**Vorhabenbezogene Konkretisierung zu UV 3:**

**Eine Unterstützung für den Ordnungsdienst -** **Wie baue ich einen Fegeroboter?**

Inhaltsfelder:

* IF2 Maschinen und Roboter in der Arbeitswelt

Inhaltliche Schwerpunkte:

* Ein- und Ausgangsgrößen sowie deren Verarbeitung (IF2)
* Sicherheitsgerechter Einsatz von Maschinen und Robotern (IF2)
* Antriebe und Kraftübertragung in Maschinen (IF2)
* Wartung und Instandhaltung (IF2)

Bezüge zu den Querschnittsaufgaben:

* Medienkompetenzrahmen (MKR):
  + 6.2 Algorithmen erkennen
  + 6.3 Modellieren und Programmieren
* Rahmenvorgabe Verbraucherbildung in Schule (VB):
  + C: Informationsbeschaffung und Bewertung
* Leitlinie Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE):
  + aktuelle und zukünftige Entwicklungen bei Informationssystemen und Digitalisierung

**Zeitbedarf:** ca. 18 Std.

**Wie baue ich einen Fegeroboter?**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sequenzen** | **Fachdidaktische Ideen / Inhalte des Lern- und Arbeitsprozesses** | **Kompetenzerwartungen** | **Materialvorschläge** |
| **Sequenz 1:** *„Stand der Technik – Was können aktuelle Modelle von Saugrobotern im Haushalt?“* | | | |
| Welche Sensoren sind nötig?  Welche Aktoren werden eingesetzt?  Welche Teilaufgaben muss ein autonomer Fegeroboter erfüllen? | Aufgabenorientierte Recherche-aufgabe zu Haushaltsrobotern  Anhand von Filmen, Testergebnissen der Stiftung Warentest und Werbebroschüren werden Grundfunktionen von Reinigungsrobotern erarbeitet  Mit Hilfe einer Explosionszeichnung werden die Grundelemente eines Haushaltsroboters beschrieben | **Die Schülerinnen und Schüler...**  Konkretisierte SK:   * erklären das E-V-A-Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe bei Maschinen und Robotern (IF2) * beschreiben Maschinenelemente im Hinblick auf deren Funktion (IF2)   Konkretisierte UK:     * beurteilen Maschinen und Roboter hinsichtlich ihrer Funktionen und Einsatzbereiche (IF2)   Übergeordnete Kompetenzen:   * beschreiben Elemente und Funktionen technischer Systeme (SK 2) | Verbrauchertests von Haushaltsrobotern im Internet  Filme und Werbeclips über Saug- und Wischroboter in Haushalt und Industrie im Internet  Arbeitsblätter zur Erarbeitung von wichtigen Sensoren der Robotik  Zuordnungsaufgaben zur den Funktionsteilen eines handelsüblichen Saugroboters |
| **Sequenz 2:** *„*Finde deinen Weg – Welche technischen Möglichkeiten der Orientierung im Raum gibt es?“ | | | |
| Wie kann ein Roboter mit zwei Motoren „gelenkt“ werden?  Welche Sensoren eignen sich zur Orientierung im Raum für die konkrete Aufgabe?  Systematisch abfahren oder per Zufall durch den Raum - was ist technisch einfacher, was ist effektiver?  Welche Lösungen lassen sich mit der Hard- und Software in der Schule realisieren, welche nicht? | Lösung von Fahraufgaben mit einem Roboter, der zwei Antriebsmotoren hat  Experimentelle Erarbeitung der Funktionen von Ultraschall- und Tastsensoren - Partnerarbeit am Robotermodell  Entwicklung von Programmen, die Hinderniserkennung simulieren  Die Kontrollstrukturen Schleifen und bedingte Verzweigungen werden konzipiert und getestet.  Erarbeitung des grundlegenden Konzeptes für die Fahrbewegungen eines Fegeroboters  Entwickeln von Lösungsvorschlägen zur Verbesserung und Vereinfachung der technischen Systeme im Plenum – anschließende Optimierung in Partnerarbeit | **Die Schülerinnen und Schüler...**  Konkretisierte SK:   * benennen Antriebsarten von Maschinen und Robotern (IF2) * beschreiben die Funktionsweise von Sensoren und Aktoren (IF2)     Konkretisierte UK:   * entscheiden sich begründet für den Einsatz von Sensoren und Aktoren bei Robotern und Maschinen in einem konkreten Anwendungsfall (IF2)   Übergeordnete Kompetenzen:   * identifizieren ausgewählte Eigenschaften von Materialien und technischen Systemen auch mit digitaler Messtechnik (MK 4) * überprüfen Fragestellungen oder Hypothesen qualitativ und quantitativ durch Experimente, Erkundungen und technische Analysen (MK 6) * bedienen und konfigurieren Hard- und Software (HK 5) | Online-Videos, die die Funktion von Sensoren demonstrieren. Ergebnisse und Quellen durch Online-Videosuche mit den Begriffen „Motorsteuerung“ und „Sensoren“.  