**UV 9.5 Informatiksysteme und Roboter im Alltag und in der Arbeitswelt – Steuerung und Programmierung**

|  |  |
| --- | --- |
| *Leitfragen:*   * *Was steckt hinter dem Begriff Informatiksystem?* * *Warum werden immer mehr Alltagsgeräte durch Informatiksysteme gesteuert?* * *In welchen Bereichen werden Roboter eingesetzt?* * *Wie arbeiten Roboter? Aus welchen Bestandteilen sind typische Roboter aufgebaut?* * *Wie hat sich die Arbeitswelt durch den Einsatz von Robotern verändert und welche Veränderungen sind in der Zukunft zu erwarten?* * *Welche Daten können mit Sensoren erfasst und wie können diese Daten in Programmen verarbeitet werden?* * *Welche Effekte werden durch Aktoren ausgelöst und wie können Aktoren durch Programme angesteuert werden?* * *Wie können Robotermodelle durch Programme gesteuert werden?* | *Ausschärfung der Inhaltsschwerpunkte:*   * *Sammlung elektronischer Geräte, die von Computerhardware gesteuert werden,* * *Beschreibung der Geräte und der Anwendungen,* * *Einsatzbereiche von Robotern als Helfer im Alltag und der Arbeitswelt,* * *Beschreibung von typischen Robotereigenschaften,* * *Arbeitsprozesse früher und heute, Veränderungen durch Roboter,* * *Unsere Zukunft mit Robotern, positive und negative Auswirkungen,* * *Programmoberfläche von Open-Roberta-NEPO mit deren Bereichen und den grundlegenden Funktionen und Hilfefunktionen kennenlernen,* * *Aufbau und Funktion des Roboter-Modells in Open-Roberta,* * *Aktoren und Sensoren des simulierten Roboters,* * *Syntax und Semantik von NEPO-Blöcken,* * *Einführung und Vertiefung von Wiederholungsstrukturen,* * *Einführung und Vertiefung bedingter Anweisungen,* * *Variablen als Platzhalter von Daten und Abrufen von gespeicherten Werten,* * *Entwurf eigener Funktionsblöcke* |

**Vorhabenbezogene Konkretisierungen:**

In einer kurzen Einführungsphase sammeln die Schülerinnen und Schüler elektronische Geräte des Alltags, die von Computerhardware gesteuert werden. Aus dieser Sammlung werden einige Geräte mit unterschiedlichen Aspekten (z.B. vom Fahrkartenautomaten über Smartphones bzw. Tablets mit einigen wichtigen Apps bis hin zu autonomen Fahrzeugen und intelligenten Lautsprechern und Dash-Buttons) ausgewählt. Die Fachkonferenz ist sich bewusst, dass diese Liste immer wieder angepasst werden muss. In arbeitsteiliger Gruppenarbeit untersuchen die Schülerinnen und Schüler die Arbeitsweise der Informatiksysteme und stellen die Ergebnisse dar.

Falls Roboter in der Vorsequenz noch nicht genannt worden sind, wird jetzt zur Robotik übergeleitet. Dabei wird untersucht, wie Roboter mit Hilfe von Programmen, Sensoren und Aktoren Aufgaben erledigen. Die Schülerinnen und Schüler sammeln wiederum Informationen über Bereiche, in denen Roboter eingesetzt werden, wie Roboter arbeiten und aus welchen Bestandteilen typische Roboter aufgebaut sind. Ein Roboter als spezielles Informatiksystem wird beschrieben. Die Sicht wird dann auf die Veränderungen der Arbeitswelt gelenkt und mit den Schülerinnen und Schülern vermutete, zu erwartenden Veränderungen in der Zukunft angesprochen, ohne dass diese in der Tiefe untersucht werden.

Die Programmierung von Robotern wird nach Beschluss der Fachkonferenz mit der offenen Programmierumgebung Open Roberta Lab des Fraunhofer IAIS-Projektes eingeleitet. Klassensätze von Robotermodellen sind am Joseph-Weizenbaum-Gymnasium noch nicht vorhanden, gleichwohl soll im Rahmen des Informatikunterrichts in das gesamtgesellschaftlich wichtige Thema der Roboterprogrammierung eingeführt werden. Im Open Roberta Lab steht ein zweidimensionales Roboter-Simulations-Modell zur Verfügung, das den Einstieg in die Programmierung auch ohne physikalisches Roboter-System möglich macht. Ein reibungsfreier Übergang von der Roboter-Simulation zu diversen realen Roboter-Modellen ist später möglich, weil sich die Programme direkt übertragen lassen.

