

Curriculum

für das **IFAS Mikrocontroller** im WP2-Differenzierungsbereich der Stufen 9 und 10

1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Institute für Angewandtes Schulwissen (IFAS) zeichnen sich durch langfristige, schülerorientierte Projekte aus, an deren Planung und Zielsetzung die Schülerinnen und Schüler maßgeblich beteiligt sind. Daher sind die projektbezogenen Vorgaben dieses Curriculums gewollt abwandelbar und austauschbar. Es wird aber sichergestellt, dass zentrale fachliche und methodische Kompetenzen erworben werden können.

Am Ende jedes Projektes steht in der Regel ein sinnvolles, ausgereiftes Produkt.

Das Fach wird mit drei Wochenstunden unterrichtet. In den praktischen Unterrichtsteilen arbeiten die Schüler(innen) meist in einer Zweiergruppe, die sie für einen längeren Zeitraum selbst wählen können.

2. Bewertungsgrundlagen

In beiden Schuljahren werden jeweils 4 Klassenarbeiten (Dauer: 45 bis 90 min) geschrieben, von denen jeweils eine durch die Bewertung eines Projektes ersetzt werden kann. Diese schriftliche Note macht in etwa die Hälfte der Gesamtnote aus.

Da ein großer Teil des Unterrichts aus Praxisphasen in Kleingruppen besteht, gehen neben der mündlichen Mitarbeit anteilmäßig auch individuelle Beiträge zum aktuellen Projekt und Beobachtungen der Lehrkraft während der Praxisphasen mit in die Note für die sonstige Mitarbeit ein – ebenso wie die Bewertung von Projekten, die keine Klassenarbeit ersetzen, oder andere unterrichtsbezogene Leistungen, wie z.B. optionale Kurzreferate.

3. Unterrichtsvorhaben und Inhaltsfelder

Der überwiegende Teil des Kurses beschäftigt sich mit Projekten auf Basis eines Mikrocontrollers. Ein weiteres umfangreiches Thema sind die erneuerbaren Energien mit Schwerpunkt auf der Solartechnik und übergreifenden Aspekten der Energieerzeugung und -nutzung. In den letzten beiden Durchgängen sprach sich eine deutliche Mehrheit des Kurses zusätzlich für arbeitsteilige Projekte zum globalen Klimawandel aus, deren Ergebnisse auf <https://whg-astro-ag.com/klimawandel/> zu sehen sind.

Um eine konkrete Vorstellung zu geben, werden im Folgenden beispielhaft die Themen des IFAS Mikrocontroller-Kurses der Schuljahre 2023/24 und 2024/25 genannt. In diesem Durchgang haben wir in Klasse 10 zugunsten der Produktion von 10 Indoor-Wetterstationen für ausgewählte WHG-Räume auf ein weiteres Mikrocontroller-Projekt verzichtet.

Kursiv gedruckte (Teil-)Vorhaben sind verbindlich, alle anderen können durch gleichwertige Vorhaben ersetzt werden.

Klasse 9

Vorhaben 1: *Mikrocontroller Teil 1: Grundlagen des Arduino Uno und erstes Projekt*

- *Grundlagen und Aufbau des Mikrocontrollers Arduino Uno*
- *Nutzung der Arduino-Entwicklungsumgebung (IDE), Erlernen grundlegender Befehle und Programmstrukturen (Programmteile, Variablentypen, for-Schleife, Array-Struktur, if-Abfrage, millis()- Befehl, logische Verknüpfungen, u.a.), z.B. genutzt für die Ansteuerung mehrerer LEDs.*
- *Verwendung des I²C-Busses, Ansteuerung eines LC-Displays, Auslesen eines Sensors (z.B. DHT22-Temperatur- und Luftfeuchtesensor)*
- *Erstes Projekt (z.B. ein LED-Lauflicht, das zunächst auf einem Steckbrett entwickelt und dann in eine individuelle Leuchte oder ein Lichtdesignobjekt weiterentwickelt wird)*

