise mechatronischer Baugruppen. Sie legen die vorschriftengemäß einzuplanenden elektrischen Sicherungsmaßnahmen fest.</p> <p>Die FachschülerInnen entwickeln mit Hilfe des Projektmanagements Strukturen und Spielregeln für die Zusammenarbeit der Beteiligten, ebenso Techniken und Hilfsmittel zur Projektverfolgung. Sie erfassen die Gesamtheit der Planungs-, Leitungs- und Kontrollaktivitäten eines Projektes. Verantwortlich definieren, planen, kontrollieren und dokumentieren sie das Projekt ergebnis-, termin-, qualitäts- und kostengerecht. Sie dokumentieren und kommunizieren in englischer Sprache. Das Projekt und die Projektdurchführung werden unter arbeitsorganisatorischen, technischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten bewertet.</p> | | |
| <p>Inhalte:</p> <p>Zu 1.1</p> <p>Mechatronische Projekte planen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Projektplanung - Projektdurchführung - Projektauswertung, Präsentation - Planungssystematik und betriebliches Datenmanagement - Erzeugnisgliederung - Materialbeschaffung, logistische Distribution - Stücklisten, Arbeitspläne - Auftragskoordination und Kapazitätssteuerung, Fremdbezugsplanung - Arbeitsunterweisung - Patentrecht, Lizenzvereinbarung, Gebrauchsmustergesetz, Markengesetz - Qualitätsplanung - Prüfplanung, -ausführung, -häufigkeit - QM-Systeme - kontinuierliche Verbesserungsprozesse - Total Quality Management - QM-Handbuch - internes und externes Audit - Zertifizierung <p>Projektierung von Steuerungsgeräten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funktionsdarstellungen von elektropneumatischen und -hydraulischen Steuerungen - Qualitätssicherung <p>Konstruktions- und Fertigungsdokumentation</p> <p>Zu 1.2</p> <p>Ansteuerungstechnik Projektierung von Regelungstechniken</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wirkkette - statische Kennlinie - lineare Näherung - dynamisches Verhalten - Zeitbereich - Frequenzbereich - Kopplungsarten von Übertragungs-Gliedern, Reihenschaltung, Parallelschaltung, Rückführschaltung - Regelstrecken mit und ohne Ausgleich - Aufgabe von Reglern im Regelkreis - unstetige und stetige Regler | | |

Zu 1.3

Antriebstechnik, Schaltungen und Planungsgrundlagen

- Drehstrom Asynchronmotoren
 - Schleifringläufer, Kurzschlußläufer
 - Ersatzschaltbild
 - Kreisdiagramm
 - Betriebsgrößen und -kennlinien
 - Anlassen
 - Drehzahlsteuerung
 - Bremsbetrieb

- Gleichstrommotoren
 - Aufbau
 - Feldverteilung
 - Ankerrückwirkung
 - Schaltungen, Betriebsverhalten und Kennlinien
 - Drehzahlsteuerung
 - Bremsbetrieb
- Linearmotoren
- pneumatische, hydraulische Antriebe

Didaktisch-methodische Hinweise:

Entsprechende ausgestattete Unterrichtsräume, Laborräume, Rechnerräume sind zu nutzen. Die Prozesse zur Problemlösung sind durch entsprechende angemessene Zeiteinsätze zu unterstützen, um das selbstständige Anfertigen von Dokumentationen zu fördern.

