

## **Dokumentation des Workshops „hdg robotics 4.0“ - 11. Bildungskonferenz des Rhein-Sieg-Kreises**

In unserem Workshop stellten unsere Schülerinnen und Schüler an verschiedenen Stationen den Umgang mit Scratch, Calliope (NEPO), Lego Mindstorms (NEPO) und Yaskawa Industrierobotern vor und demonstrierten anschaulich die Inhalte und den Aufbau unseres Konzepts von "hdg robotics 4.0". So war es allen Beteiligten möglich, selbst zu programmieren und den Jugendlichen und uns viele Fragen zu unserer Initiative zu stellen. Wir werben dafür, dass jede Schülerin und jeder Schüler an das Programmieren von Robotern herangeführt wird - auch und gerade jenseits des Gymnasiums. Wir vermitteln im Kurs „hdg robotics 4.0“ auch allgemeine Unterrichtsinhalte aus verschiedenen Fächern und fördern die persönliche Bildung (projektbezogenes Arbeiten mit anderen, Mündigkeit in einer digitalisierten Welt). Damit starten die Absolventen mit einer bisher für Schüler einzigartigen Qualifikation ins Berufsleben.

Unseren Eingangsvortrag finden Sie hier:

Sehr geehrte Damen und Herren,

gerade jetzt gibt es viele Chancen: sowohl im Blick auf Finanzierung (TPEK, Digitalpakt) aber auch hinsichtlich der Akzeptanz in den Kollegien der Schulen. An vielen Orten wird fleißig an den Medienkonzepten gearbeitet. Gerade im „neuen“ Bereich 6 - Problemlösen und Modellieren (Medienkompetenzrahmen NRW) passt unser Angebot.

Wir stellen ein Projekt vor, welches wir seit nun einem guten Jahr in Wachtberg, an der Hans-Dietrich-Genscher-Schule (Hauptschule) durchführen. Dazu wurde ein Konzept für einen zweijährigen Kurs in Robotik entwickelt (Stundendeputat ca. 200 Unterrichtsstunden). Rein formal ist dieser Kurs dem Technik-Unterricht zugeordnet und kann sowohl als AG wie auch als WP betrachtet werden.

Unsere Schülerinnen und Schüler haben die einzigartige Chance, an einem echten Industrieroboter zu arbeiten. Natürlich nicht direkt von Anfang an, sondern über mehrere vorbereitende Stationen. Um das alles einordnen zu können, müssen wir eine kleine Vorgeschichte erzählen, denn die Frage steht ja im Raum, wie kann sich eine Schule überhaupt einen richtigen Industrieroboter leisten, der im freien Verkauf immerhin etwa 55.000 Euro kostet. Und um es gleich zu sagen: Wir haben diesen Roboter als Dauerleihgabe von der japanischen Firma Yaskawa überlassen bekommen — für Schulen kostet er immerhin etwa 27.000 €. Darüber hinaus gibt es auch preiswertere Möglichkeiten wie den MotoMini für 12.000 €. Im Februar vergangenen Jahres wurde uns der Kontakt zu Yaskawa vermittelt. Yaskawa ist der zweitgrößte Hersteller von Robotern weltweit. Der Firmensitz befindet sich in Japan. In Eschborn bei Frankfurt ist die europäische Firmenzentrale.

Sowohl die Schulleitung als auch die Schulkonferenz waren von der Idee einer Kooperation zwischen der Hans-Dietrich-Genscher-Schule und Yaskawa begeistert – alle sahen sofort das große

Potential einer solchen Zusammenarbeit. Dass es den Schülerinnen und Schülern sehr viel bringt, dass es für das Image der Hauptschule Gold wert ist und dass hochmotivierte, in Robotik gut ausgebildete junge Menschen auf den Arbeitsmarkt stoßen, davon sind wir zutiefst überzeugt. Wir glauben, dass sich viele Betriebe, die unsere Schülerinnen und Schüler in eine Ausbildung übernehmen, glücklich schätzen können.

Wir waren mit unserem Konzept eine ganze Woche lang auf dem Messestand von Yaskawa auf der Hannover Messe Industrie, und haben von den Besuchern viel positive Rückmeldungen bekommen. Oft bekamen wir zu hören: „Was, ihr seid eine Hauptschule?“

Von den äußeren Rahmenbedingungen sieht unser Konzept vor, dass eine Gruppe von 16 Schülerinnen und Schülern der Jahrgangsstufen 8 und 9 von 2 Lehrern unterrichtet wird. Das, was wir machen, ist sehr betreuungsintensiv.

Der Kurs startet als Angebot für die Jahrgänge 8 und 9. Wenn dieser Kurs dann in das zweite Ausbildungsjahr geht, sind die Teilnehmer im 9. und 10. Schuljahr.

