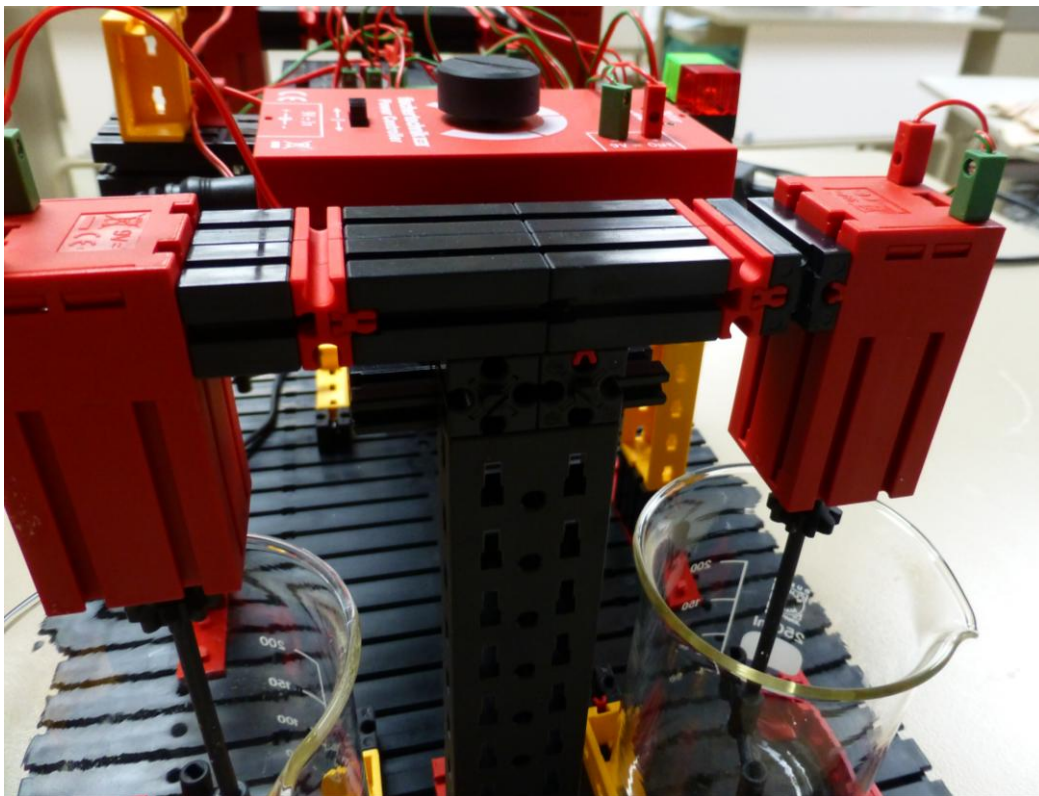


# Robotik

## Automation von Forschungsprozessen

### Ziel der Lerneinheit ...

... ist der Bau von Maschinen/Robotern, die wie ihre „großen Brüder“ in der Industrie immer wiederkehrende und damit lästige Arbeitsschritte selbstständig und mit hoher Präzision durchführen, um die Forschergruppe damit zu entlasten und ihr Zeit für wichtigere Aufgaben zu geben.



## Folgende Lerninhalte sollen vermittelt werden

Die von einer anderen Klasse bereitgestellten Apparaturen zur Wasserreinigung sollen von Robotern automatisch bedient werden. Dafür müssen zunächst die Apparaturen analysiert und dann die Roboter dazu passend konstruiert und programmiert werden. Je nach Anforderungsprofil müssen die Schülerinnen und Schüler von vornherein auch darauf achten, dass ihre Maschinen hinterher gemeinsam operieren können. So muss beispielsweise die Höhe und Größe der zur Verfügung stehenden Tische berücksichtigt werden. Die fertigen Roboter müssen dann ggf. in Absprache der Arbeitsgruppen miteinander vernetzt werden, damit sie aufeinander reagieren können.

- **Passgenaue Konstruktion und Programmierung zur Bedienung der Apparaturen**
- **Planung des gemeinsamen Arbeitsablaufs**
- **Vernetzung der Roboter zur Automatisierung des gesamten Vorgangs**

## Robotik als Wahlkurs

Der Robotik-Kurs am Otto-Hahn-Gymnasium ist ein Wahl- bzw. Pluskurs für Schülerinnen und Schüler der Mittelstufe. Die Teilnehmerzahl ist – bedingt durch die zur Verfügung stehenden Kästen – maximal 14, und alle sind freiwillig dabei. Das ist selbstverständlich ein enormer Unterschied zu einer Regelklasse. Eine größere Gruppe ist (unabhängig von den Kästen) nur bei extrem disziplinierten SchülerInnen zu empfehlen, sonst steigt der Ersatzteilbedarf rapide an.