Deutsch- und englischsprachige Datenblätter oder Bauteilspezifikationen sind einzusetzen, um den Bezug zur Praxis zu erhöhen.

| | | |
|---|--|------------------------|
| Fächer Mechatronik, Automatisierungstechnik, Antriebs- und Energietechnik | Lernfeld 2 Mechatronische Systeme erstellen und installieren | Zeitrichtwert: UE 240h |
| <p>Ziele:</p> <p>Die FachschülerInnen analysieren kundenspezifische Aufgabenstellungen. Sie planen und entwickeln verschiedene Lösungsvarianten für Neukonstruktionen bzw. anzupassende Konstruktionen. Dies erfolgt im Team oder selbständig.</p> <p>Die Fachschülerinnen setzen messtechnische Schaltungen und Verfahren ein zur Erfassung von Messgrößen, von denen die Prozesse abhängen.</p> <p>Technische Dokumentationen werden unter Beachtung von Vorschriften des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes erstellt und Anpassungen in diese eingearbeitet. Konstruktionssitzungen können durch den Einsatz moderner Besprechungs- EDV realisiert werden.</p> | | |
| <p>Inhalte:</p> <p>Zu 2.1 Verknüpfung messtechnischer Verfahren mit Steuerungsgeräten (EA- Einheiten, Busstrukturen)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pneumatische Messsysteme (Differenzmessung) - Induktive Messverfahren (Einzel-, Summen und Differenzmessung) - Optoelektronische Messverfahren (Laser, CCD-Kamera) - Koordinatenmesstechnik (Tastsysteme) - Form- und Lageprüfung <p>Einbinden von Sensoren in Steuerungs- und Regelungseinheiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sensoren zur Aufnahme physikalischer Größen - Sensoren zur Aufnahme chemischer Größen - Sensoren in Identifikationssystemen (RFID, Barcode) <p>Funktionsdarstellungen von elektropneumatischen und elektrohydraulischen Steuerungen</p> <p>Zu 2.2 Sensorik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sensoren zur Aufnahme physikalischer Größen - Sensoren zur Aufnahme chemischer Größen - Sensoren in Identifikationssystemen (RFID, Barcode, ein- und zweidimensional) <p>Programmierte Messsysteme</p> <p>Zu 2.3 Funktionsdarstellungen von elektropneumatischen und elektrohydraulischen Steuerungen</p> <p>Niederspannungsnetze</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hauptstromversorgung - Leitungsbestimmung in verteilten Netzen - Elektrische Prüfungen zur Inbetriebnahme gemäß VDE 0100 - Gefährdungsanalyse, Sicherheit von Bedienern, | | |
| <p>Didaktisch-methodische Hinweise:</p> <p>Der Einsatz von Systemmodellen unterstützt die praxisnahe Schulung und vertieft den Einblick in industriennahe Prozessabläufe. Besichtigungen von Produktionsstätten verstärken diesen Einblick.</p> | | |

| Fächer Mechatronik, Automatisierungstechnik, | Lernfeld 3 Mechatronische Systeme programmieren und testen | Zeitrichtwert: UE 360h |
|---|--|------------------------|
| <p>Ziele:</p> <p>Die FachschülerInnen beschreiben Steuerungsabläufe mit verschiedenen Darstellungsmöglichkeiten</p> <p>Die FachschülerInnen nutzen den systematischen Entwurf, um digitale Schaltungen zu entwickeln. Sie realisieren die Schaltung von einfachen Logikbausteinen bis zur speicherprogrammierten Steuerung um technische Prozesse zu steuern.</p> <p>Die FachschülerInnen nehmen die realisierten Steuerungen in Betrieb, testen diese auf Funktion und Sicherheit für den Bediener. Sie verbinden einzelne gesteuerte Baugruppen mit Hilfe von Industriebussystemen auch über die Hierarchieebenen der Automatisierungstechnik hinweg.</p> <p>Die FachschülerInnen dokumentieren ihre Arbeiten fachgerecht und kundenorientiert.</p> | | |
| <p>Inhalte:</p> <p>Zu 3.1</p> <p>Handhabungssysteme programmieren</p> <p>Programmierung von Microcontroller bzw. Microprozessoren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programmiersprache objektorientiert - Grafset, parallele Verarbeitung - Programmierung sicherheitsgerichteter Baugruppen - Mikrocontroller-Struktur, Programmierung - Feldbussysteme, Komponenten, Protokolle - Handhabetechnik, Programmierung von Industrierobotern - Lasten- und Pflichtenheft - Normen - Technologieschema <p>Zu 3.2</p> <p>Programmierung von SPS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analogwertverarbeitung, - Anbindung an übergeordnete Server) - Parametrieren von Reglern in Regelschleifen - objektorientierte Programmiersprache - genormte Programmiersprachen zur SPS - Programmierung sicherheitsgerichteter Baugruppen - Mikrocontroller-Struktur, Programmierung - Feldbussysteme, Komponenten, Protokolle - Handhabungstechnik, Programmierung von Industrierobotern <p>Technologieschemata</p> | | |
| <p>Didaktisch-methodische Hinweise:</p> <p>Demonstrationen und Versuche in Laborräumen mit industrieüblichen Komponenten. Einsatz von Programmen zur Erstellung von Test- und Messergebnissen.</p> | | |