Vorhaben 2: *Erneuerbare Energien*

- Energieerhaltungssatz, primäre und sekundäre Energien, Energieerzeugung in Deutschland und weltweit
- Windkraft, Funktionsweise eines Windrads
- Wasserkraft, Biomasse, Biotreibstoffe
- Geothermie, Funktionsweise einer Wärmepumpe
- Experimente mit Solarzellen, Aufbau und Funktionsweise einer Solarzelle
- Solarmodule, Inselösungen und Haussolaranlagen mit Netzeinspeisung

Klasse 10

Vorhaben 3 *Projekte zum globalen Klimawandel* (optional)

- Grundlagen von Wetter und Klima, Einflussfaktoren
- Klimaentwicklung seit der Urzeit und aktuelle Klimaprognosen
- Orientierungsphase und Wahl des eigenen Projektthemas
- Ca. 6 Wochen Projektphase mit anschließender Vorstellung der Ergebnisse

Vorhaben 4 *Mikrocontroller Teil 2: Langzeitprojekt*

In 2023-2025 hat sich der Kurs für den Bau von Indoor-Wetterstationen, u.a. zur Messung und Aufzeichnung der Raumtemperatur in den WHG-Räumen entschieden

- Grundlagen der Temperatur- und Luftfeuchtheitsmessung
- Brainstorming zu Zielen und Realisierungsmöglichkeiten des Projekts
- Datalogging mit einer RT-Clock und einem SD-Kartenmodul, Displaytypen
- Verfolgung unterschiedlicher Ansätze in Kleingruppen (individuelle Projektphase, 6-8 Wochen)
- Vorstellung der Ergebnisse, Vor- und Nachteile der Ansätze, Einigung auf den erfolgversprechendsten Ansatz
- Arbeitsteilige Produktion von 10 Indoor-Wetterstationen mit zwei unterschiedlichen Ausstattungsstufen (parallel dazu arbeitete eine 6-köpfige Gruppe auf Wunsch an Vorarbeiten zu einer WHG-Außenwetterstation)
- Fertigstellung und Auslieferung der Indoor-Wetterstationen

Vorhaben 5 *Mikrocontroller Teil 3: Weiteres Projekt oder Fortführung eines vorherigen Projekts* (hat 2023-2025 nicht stattgefunden)

4. Kompetenzerwartungen

Neben den mit den oben aufgeführten Inhaltsfeldern verbundenen Kompetenzen im Umgang mit Fachwissen und grundlegenden methodischen Kompetenzen im Zusammenhang mit der Planung und Durchführung von Experimenten, sollen die Schüler(innen) folgende Kompetenzen aus den Bereichen Kommunikation und Bewertung erwerben:

- Präsentation und Erläuterung von Fachinhalten (z.B. zu bestimmten Strukturen und Befehlen der Programmierung, Besonderheiten von Hardware und elektronischen Bauelementen, erneuerbaren Energieformen und Einflussfaktoren auf das Klima und den Klimawandel)
- Effektive, arbeitsteilige Teamarbeit in Kleingruppen
- Selbstorganisation in zeitweiligen Zusammenschlüssen zu größeren Arbeitsgruppen
- Zielorientiertes, sachliches Argumentieren/Diskutieren und wertschätzender Umgang in der eigenen Arbeitsgruppe und im Austausch zwischen den Arbeitsgruppen
- Erwerb fachlicher Bewertungskompetenz (z.B. bei der Planung, der Reflexion von Entwicklungsschritten und der Einordnung der Ergebnisse von Projekten, aber auch bei Fragen der Energieversorgung und Handlungsoptionen bei Maßnahmen gegen den Klimawandel bzw. der Anpassung an ihn)

Ein weiteres zentrales Anliegen des IFAS Mikrocontroller ist die wiederholte, positive Erfahrung von Selbstwirksamkeit, die nicht nur die Persönlichkeit nachhaltig stärkt, sondern auch eine intrinsische und damit langfristige Motivation für die Beschäftigung mit Naturwissenschaften und Technik erzeugt. Zusammen mit den zahlreichen Möglichkeiten, in diesem Kurs auf natürliche Weise Grundlagen und Synergieeffekte zielorientierter Teamarbeit kennenzulernen, werden so bei den Schülerinnen und Schülern wichtige Softskills für die moderne Berufswelt entwickelt.