Unser Konzept sieht vor, dass die Schülerinnen und Schüler einen breiten, fundierten Zugang zum Thema Robotik bekommen. So steht nicht nur die Programmierung des Industrieroboters auf dem Stundenplan, sondern ebenso der Weg dorthin über mehrere wichtige Zwischenschritte. Neben der Programmierung von Robotern stehen noch weitere durchlaufende Themenstränge an: Die Teilnehmer lernen den professionellen Umgang mit Computern und lernen in Grundlagen alles Nötige zur Bau- und Funktionsweise eines Computers.

Es wird sich aber auch mit den Chancen und Risiken einer fortschreitenden Digitalisierung mittels Zeitungsberichten oder Fernsehdokumentationen auseinandergesetzt, die in Referaten und Vorträgen behandelt werden.

### **Der eigentliche Unterricht in Robotik ist in Quartale gegliedert.**

Wir beginnen mit **Scratch**. Scratch ist eine pädagogisch orientierte grafische Programmiersprache, die am MIT (Massachusetts Institute of Technology) entwickelt wurde. Spielerisch und kindgemäß werden Grundlagen gelegt für den Umgang mit Robotern, spielerisch zwar, aber in der den Robotern eigenen zwingenden Logik. Alles passiert nur auf dem Monitor des Laptops, und hier können die Schülerinnen und Schüler kreativ Fantasiewelten oder Spiele entwickeln. Das geht alles mit vorgefertigten Befehlsblöcken, die man mittels drag and drop aus einer Menüleiste auf die Editor-Oberfläche zieht. Sie müssen Schleifen verstehen, „Wenn-Dann-Befehle“ nutzen, Koordinatensysteme anwenden, mit Variablen arbeiten. Scratch ist ein open source-Produkt und kann von den Kindern auch zuhause genutzt werden. Die erstellten Programmierungen können in der Cloud abgespeichert werden, und die jungen Programmierer können so sowohl in der Schule als auch am häuslichen PC arbeiten bzw. üben. Im zweiten Quartal steht dann **Calliope** auf dem Programm. Nun lernen die Schülerinnen und Schüler erstmals die Programmierung eines externen Controllers. Der „Calliope“ verfügt über zahlreiche Sensoren und Aktoren. Programmiert wir der Mikrokontroller mit NEPO, einer kostenlos und frei verfügbaren Open-Source-Software, die vom

Fraunhofer Institut entwickelt wurde. NEPO ist an der Scratch-Idee angelehnt, aber weitaus vielseitiger und anspruchsvoller, jedoch ist der Sprung von Scratch zu NEPO gut zu leisten. Wir bleiben bei der NEPO-Programmiersprache, wenn wir im dritten Quartal zu **LEGO Mindstorms** kommen. Mit einer Vielzahl von Sensoren und Aktoren können nun wesentlich komplexere und attraktivere Steuerungen und Prozesse vollzogen werden. Nun wird auch der Schritt in bewegliche Roboter vollzogen. Mit LEGO Mindstorms können z.B. Fahrroboter gebaut werden mit fein ansteuerbaren Servo-Motoren, mit Greifarmen, Hebeelementen ... hier bleiben kaum Wünsche offen. Im vierten Ausbildungsquartal lernen die Schülerinnen und Schüler die Programmierung echter Industrieroboter und der **Yaskawa-Roboter GP 8** kommt endlich zum Einsatz. Jetzt wird die grafisch orientierte Programmiersprache verlassen, denn in der Industrie wird mit Buchstaben- und Zeichenketten programmiert, alles im Industriestandard mit der Sprache „Inform“. Die Programmierung erfolgt auch nicht mehr am PC, sondern geschieht mithilfe der sogenannten Teachbox.

Ab diesem 4. Ausbildungsquartal werden die Kursteilnehmer parallel in LEGO Mindstorms/NEPO und der YASKAWA-Programmierung unterrichtet, denn LEGO Mindstorms ist in seinen Möglichkeiten so vielfältig, dass man auch in einem auf zwei Jahre angelegten Kurs nicht ans Limit kommt. Und im gesamten zweiten Jahr werden deswegen YASKAWA und LEGO Mindstorms weiter parallel unterrichtet. Der Knüller ist, dass alles, was bisher gelernt wurde, in Interaktion gebracht werden kann. Der Yaskawa-Roboter belädt Lego-Roboter, die Sensorik von Calliope-Controllern geben Steuerimpulse für Lego oder Yaskawa, mit Scratch können spielerisch konzipierte Lern- oder Lehrmodule erstellt werden. So können ganze vielgliedrige Systeme erstellt werden, die dann schon sehr an Produktionsstraßen in der Industrie erinnern ....

Unser Ziel ist es, ausreichendes Interesse der Schulen vorausgesetzt, mit dem ZDI ein „Robotic-Cluster“ zu bilden. Dort könnten Schülerinnen und Schüler allgemein- und berufsbildender Schulen sowie Lehrerinnen und Lehrer gleichermaßen fortgebildet werden.

Christian Zimbelmann und Hans Werner Meurer