| Fächer Mechatronik, Antriebs- und Energietechnik | Lernfeld 4 Mechatronische Systeme instand halten und optimieren | Zeitrictwert: UE 240h |
|---|---|-----------------------|
| <p>Ziele:</p> <p>Die FachschülerInnen bearbeiten Instandhaltungsaufträge. Sie planen, erstellen und überwachen die Durchführung von Instandhaltungsaufträgen. Dabei wenden Sie Methoden des Projekt- und Personalmanagements an.</p> <p>Sie leiten die Fehlersuche bei der Inbetriebnahme komplexer mechatronischer Systeme und entwickeln Fehlersucheprogramme bei vorhandenen Anlagen. Sie analysieren das Ausfallverhalten und leiten Maßnahmen zur Instandsetzung ein.</p> <p>Die FachschülerInnen optimieren die Anlage nach Kundenwünschen unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten. Sie dokumentieren Änderungen an der Anlage für den Kunden im Übergabeprotokoll, auch in englischer Sprache.</p> <p>Die FachschülerInnen analysieren den Gesamtprozess hinsichtlich Qualitätssicherung und -verbesserung als Teil des betrieblichen kontinuierlichen Verbesserungsprozesses. Sie unterbreiten der Geschäftsführung Vorschläge zur Verbesserung der Qualität bei Reduzierung der Herstellungskosten der Fertigung.</p> | | |
| <p>Inhalte:</p> <p>Zu 4.1</p> <p>Wartung, Inspektion, Instandsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Softwareanwendungen für zur Prozessüberwachung und Diagnostik - Fernüberwachung - Sicherheit bei der Instandhaltung - Gewährleistung der Sicherheit durch Instandhaltung - Instandhaltung und Qualitätssicherung - Dokumentationen <p>Zu 4.2</p> <p>Strategien zur Instandhaltung, vorbeugende Instandhaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrische Prüfungen zur Inbetriebnahme gemäß VDE 0100 - Gefährdungsanalyse, Sicherheit von Bedienern, <p>Vorschriften zur Instandhaltung pneumatischer und hydraulischer Anlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gerätesicherheitsgesetz - EG-Druckgeräterichtlinie - Druckbehälterverordnung und Technische Regeln hierzu - Unfallverhütungsvorschriften <p>Probleme bei der Instandhaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sauberkeit der Druckmedien , Filterung - Verschleißursachen - Verschleißfolgen - Gegenmaßnahmen | | |
| <p>Didaktisch-methodische Hinweise:</p> <p>Mechatronische Prozessanlagen sind zu untersuchen und unter Aspekten der Fehlersuche und der vorbeugenden Instandhaltung zu beurteilen bzw. zu verbessern.</p> <p>Dazu sind entsprechende Betriebsbesichtigungen durchzuführen, die unter der Führung des entsprechenden Fachpersonals, dass zuständig ist für Instandhaltung und Optimierung, zu stehen haben.</p> | | |