

Lehrplan Junior Ingenieur Akademie (9. – 10. Schuljahr)

| | 1. Halbjahr | 2. Halbjahr | 3. Halbjahr | 4. Halbjahr |
|-------------------------|--|--|--|--|
| Schwerpunkt | Robotik, Umgang mit Sensoren | Programmierung eines Mikrocontrollers | Elektronik | Abschlussprojekt |
| Inhalte/Themen | <ul style="list-style-type: none"> Bau und Programmierung von Robotern Optional: Teilnahme am Roboter-Wettbewerb | <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Elektronik Projekte/Experimente mit Licht und Ton und dem Arduino Uno Grundlagen der Programmierung eines Arduino Uno | <ul style="list-style-type: none"> Löten einfacher Schaltungen (Lötstützpunktverfahren mit Reißzwecken) Erwerb von Grundlagen der CAD Software EAGLE Vorbereitung einer Leiterplatte: <ol style="list-style-type: none"> Belichten Entwickeln Ätzen Entschichten Löten einfacher Schaltungen auf Platinen Bau eines UKW-Radios: Messen, Steuern und Regeln | <ul style="list-style-type: none"> Programme erstellen und verfeinern Elektronische Schaltungen entwerfen und aufbauen Test und Fehleranalyse in Soft- und Hardware |
| Ziele | <p>Teambildung</p> <p>Aufbau Basiswissen Programmieren (Verwendung der grafischen Programmieroberfläche EV3 oder NXT).</p> <p>Projektbezogene/problemorientierte Programmierung eines Roboters</p> | <p>Projektbezogene/problemorientierte Programmierung des Microcontrollers</p> <p>Konzeption eines sensorgesteuerten Systems</p> | <p>Eine vorgegebene elektronische Schaltung nach Anleitung nachbauen (Lötstützpunktverfahren), Löten von Bauteilen auf vorgefertigte Platine nach Anleitung, (Löt-)Fehler selber erkennen und korrigieren</p> | <p>Umsetzung eines einfachen sensorgesteuerten Systems (Elektronik und Programmierung)</p> <p>Test und Einsatz der Anlage</p> |
| Eingesetzte Materialien | Lego Mindstorms | Arduino-Mikrocontroller, Sensoren | Elektronische Bauteile, LötKolben, Lötzubehör, PC/Smartboard | Arduino-Mikrocontroller, Sensoren |
| Partner Wissenschaft | Roboscope, RWTH Aachen | Infosphere, RWTH Aachen | Berufsausbildungszentrum E-Technik der RWTH Aachen | RWTH Aachen |
| Partner Wirtschaft | Isola GmbH | Isola GmbH | Isola GmbH | Isola GmbH |

1. Halbjahr:

Robotic (Kosten pro Schüler: Fahrgeld für Bus/Bahn wenn keine School&Fun-Ticket vorhanden)

➡ Besuch der Isola GmbH

- Kennenlernen des Ausbildungsbeauftragten Herrn Michael Weber im Rahmen einer Werksbesichtigung

➡ Besuch des Roboscopes

- Zu Beginn des Halbjahres: Achtung die Klapperschlange schnappt zu oder Robo-Rescue

➡ Arbeit mit Lego Mindstorms EV3

- Einführung in die Arbeit mit Lego nach Bauanleitung , Bau eines ersten Roboters (ca. 2-3 Ustd.)
- Bau und Programmierung von Robotern mit Sensoren (ca. 10-12 Ustd.)
- Entwickeln fortgeschrittener Programme nach eigenen Zielen (10-12 Ustd.)
- eventuelle Teilnahme am Roboter-Wettbewerb des Roboscops über ANTalive

➡ Besuch des Roboscopes

- Zum Ende des Halbjahres: Stabiles Konstruieren für Fortgeschrittene

2. Halbjahr:

Arbeit mit dem Arduino Mikrocontroller (Kosten pro Schüler: 58,90 € für Arduino Lernkit „Uno8“ über www.funduino.de, 5-10 € für Kunststoff Sortierbox, Lehrwerk: „Arduino Workshops“ von John Boxall 29,90 €, Anleitungen von www.funduino.de)

➞ Kooperation mit der Isola GmbH

- Vermittlung von Grundlagenkenntnissen (Grundbegriffe der Physik und Digitaltechnik) durch Herrn M. Weber
- Messübungen im Unternehmen

➞ Besuch des Infosphere der RWTH Aachen

- Kurs: „Informatik enlightened“

➞ Arbeit mit dem Arduino Lernkit der Schule (Pro Spiegelstrich etwa eine UStd.)

- Arbeit mit dem eigenen Lernkit (Liste des Inhalts prüfen, Fotoliste erstellen als Checkliste erstellen, Inhalt des Lernkit in Sortierboxen sortieren, eventuell Ersatzteile bestellen)
- Projekt 1: Nacharbeiten der Schaltung LED-Laola nach Lehrwerk; Verwendung von Variablen, Aufbau eines einfachen LED-Stromkreises mit blinkender LED, Aufbau einer einfachen Ampelschaltung
- Projekt 2: Wiederholung mit for-Schleifen, Helligkeit der LEDs durch Pulsbreitenmodulation ändern
- Projekt 3: PBM-Beispiel, Verwendung weiterer Pins mit PBM
- Vorbereitung des Schülerworkshops am Ende des 4. Halbjahres: Konzeption, Erstellung des Scripts
- Möglichkeiten den Arduino vor zu hohen Spannungen zu schützen: Transistor, Gleichrichterdiode, Relais; Schaltungen mit höherer Spannung
- Lesen von Schaltplänen

➡ Versuche mit dem Stecksystem falls nicht im 3. Halbjahr durchgeführt (Literatur und Versuchsvorschriften: Physik – Elektronik 1 und 2, Versuche mit dem Stecksystem, Leybold Didactic GmbH, Artikel 579911 bzw. 579921)

Pro Spiegelstrich etwa 1 UStd.