Zunächst werden die Open-Roberta-Umgebung mit der grafisch-visuellen Programmiersprache NEPO, der simulierte Roboter mit seinen Eigenschaften, die Roboterumgebungen und die zugehörigen Robotersteuerungsmöglichkeiten vorgestellt und die Simulationsumgebung genutzt. In der Umgebung stehen einige vorgefertigte Roboterszenarien zur Verfügung, in denen sich der Simulationsroboter bewegen kann. Erste Programmierübungen dienen der Steuerung der Motoren. Über die Einführung von Wiederholungsstrukturen werden dann Bewegungen in Figuren programmiert und in einem Szenarium die Spur des Roboters gezeichnet. Die Berührungs-, Abstands- und der Farbsensoren lassen sich abfragen und mithilfe bedingter Anweisungen werden Programme zur Robotersteuerungen entwickelt, ergänzt und vertieft. Struktogramme werden eingesetzt, um Problemlöseideen zu kommunizieren, auf Papier oder an der Tafel zu strukturieren und zu dokumentieren. Verschiedene Varianten bedingter Anweisungen werden eingeführt, um in Gruppen Fahrprogramme mit Steuerung über abgefragte Werte der Berühr-, Farb- oder Abstandssensoren zu entwickeln. Werte können in Variablen abgespeichert, über den Namen der Variablen abgerufen und zur erweiterten Programmsteuerung eingesetzt werden, wiederkehrenden oder an anderen Stellen nutzbare Programmteile können als eigenständige Funktionsblöcke mit Namen definiert werden. Insgesamt bieten sich den Schülerinnen und Schülern vielfältige Differenzierungs- und Vertiefungsmöglichkeiten.

**Zeitbedarf**: 24 h

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Unterrichtssequenzen** | **Zu entwickelnde (inhaltsfeldbezogene konkretisierte) Kompetenzen** | **Beispiele, Medien, Materialien** |
| * Sammlung computergesteuerter elektronischer Geräte * Beschreibung der Geräte und ihrer Bedienung * Helfer in Alltag und Arbeitswelt, Einsatzbereiche von Robotern * Beschreibung von typischen Robotereigenschaften * Arbeitsprozesse früher und heute, Veränderungen durch Roboter * Unsere Zukunft mit Robotern, positive und negative Auswirkungen * Einführung in die Entwicklungsumgebung Open Roberta * Einführung und Vertiefung von Wiederholungsstrukturen * Einführung und Vertiefung bedingter Anweisungen * Entwurf von selbsterstellten Funktionsblöcken * Struktogramme zur Beschreibung von Problemlösungen einführen und nutzen * Variablen als Platzhalter, Abruf von Werten | Die Schülerinnen und Schüler  - erläutern den Zusammenhang und die Bedeutung von Information und Daten (A),   * repräsentieren Information in natürlicher Sprache, formalsprachlich und graphisch (DI) * codieren Daten für die Verarbeitung mit einem Informatiksystem (DI), * interpretieren Ergebnisse eines Datenverarbeitungsprozesses (DI), * wählen geeignete Datentypen im Kontext eines Anwendungsbeispiels aus (MI), * verarbeiten Daten mithilfe von Informatiksystemen (MI), * verwenden arithmetische und logische Operationen (MI),   - entwerfen Algorithmen unter Verwendung des Variablenkonzeptes und von Kontrollstrukturen (MI),   * stellen Algorithmen in verschiedenen Repräsentationen dar (DI), * strukturieren und zerlegen Algorithmen in Teilalgorithmen (MI), * modifizieren Programme (MI), * überprüfen Handlungsvorschriften auf Eindeutigkeit und Terminierung (A), * beurteilen die Problemangemessenheit eines Algorithmus (A), * analysieren und testen Algorithmen und Programme (MI). * erstellen syntaktisch korrekte Quelltexte in einer Programmiersprache (MI), * erläutern die Begriffe Syntax und Semantik an Beispielen (A), * analysieren Quelltexte auf syntaktische Korrektheit (A), * beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA-Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung (DI), * benennen Grundkomponenten von Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen (DI),   - unterscheiden verschiedene Zustände eines Informatiksystems (DI),   * erläutern Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung und wenden diese an (MI), * beschreiben Alltagsgeräte, in denen Informatiksysteme vorkommen(A), * geben Beispiele für mögliche eigene berufliche Perspektiven im Zusammenhang mit Informatiksystemen an (DI), * bewerten auf Grundlage ihrer im Informatikunterricht erworbenen Kenntnisse Möglichkeiten der Datenverarbeitung hinsichtlich Chancen und Risiken in ausgewählten Kontexten (A), * geben Beispiele für Auswirkungen von Informatiksystemen auf die Berufswelt (A). | Beispiele:  Fahrkartenautomaten, Smartphones, Tablets, TV-Geräte, Heizung, intelligente Lautsprecher, Dash-Button, Roboter …  Medien:  Open-Roberta-Umgebung mit NEPO  Als Einstellung für die Robotersimulation wird der Modus EV3 mit den erweiterten Sprachelementen (\*) genutzt.  Beispiele:   * Einstellung und Ansteuerung von Motoren * Figuren abfahren und zeichnen * Abfrage von Abstands-, Berühr- und Farbsensoren   Beispiele für die Projektarbeit:   * Linienverfolger * Objektfinder * Einparkassistent   Medien, Materialien:  Im Lehrplannavigator zu den Kernlehrplänen der Sek 1 findet man in der Materialdatenbank unter  *- Wo spielen Computer in Alltagsgeräten eine Rolle? UV 7.6,*  *- Helfer in Alltag und Arbeitswelt UV 9.2*  *und*  *- Physical Computing UV 9.2*  Hinweise auf Vertiefungen und alternative Vorgehensweisen. |