Der Kurs findet blockweise vierstündig am Nachmittag statt, alle 1, 2 oder 4 Wochen je nach zur Verfügung stehenden Lehrerstunden. Der lange Block hat sich bewährt, da das Aus- und Einräumen der Schränke und Baukästen recht viel Zeit beansprucht.

Das Unterrichtsprinzip im Robotik-Kurs ähnelt am ehesten einer Lernwerkstatt. Für Neulinge gibt es Einführungsbeispiele und Arbeitsblätter, Erfahrene tüfteln direkt vor sich hin. Sehr häufig helfen sich bei Problemen die SchülerInnen

gegenseitig weiter. Der Lehrer steht jederzeit als Berater zur Verfügung. Da es weder einen zu erfüllenden Lehrplan noch Leistungserhebungen und alle freiwillig mehr lernen wollen, funktioniert das System sehr gut.

Am OHG läuft auch das Profulfach „Robotik“ für die Q11/Q12 erfolgreich im zweiten Jahr.

## Baukästen und Geldquellen

Getüftelt wird mit Baukästen der Firma Fischertechnik (Fischertechnik Robo TX). Es gibt ein ähnliches System von LEGO (Mindstorms). Wir haben uns am Otto-Hahn-Gymnasium für Fischertechnik entschieden, weil die Kästen weniger verspielt und technischer sind (dafür ist die Einstiegsschwelle höher als bei Lego, das wirklich jedes Kind kennt).

Die Preise sind vergleichbar. Für einen Grundkasten, mit dem 2 SchülerInnen gemeinsam gut arbeiten können, muss man mit ca. 350 € rechnen, die Ausbaukästen sind dann deutlich günstiger. Pro Arbeitsplatz ist ein Windows-Rechner nötig, die Software ist aber anspruchslos und läuft auch in jedem Computerraum oder mit alten Rechnern.

Schulen, bei denen (wie bei uns) der Sachaufwandsträger vierstellige Summen nicht mit einem Achselzucken herausrückt, können die Ersteinrichtung eines solchen Kurses über Spenden versuchen. Wir haben festgestellt, dass (neben Elternbeirat und Förderverein) mittelständische Unternehmen aus dem Technikbereich gerne bereit sind, 500 oder auch 1000 € zur Förderung der technischen Ausbildung „ihrer“ Gymnasiasten zu spenden. Je nach Unternehmen bieten sich dann auch Kooperationen mit dem Robotik-Kurs/der Schule an.

