
Curriculum NwT für Klassenstufe 10

Unterrichtseinheit 10/1

Messen / Steuern / Regeln

Überblick:

In unserer modernen Gesellschaft finden in vielen Bereichen Steuer- und Regelungsvorgänge statt. Dazu gehört in der Regel auch ein Messprozess zur Erfassung der Daten. In der Unterrichtseinheit sollen die Problematik eines Messvorgangs und die grundsätzlichen Prinzipien beim Steuern und Regeln behandelt werden.

Technische Grundlagen zur Realisierung von Projekten sind einfache Löttechnik auf Lochrasterplatinen, Platinen-Layout und Herstellung mit Hilfe Koordinatentischsystem (CAD/CAM) sowie die Programmierung eines Mikrocontrollers.

Beschreibung der Unterrichtseinheit:

Zu Beginn steht der Aufbau einer kleinen elektronischen Schaltung etwa einer Alarmanlage, an der die Technik des Lötens praktisch geübt wird. Das Beispiel dieser Schaltungen gibt Anlass zu grundlegenden Überlegungen zur Messung von Größen vor allem aus Naturwissenschaft und Technik. Dabei soll auf eine kritische Betrachtung der gewonnenen Messwerte besonderer Wert gelegt werden. In praktischen Übungen wiederholen die Schüler Grundlagen zu elektrischen Schaltungen und lernen Sensoren wie NTC oder LDR kennen.

Danach wird der grundsätzliche Unterschied zwischen Regelung und Steuerung besprochen und an einem Beispiel ein typischer Regelkreis diskutiert. Besonders betrachtet werden Beispiele für positive und negative Rückkopplung. Hier wird überblicksmäßig auf andere Regelkreise in Wirtschaft, Medizin, Biologie usw. eingegangen: z.B. Preisbildung, Pupillenreflex, usw.

Im Weiteren werden technische Möglichkeiten zur Verarbeitung der gemessenen Daten untersucht. Im Mittelpunkt stehen zunächst einfach Schaltungen mit Transistoren und/oder Operationsverstärkern mit praktischen Übungen. Danach lernen die Schüler die Möglichkeiten der Steuerung mittels eines Computers anhand eines Robotik-Systems kennen. Jeder Schüler soll mit einer graphischen Programmieroberfläche einfache Programme schreiben. Sinnvoll sind z.B. Programme für ein Roboterfahrzeug.

Vor der abschließenden Projektphase erfolgt eine Einweisung in ein Koordinatentischsystem zum Fräsen von Platinen. Die die Schüler haben dann Gelegenheit einfache Steuerungen oder Regelungen zu realisieren. Darüber hinaus sind je nach Interesse Untersuchungen an nicht technischen Regelkreisen möglich. Dies können z.B. auch Simulationen sein.

Bezug zu den Standards:

Prinzip Ursache/Wirkung

- Struktur und Funktionszusammenhang
- lineare Kausalkette
- positive und negative Rückkopplung
- Vernetzung

Prinzip Systemgedanke

- Stoff-, Energie- und Informationsstrom
- geschlossene und offene Systeme
- Zusammenwirken von Teilsystemen
- Steuerung und Regelung
- Gleichgewichte
- Modellbildung und Simulation

Betrachtungsbereich Mensch

- Einen Sinn des Menschen mit seiner technischen Entsprechung vergleichen

Betrachtungsbereich Technik

- Analogien zwischen technischen und natürlichen Systemen erkennen und beschreiben

Betrachtungsbereich Erde und Weltraum

- die Bedeutung der Sonne für das Leben auf der Erde erläutern

Mess- und Arbeitsmethoden

- Messungen planen, durchführen und die Ergebnisse grafisch darstellen
- Messungen mit einem selbst hergestellten Instrument durchführen
- Diagramme erstellen, auswerten und interpretieren
- in Größenordnungen denken und sinnvolle Abschätzungen durchführen
- einfache elektronische Schaltungen bauen
- Computer als Werkzeug nutzen für Messwerterfassung und –auswertung
- Simulation dynamischer Systeme
- Steuerung oder Regelung von Prozessabläufen
- Hilfsmittel sachgerecht als Informationsquellen nutzen: Formelsammlung, Nachschlagewerke, Tabellenwerke, technische Datenblätter, topographische, geologische Karten und Sternkarten