**Vorhabenbezogene Konkretisierung zu UV 03:**

**Wie baue ich einen Fegeroboter?**

**Inhaltsfelder:**

* IF1 Zukunftsgestaltung durch Technik
* IF2 Maschinen und Roboter in der Arbeitswelt

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

* Leben im technisierten Alltag (IF1)
* 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
	+ 6.4 Bedeutung von Algorithmen
* Rahmenvorgabe Verbraucherbildung in Schule (VB):
	+ C: Informationsbeschaffung und Bewertung
* Leitlinie Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE):
	+ aktuelle und zukünftige Entwicklungen bei Informationssystemen und Digitalisierung
	+ Technologiefolgenabschätzung am Beispiel der Robotik

**Zeitbedarf:** ca. 22 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 erarbeitetMit 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 InternetFilme und Werbeclips über Saug- und Wischroboter in Haushalt und Industrie im Internet, z.B. auf youtube.de ®.. Arbeitsblätter zur Erarbeitung von wichtigen Sensoren der RobotikZuordnungsaufgaben 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 hatExperimentelle Erarbeitung der Funktionen von Ultraschall- und Tastsensoren - Partnerarbeit am RobotermodellEntwicklung von Programmen, die Hinderniserkennung simulierenDie Kontrollstrukturen Schleifen und bedingte Verzweigungen werden konzipiert und getestet.Erarbeitung des grundlegenden Konzeptes für die Fahrbewegungen eines FegerobotersEntwickeln von Lösungsvorschlägen zur Verbesserung und Vereinfachung der technischen Systeme im Plenum – anschließende Optimierung in Partnerarbeit | **Die Schülerinnen und Schüler...**Konkretisierte SK:* beschreiben 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 HaushaltsroboterInformations- 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 KonstruktionsaufgabeIn 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, falls nötig, Überarbeitung von Konstruktionen. Vergleich mit kommerziellen Saugrobotern.  | **Die Schülerinnen und Schüler...**Konkretisierte SK:* erklären Faktoren, die den Wirkungsgrad technischer Systeme beeinflussen (IF1)
* erklären sicherheitsrelevante Aspekte bei der Bedienung von Maschinen (IF2)

Konkretisierte UK:* entscheiden sich in einem konkreten Anwendungsfall für ein Getriebe zur Wandlung von Drehzahl und Kraft (IF2)
* analysieren die Funktionsweise verschiedener Getriebe (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)
 |  KonstruktionspläneBauanleitungen zur Realisierung möglicher GetriebeFertiggestellte Fahrzeuge bzw. Modelle |

|  |
| --- |
| **Sequenz 4:** „Reparieren oder wegwerfen? Wie kann ein Saugroboter effektiv gewartet werden?“ |
| Wann kann der Akku gewechselt werden?Können Bürsten, Rollen und Saugmotor von den angebotenen Haushaltsroboter gewechselt werden?Lassen sich Filter einfach und hygienisch reinigen und wechseln?Wie verbraucherfreundlich sind die verschiedenen von der Industrie angebotenen Roboter im Hinblick auf Wartung und Reparatur? | Unterrichtsgespräch über Erfahrungen mit Akkutausch bei HandysRechercheaufgabe: Machen die Hersteller Angaben, ob und wie der Akku des Haushaltsroboters gewechselt werden kann? Demontage und Remontage eines Haushaltsroboters  Arbeitsteilige Untersuchung von Betriebsanleitungen von SaugroboternErarbeitung von konkreten Kriterien für wartungsfreundliche Haushaltsroboter | **Die Schülerinnen und Schüler...**Konkretisierte SK:* beschreiben exemplarisch Einzelaspekte der Wartung und Instandhaltung (IF2)

Konkretisierte UK:* erörtern Maßnahmen zur Ressourceneinsparung und -schonung bei technischen Geräten (IF1)
* beurteilen den Betrieb und die Nutzung eines technischen Systems im Hinblick auf Zuverlässigkeit, Ressourcenverbrauch, Nutzungsdauer und Sicherheit (IF1)
* 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-MarktplatzDemontagewerkzeugOnline-Anleitungen zum Warten und Reinigen von SaugroboternErfahrungsberichte zu Haushaltsrobotern von BewertungsportalenFragengeleitete Aufträge zur „Wartungsfreundlichkeit von Robotern im Haushalt |

|  |
| --- |
| **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 alle Flächen eines Modellraumes überfährt
* Konstruktion, die in der Lage ist „Modell-Staub“ aufzunehmen und zu transportieren
* zielorientierte Fehlersuche in Hard- und Software
 |

22 Unterrichtsstunden