## Verzahnung im Projektschema (Milestone Matching)

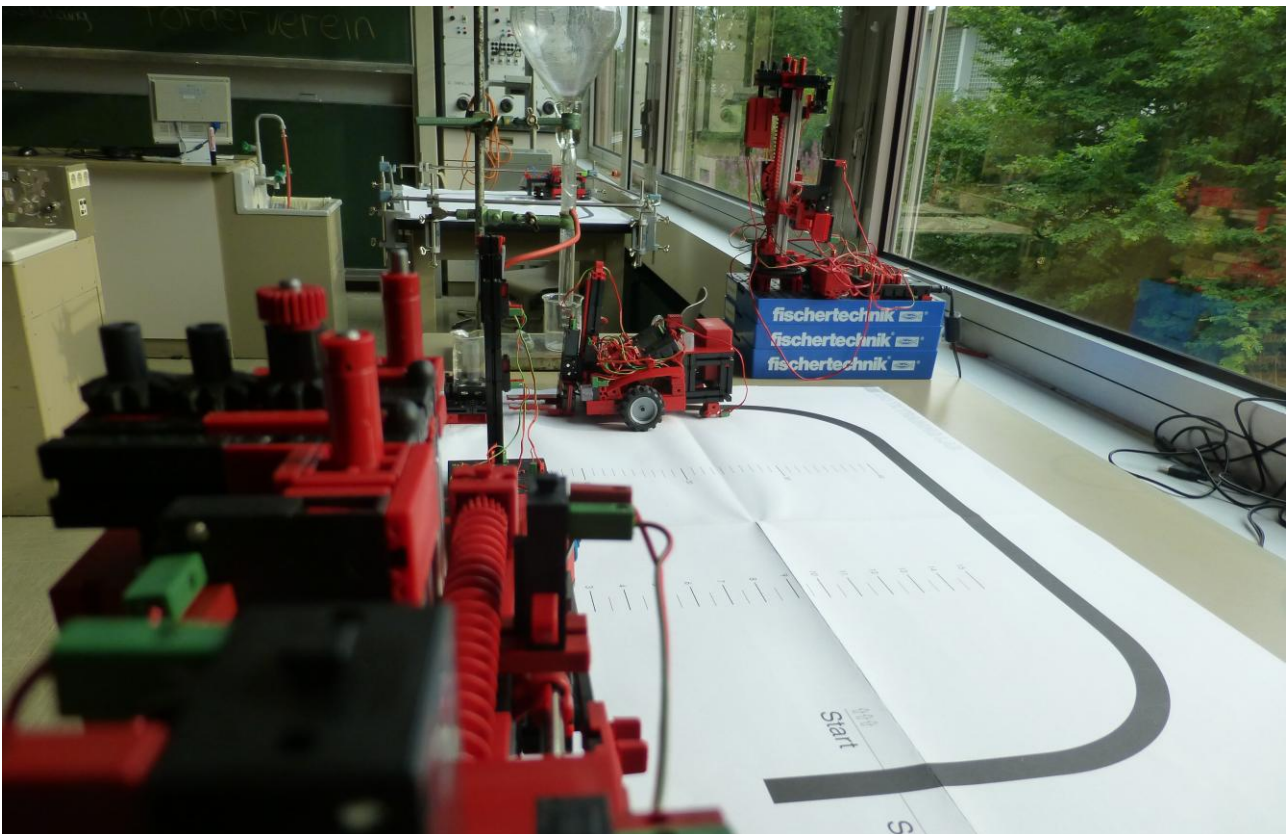
Der Robotik-Kurs ist per se jahrgangs- und klassenstufenübergreifend. Je nach Zusammensetzung sind zwischen 0 und 100 Prozent der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ebenfalls in HorizonTec-Klassen. Im Ablauf erhalten sie erhalten ihre Informationen und Apparaturen aber direkt von der Jahrgangsstufe 9 bzw. 10 und stellen ihr fertiges Produkt auch der gleichen Klasse wieder vor.

## Beschreibung der gebauten Modelle

Eine ausführliche Beschreibung der Projekte **Waschroboter** und **automatische Reinigungsanlage** wurde in jeweils eine separate Datei ausgelagert. Die Bilder auf der ersten und letzten Seite sollen aber einen ersten Eindruck vermitteln.

## Unterrichtseinheiten

Bedingt durch das System des Robotik-Kurses gibt es keine Unterrichtseinheiten im herkömmlichen Sinn. Im Prinzip ist einzige Arbeitsanweisung „In vier Wochen muss unser Produkt fertig sein!“. Hauptaufgabe des Lehrers ist dann die Koordination, die den Schülern mangels Erfahrung schwer fällt. So ist es öfter nötig, verschiedene Arbeitsgruppen zur Absprache an einen Tisch zu bringen, damit sie nicht aneinander vorbei konstruieren. Auch der Hinweis auf den Gesamtzeitplan ist häufiger erforderlich.



## Anregungen für den Unterricht

Das System funktioniert nur, wenn das zu leistende Projekt auch im Rahmen dessen liegt, was die TeilnehmerInnen schaffen können. Bei einem neugegründeten Kurs sollte das erste Projekt lieber mal etwas kleiner ausfallen. Der Kurs entstand bei uns nicht wegen, aber parallel zum Horizontec-Projekt. Im ersten Jahr war daher für SchülerInnen und Lehrkraft praktisch alles neu, weswegen mit dem automatischen Rührgerät ein eher kleineres Projekt in Angriff genommen wurde. Sind dann ein paar „alte Hasen“ mit im Boot, lässt sich Erstaunliches erreichen, wie das Beispiel der automatischen Wasserreinigungsanlage zeigt.

Die Koordination zwischen normaler „auftraggebender“ Klasse und dem Robotik-Kurs ist kein Selbstläufer, da diese sich nur kurz (für ein oder zwei Stunden) treffen und eben nicht immer alle dabei waren, wenn Projektdetails ausgetüftelt wurden. So ist den einen in der Regel nicht klar, was die anderen wissen oder wissen müssten. Am besten funktioniert es, wenn mindestens ein Schüler in Klasse *und* Kurs sitzt. Andernfalls müssen die Lehrkräfte verstärkt koordinieren.