

# **„Robotik“, ein Gruppenangebot im Rahmen der Begabungsförderung im Kanton Aargau**

von Beat Michel, Kölliken

---

## **Grundsätzliche Aspekte**

Das Gruppenangebot „Robotik“ richtet sich an Kinder mit besonderer Begabung im logisch - mathematischen Bereich.

Unter Robotik sind mobile selbstständig agierende Roboter zu verstehen, die auf unterschiedliche Ereignisse und Einflüsse reagieren können. Es handelt sich dabei um ein übertragbares Verhalten auf technische Systeme, um eine Art künstliche Intelligenz. Sensoren melden externe Reize an die Elektronik, die bestimmte Reaktionen auslösen.

Robotik ist nicht bloss ein mechanischer oder automatisiert ablaufender Prozess. Es ist ein handlungsorientierter zielgerichteter Prozess, welcher durch den Bezug zum Ergebnis wesentlich beeinflusst wird. Die Interaktivität lässt "Lernen am Computer" in eine neue Dimension rücken. Aktivität und Kreativität sind traditionelle Anliegen der LEGO® Bausteine. Da diese mit dem Computer angesteuert werden, rückt die Motivation in Richtung Simulation und Erprobung der vielfältigen Abläufe in der Alltagswelt. Eine entsprechende Exkursion in einen Betrieb, wo Industrieroboter eingesetzt werden, regt die Kinder für eigene Projekte an.

Es lassen sich konkrete Maschinen nachbauen, es sind aber auch Utopien konstruierbar. Robotik nutzt das vertraute Hintergrundwissen und fördert eigene Erfindungen. Die einzelnen Lernschritte werden gezielt angegangen und durch eine fachkundige Begleitung soll verhindert werden, dass sich die Kinder überfordern. Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeit liegt in der Förderung der Arbeits-, Lern- und Problemlösetechniken.

Das Angebot nimmt individuelle Interessen der Kinder auf, fördert selbsttätiges Lernen und erfolgt auf der Basis der Projektmethode nach Frey / Reichen (vgl. [www.zebis.ch](http://www.zebis.ch) >Unterricht >Projekte >Projektmethode). Der Einstieg ist einfach, bietet aber nach kurzer Zeit vielfältige Möglichkeiten für anspruchsvolle Projekte. Robotik ist lehrplanunabhängig auf allen Altersstufen einsetzbar und die Kinder können auch ausserhalb des Gruppenangebots die gestellten Aufgaben weiterführen.

Die Arbeit wird von den einzelnen Kindern dokumentiert und mehrere Präsentationen fordern die Kinder, auch ihre sprachlichen Kompetenzen zu erweitern. Abschliessend werden die Projekte gemeinsam evaluiert.

## **Material**

Die benötigten Arbeitsmaterialien bestehen aus einem Legokasten mit Bausteinen, Motoren und Sensoren und vielen Zerteilen. Wichtigstes Element ist der RCX-Microcomputer, der über Infrarot vom Computer aus programmiert werden kann.

Das benötigte Material ist unter Lego mindstormes® in grossen Warenhäusern, im Fachhandel, bei EducaTec AG Döttingen oder bei Bachmann Lehrmittel-Verlag Wil SG erhältlich.

Die Software „mindstormes“ wird durch die LabView-RoboLab-Software ersetzt. Diese eignet sich für schulische Zwecke besser und wird auch von Wissenschaftlern und Ingenieuren verwendet. Die Software unterstützt sowohl Mac, wie PC und ist seriell oder via USB ansteuerbar. Es gibt auch eine deutsche Software-Version. Mobile Computergeräte (Laptop) sind ideal, doch dienen auch stationäre Geräte. Ergänzungsmaterial (z.B.: Handsender oder Kamera) ist empfehlenswert, aber nicht zwingend nötig.

Materialmässig ist Robotik etwas aufwändig, doch im Verhältnis zur Nachhaltigkeit lohnt sich diese Investition.

## **Anforderungsprofil für teilnehmende Kinder**

Eltern und Klassenlehrpersonen klären vor der Anmeldung ab, ob die Kinder mit überdurchschnittlichen Begabungen im mathematisch-logischen Bereich auch dem erweiterten Anforderungsprofil entsprechen:

- Freude an kniffligen Aufgaben; Erfindergeist; überdurchschnittliches Interesse
- Interesse für Umgang mit technischen Geräten und Abläufe
- Kreativität im Suchen eigener Lösungen
- Durchhaltewille und Lust, auch schwierige Probleme lösen zu wollen
- Fähigkeit in kleinen Gruppen konstruktiv zu arbeiten
- Bereitschaft zu Dokumentation und Präsentation des Projektes

Interessierte Kinder werden vorgängig über das Projekt informiert und sollen vor dem Start wissen, worauf sie sich bei diesem Angebot einlassen.

## **Zielsetzungen und Aufgabenbereiche**

Die Arbeit

- fördert und fordert kreative eigenständige Aufgabenlösungen. (Arbeitshaltung)
- erweitert den Umgang mit technischen Materialien (sachliche Kompetenzen)
- wird geplant, begleitend dokumentiert und reflektiert. (sprachl. Kompetenzen)
- fördert soziale Kompetenzen. Gearbeitet wird in Zweiertteams; die Partner dürfen wechseln.
- ist als Projekt organisiert und begleitet

Die Kinder

- erhalten Kenntnisse, wie Roboter funktionieren. (sachliche Kompetenzen)
- planen, konstruieren und programmieren eigene Roboter.
- erklären ihre Erfindungen einem interessierten Publikum. (Vernetzung)
- stecken sich realistische Ziele und lernen mit Zeit umzugehen
- handeln zielorientiert und interaktiv
- erwerben oder erweitern den Umgang mit PC als Werkzeug. (Kulturtechnik)
- entdecken die traditionelle Welt des konstruktiven Spiels als Lernprozess.
- nutzen moderne Technologie und lernen den Nutzen moderner Technologie

Das Erlernete

- kann übertragen werden. (Nachhaltigkeit)
- ist realitätsnah und nachvollziehbar
- kann gezeigt werden
- steigert sprachliche Kompetenzen genauso wie soziale Kompetenzen.