1. Übertragungs-Kennlinie eines Transistors
2. Grundversuche zu Kippstufen
3. Transistorschaltung 1, Spannungssteuerung
4. Basis-Spannungsteilung
5. Transistorschaltung 2, Stromsteuerung
6. Lichtgesteuerter Transistor 1 (Verwendung eines Relais)

➡ Arbeit mit dem Arduino Lernkit der Schule (Pro Spiegelstrich etwa eine UStd.)

- Projekt 4: Beispiel für digitale Eingänge, if-then-else-Anweisungen
- Boolesche Variablen
- Projekt 5: Die Verkehrsampel
- Analoge und digitale Signale

3. Halbjahr:

Löten (Kosten pro Schüler: ca. 30 Euro Materialkosten + Fahrgeld für Bus/Bahn, wenn kein School&Fun-Ticket vorhanden)

➞ Kooperation mit der Isola GmbH

- gemeinsames Brainstorming von Projektideen mit konkreten Zielvorgaben

➞ Erste Löterfahrungen

(Material nach Liste bei Reichelt Electronic, Winkler oder Conrad Electronic bestellen, Sperrholz kann in der Technik zugeschnitten werden. Reißzwecken vom Obi-Baumarkt besser geeignet als die von REWE)

- Wdh. einfacher Stromkreis (1 UStd.)
- Passive und aktive Bauteile in einem Schaltkreis (Aussehen, Funktion, Einheit): Widerstände, Kondensatoren, Dioden, Leuchtdioden, Transistoren (Je nach Aufwand ca. 5-6 UStd.)
- Lötstützpunktverfahren (siehe Datei "Löten mit Reißzwecken") (1 UStd.)
- Projekt 1: Blinki oder der blinkende Eifelturm (ca. 3-4 UStd.)
- Projekt 2: Blumentopfwächter (ca. 3-4 UStd.)
- Projekt 3: Hell- oder Dunkelschaltung (Schaltplan für Holzbrett selber im richtigen Maßstab zeichnen, Bauteilliste erstellen und Bestellliste erstellen) (ca. 3-4 UStd.)

➞ Löten für Fortgeschrittene

- Projekt 4: Hell- oder Dunkelschaltung (Löten auf Platine; fertiger Bausatz von Winkler ca. 5 €)

➞ Besuch des Berufsausbildungszentrums der RWTH (BAZ);

über Antalve (<http://www.antalive.de/>) mit Ansprechpartner Theo Brauers (Bruder von Monika Brauers)

- Projekt 5: Bau eines UKW Radios (ganztägig)
- Projekt 6: Elektronisches Roulette (ganztägig)

➤ Versuche mit dem Stecksystem Elektronik (Verständnis zur Funktionsweise und Anwendung von Dioden und Transistoren)

(Literatur und Versuchsvorschriften: Physik – Elektronik 1 und 2, Versuche mit dem Stecksystem, Leybold Didactic GmbH, Artikel 579911 bzw. 579921)

Pro Spiegelstrich etwa 1 UStd.

- Kennlinie einer Diode
- Einweg-Gleichrichtung
- Glätten pulsierender Gleichspannung mit Kondensatoren
- Zweiweg-Gleichrichtung
- Dioden-Reihenschaltung
- Diodenstrecken an Transistoren, Prüfschaltung mit Leuchtdioden
- Übertragungs-Kennlinie eines Transistors
- Grundversuche zu Kippstufen
- Transistorschaltung 1, Spannungssteuerung
- Basis-Spannungsteilung
- Transistorschaltung 2, Stromsteuerung
- Lichtgesteuerter Transistor 1, Lichtschranke
- Lichtgesteuerter Transistor 2, Dämmerungsschalter
- Verzögerungsschalter
- Brumm-Überprüfung

4. Halbjahr

Arbeit mit dem Arduino Mikrocontroller (Kosten pro Schüler: Je nach Abschlussprojekt, Kosten unbekannt, Abschlussveranstaltung in Haus Overbach (Jülich Barmen): 2-Tägige Veranstaltung mit Schülerworkshops, Anreise, Übernachtung und Verpflegung, Zertifikatsübergabe, Kosten unbekannt)

↻ Kooperation mit der Isola GmbH

- Begleitung und Betreuung des Abschlussprojektes


Versuche mit dem Stecksystem (Literatur und Versuchsvorschriften: „Steuern und Regeln, Schülerversuche mit dem Stecksystem Elektrik/Elektronik“, Leybold Didactic GmbH, Artikel 584031 und „Physik – Elektronik 1 und 2, Versuche mit dem Stecksystem“, Leybold Didactic GmbH, Artikel 579911 bzw. 579921), pro Spiegelstrich etwa 1 UStd.

- Füllstandsregelung
- Füllstandsregelung mit Transistorschaltung
- Berührungs-Schalter, Feuchtigkeits- und Füllstandsanzeiger
- Stromverstärkungsfaktoren
- Empfindliche Lichtschranke mit Darlington Schaltung

Vorbereitung des Abschlussprojektes

Z.B. Abschlussprojekt Schulgarten: Automatische Bewässerung und sonstige Pflege der Pflanzen

- Verwendung des Feuchtigkeitssensors
- Verwendung des Tropfsensors
- Verwendung des Photowiderstands
- Messen der Temperatur
- Ansteuern des Servomotors



Anleitungen zu finden unter www.funduino.de

Konzeption des Abschlussprojektes

Umsetzung des Abschlussprojektes