Anleitungsvideos für Haushaltsroboter  Informations- und Aufgabenblätter mit Beispielprogrammen zu Schleifen und Verzweigungen |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sequenz 3:** *„*Sammelleidenschaft- Wie kann Müll maschinell in einen Behälter gefördert werden?“ | | | |
| Wie konstruieren wir eine Vorrichtung zum Fegen?  Welche Bauteile benötigen wir – was können wir mit den Möglichkeiten hier in der Schule nicht realisieren?  Durch welche Hard- und Software-Optimierung kann Energie gespart werden? | Stellen der Konstruktionsaufgabe  In Gruppen werden Ideen gesammelt, einzelne Elemente aufgezählt, positive und negative Aspekte abgewogen und Konstruktionsvorschläge im Plenum präsentiert.  In Zweierteams werden die besten Lösungen konzipiert– jeder Schritt des Prozesses wird auf Arbeitsblättern oder digital festgehalten.  In Gruppenarbeit werden die Lösungen realisiert und getestet.  Überprüfung der Umsetzungen und falls nötig, Überarbeitung von Konstruktionen  Vergleich mit kommerziellen Saugrobotern | **Die Schülerinnen und Schüler...**  Konkretisierte SK:   * erklären sicherheitsrelevante Aspekte bei der Bedienung von Maschinen (IF2)   Übergeordnete Kompetenzen:   * überprüfen Fragestellungen oder Hypothesen qualitativ und quantitativ durch Experimente, Erkundungen und technische Analysen (MK 6) * entwickeln Kriterien für die Qualität von Werkstücken sowie von technischen Systemen und Verfahren (MK 7) * erstellen unter Nutzung digitaler Medien unter anderem technische Zeichnungen, Schaltpläne und Projektdokumentationen (MK 8) * erstellen Werkstücke, technische Systeme oder Teilsysteme (HK 4) | Konstruktionspläne  Bauanleitungen zur Realisierung möglicher Getriebe  Fertiggestellte Fahrzeuge bzw. Modelle |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sequenz 4:** „Reparieren oder wegwerfen? Wie kann ein Saugroboter effektiv gewartet werden?“ | | | |
| Können Rollen, Bürsten und Filter von Haushaltsrobotern einfach gewechselt werden? | Einfache Wartungsarbeiten (Bürsten- und Rollenwechsel) werden praktisch durchgeführt.  Wartungs- und Instandhaltungsaspekte werden im Hinblick auf ihre Alltagstauglichkeit dokumentiert. | **Die Schülerinnen und Schüler...**  Konkretisierte SK:   * beschreiben exemplarisch Einzelaspekte der Wartung und Instandhaltung (IF2)   Konkretisierte UK:   * erörtern Wartungs- und Instandhaltungsaspekte im Hinblick auf eine lange Lebensdauer (IF2)   Übergeordnete Kompetenzen:   * entscheiden eigenständig in technischen Handlungssituationen und begründen sachlich ihre Position (UK 5) | Defekte Saugroboter vom Wertstoffhof oder vom Online-Marktplatz  Demontagewerkzeug  Online-Anleitungen zum Warten und Reinigen von Saugrobotern |

|  |
| --- |
| **Hinweise:**  *Zu erwartende Ausgangslage:*   * kennen Staubsaugerroboter durch Videos oder durch reale Erfahrungen * haben noch nicht eigenständig lineare Programme oder Kontrollstrukturen mit Verzweigungen oder Wiederholungen programmiert * haben erste Erfahrungen mit Baukästen wie fischertechnik® oder LEGO-Mindstorms® * haben erste Erfahrungen mit einfachen Übersetzungsvorrichtungen wie Riemen- oder Stirnradgetrieben   *Lernevaluation / Leistungsbewertung:*   * ein funktionsfähiges Programm, das bei Hindernissen stoppt und einen Alternativweg fährt * Konstruktion, die in der Lage ist, „Modell-Staub“ aufzunehmen und zu transportieren * zielorientierte Fehlersuche in Hard- und Software |

18 Unterrichtsstunden