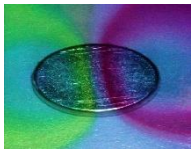
IMST – Innovationen Machen Schulen Top

Themenprogramm: Kompetenzen im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht



VON DER IDEE ZUM PRODUKT

Die automatisierte Zuckerstrasse
PHYSIK ALS NOTWENDIGE GRUNDLAGEN IN TECHNischen Berufen

Kurzfassung

ID 2083

Eva-Maria Koss-Thosold MA, BEd

Clemens Koss

Alexandros Kamaratos

PTS 3, TU Wien, FH Technikum Wien

Wien, Juni 2018

Ausgangssituation und Ziele

Die Polytechnische Schule PTS ist ein berufsvorbereitender, einjähriger Schultyp. Die SchülerInnen haben sich für die Lehrausbildung als ihren Berufsweg entschieden.

Durch die intensive Auseinandersetzung mit physikalischen Inhalten und der Anwendung durch den Bau von Kränen, wurde, mit Hilfe des spielerischen Elements LEGO-Technik, die Auseinandersetzung mit Technik attraktiv gemacht. Die einfache Programmiersprache von LEGO-Mindstorms ermöglichte einen gezielten Einstieg in die Welt der Mechatronik.

Durch den Bau von „elektronisch gesteuerten Maschinen“ sollten sich die SchülerInnen physikalisches Grundwissens wie: Bewegung, Bewegungsformen, Kraft, Gegenkraft, Gleichgewicht, Schwerpunkt und Hebelgesetz erarbeiten und deren praktische Umsetzung und Anwendung erkennen.

Den Mädchen wurde die Möglichkeit gegeben, ihr Interesse an IT und dem Programmieren auszubauen und ihre Fähigkeiten in diesem Bereich geschlechtsspezifisch zu erkennen. Burschen hatten die Gelegenheit den vielseitigen Bereich der IT-Berufe kennen zu lernen und ihre Kompetenzen zu erkennen und zu erweitern.

Planung und Durchführung

Als Basis wurde das Kompetenzmodell der Naturwissenschaften der 8. Schulstufe herangezogen (bi-fie; 2011).

Zu Beginn des Projekts stand die Auseinandersetzung der SchülerInnen mit dem Zusammenhang von Mensch und Technik. Die Jugendlichen wurden in 4 Gruppen aufgeteilt. In jeweils eine geschlechtsspezifische Gruppe und zwei „gemischte Gruppe“. Die Zuweisung der Gruppen wurde von der Lehrerin getroffen.

In Workshops wurden, unter der Leitung von Studierenden der TU-Wien und der FH-Technikum, sowohl die baulichen Elemente als auch die Programmierung erarbeitet. Dabei wurde großer Wert auf die selbstständige Erarbeitung der Elemente der SchülerInnen gelegt. Es gab dabei keine Anleitungen, die Konstruktion musste mit dem vorher erarbeiteten Wissen selbstständig entworfen und umgesetzt werden.

Nach Abschluss der Bauarbeiten wurden die Konstruktionen durch deren Programmierung vervollständigt. Hierbei wurden zunächst alle Einzelelemente eingehend getestet und zu einer gesamten Einheit zusammengesetzt. Dieser wurde anschließend ein kompletter Ablauf einprogrammiert.

Um das Produkt der Kranstraße auch anderen SchülerInnen zeigen zu können und das erarbeitet „know how“ unter Beweis zu stellen, wurde ein Stationenbetreib er-

arbeitet. Die SchülerInnen hatten nicht nur die Gelegenheit ihre Arbeit stolz zu präsentieren, sondern auch ihr neu erworbenes Wissen an andere Jugendliche weiterzugeben.

Ergebnisse und Erkenntnisse

In diesem Projekt wurde den Jugendlichen ein kleiner, spielerischer Einblick in die digitalisierte Welt geboten. Durch die eigenständige Entwicklung einer beweglichen Maschine, mit der dazugehörigen Programmierung wurden physikalische Phänomene erkundet. Die selbstständige Entwicklung jedes Krans wurde in Gruppenprotokollen festgehalten. Dabei wurden Überlegungen, Entwicklungen und Schwierigkeit notiert, sowie Dynamik und Gruppenverhalten dokumentiert.

In der praktischen Umsetzung während der Workshops wurde das theoretische Vorwissen anhand kleiner Beispiele getestet. Diese wurden schnell und einfach erkannt und beschrieben. In der Bauphase wurden erst nach einer Eingewöhnungsphase in das selbstständige Arbeiten ohne Vorlagen die relevanten Elemente erkannt. Im weiteren Verlauf war die Fokussierung auf die technischen Aspekte stärker vorhanden, wodurch es auch weniger zu Problemen kam. Allgemein war die Komplexität der Konstruktion ersichtlich. Allen ist es anfangs schwer gefallen die Realisierung rein aus theoretischem Wissen umzusetzen.

Die SchülerInnen mussten keine Programmierkenntnisse mitbringen. Diese wurden im Laufe des Projekts vermittelt. Das Programmierverständnis der SchülerInnen war größer als von ihnen selbst gesehen. Sie benötigten wesentlich weniger fachliche Unterstützung, als von ihnen wahrgenommen.

Ein wichtiger Aspekt des Projekts war das selbstständige Erarbeiten und Arbeiten. Die Umsetzung der gemeinsam erarbeiteten Theorie in die Praxis wurde von den SchülerInnen individuell realisiert. Wichtig war die Erkenntnis des Zusammenhangs zwischen Theorie und Praxis. Dies war auch eine der schwereren Aufgaben, die die Gruppen selbst bewältigen mussten.

Die Mädchen waren an den mechanischen und technischen Bereichen des Projekts wenig interessiert. Sie hielten sich meist zurück oder komplett heraus und überließen den Bau den Burschen. Auffällig war das weitaus größere Interesse am Programmieren.

Der Abschluss mit Präsentationen war ein großer Erfolg. Die Präsentationen wurden von Mädchen und Burschen gleichermaßen betreut. Die Projektgruppe war sichtlich stolz auf ihre Arbeit, was sich auch auf die Gäste niederschlug.

Die Arbeit an solch großen Projekten, wie der automatisierten Zuckerstraße, ist mit LEGO gut umsetzbar. Es können viele unterschiedliche Themen der Physik, Elektronik und Digitalisierung abgebildet werden.