## **Die einzelnen Phasen des Gruppenangebots**

### **1. Vorprojekt**

Das Vorprojekt kommt einem verbindlichen Schnuppern gleich und versteht sich als Einführungsprojekt. Vorgegebene Aufgaben mit entsprechenden Materialien werden vorgestellt und von den Kinder bereits eigenständig und kreativ angewendet werden. Das gesamte Materialangebot steht von Anbeginn zur Verfügung. Verglichen mit dem Schulischen Enrichment Modell von Renzulli/Reis<sup>1</sup> entspricht dies sogenannten Typ I und II Aktivitäten.

Die Lernenden müssen relativ rasch eigenständige Arbeiten planen, bauen, programmieren und in Funktion setzen -> überdenken, optimieren und auswerten können. Die Teilnehmenden bestimmen sehr viel selber. Die nötigen Ausführungshilfen werden individuell auf die Teilnehmenden und ihre Ressourcen abgestimmt. Mit Ratschlägen und Alternativen werden sie bei Engpässen unterstützt. Gegebenenfalls müssen Projekte auch leicht redimensioniert oder in der Freizeit vervollständigt werden.

---

<sup>1</sup> Schulisches Enrichment Modell, Renzulli/Reis/Stedtnitz, Sauerländer, 2001 – ISBN 3-7941-4916-5

Um ein Projekt erfolgreich beenden zu können, müssen die Beteiligten die Schritte zur Durchführung kennen. Kenntnisse über die Projektmethode müssen vermittelt werden, d.h. es muss jedem Kind klar sein, wie geplant, ausgeführt und beurteilt wird.

Während dieses Vorprojekt (August – Oktober) qualifiziert sich das Kind aufgrund der überdurchschnittlichen Leistung gemäss Drei-Ringe-Modell von Renzulli für das Hauptprojekt. Vor den Herbstferien erfolgen entsprechende Auswertungsgespräche mit Eltern und/oder Lehrpersonen, die Aufschluss geben, ob sich das Kind für das Hauptprojekt eignet bzw. qualifiziert hat. Es soll auch geklärt werden, ob sich negative Auswirkungen zu Hause oder in der Regelklasse eingestellt haben. Das Kind hat aber auch von sich aus die Möglichkeit, nach dieser Einführungssequenz auszusteigen.

## **2. Individuelles Projekt**

Nach den Herbstferien beginnt das Hauptprojekt. Diese Phase dauert bis zu den Frühlingsferien. Die Aktivitäten werden bereits in dieser Phase auf ein klar definiertes Produkt (Konstruktion) ausgerichtet. In jeweils 3 Lektionen, vorzugsweise an einem Nachmittag, sollen die Teilnehmenden ihr Projekt planen, konstruieren, programmieren, testen, optimieren und demonstrieren können. Durch die sich ergebenden Probleme steigert sich mit jeder Lösungsfindung die Kompetenz im Umgang mit den Materialien und der Software (Typ II Aktivität nach SEM).

Durch Dokumentation der Lernschritte und des Projektablaufs können Interessierte jederzeit einen Einblick in die Arbeit nehmen. Konzentration und Ausdauer, kreative Fähigkeiten, Arbeitshaltung, Systematik, Reflexionsprozesse und der spielerisch aktive Umgang mit technischen Medien (Einsichten in logische und technische Zusammenhänge) machen stete Fortschritte. Das individuelle und meistens auch sehr ehrgeizige Projekt fordert oft auch zusätzliche Arbeit der Beteiligten, die zum Teil zu Hause oder in „Überzeit“ mit dem Projektleitenden geleistet werden muss.

Besuche sind eine willkommene Bereicherung, welche die Kinder zusätzlich motivieren. Von grosser Bedeutung ist, dass die Kinder ihrem Publikum ihre Arbeit erklären können und ein Feedback erhalten. Zu kleinen Demonstrationen können die Kinder Personen ihrer Wahl selber einladen.

Ein Besuch in einer Firma mit Industrierobotern (z.B. Paketpostzentrum) sowie eine kleine Demonstration bei Halbzeit (vor Weihnachten) gehören ebenfalls zu dieser Projektphase.

Eine Demonstrationsveranstaltung am Ende des Halbjahres (vor den Frühlingsferien) halte ich für zwingend. Dabei muss das Gezeigte nicht perfekt funktionieren. Wichtiger ist, dass die Arbeitsform und das Produkt durch die Kinder vorgeführt werden und allfällige Pannen erklärt werden können.

Die gezeigte Leistung wird abschliessend evaluiert und möglichst allen Beteiligten besprochen.

## **3. Zusatzprojekt**

Für das letzte Quartal (April – Juni) sollen sich sehr engagierte Kinder „bewerben“ können, um ein noch anspruchsvolleres Zusatzprojekt (Typ III Aktivität nach SEM Renzulli/Reis) möglichst eigenständig zu bearbeiten. Unter fachkundiger Anleitung sollen technische Zusammenhänge praktisch nachvollzogen werden. In diesem Teil wird die Gruppe eventuell kleiner sein, sodass auch ein Gemeinschaftsprojekt entstehen kann. Vor den Sommerferien werden die Konstruktionen im Rahmen einer Abschlusspräsentation wiederum Interessierten vorgeführt.