

Lego-Robotik im Unterricht und First Lego League

Prof. Dr. J.P. Keller, FHNW

Inhalt

- ▶ **Lego-Robotik**
 - ▶ Lernziele/Kompetenzen
- ▶ **Einführung im Unterricht**
 - ▶ Didaktik
 - ▶ Lernschwierigkeiten
 - ▶ Methodik
- ▶ **First Lego League**
 - ▶ Beschreibung
 - ▶ Vorbereitung auf den Wettbewerb
 - ▶ Nutzen

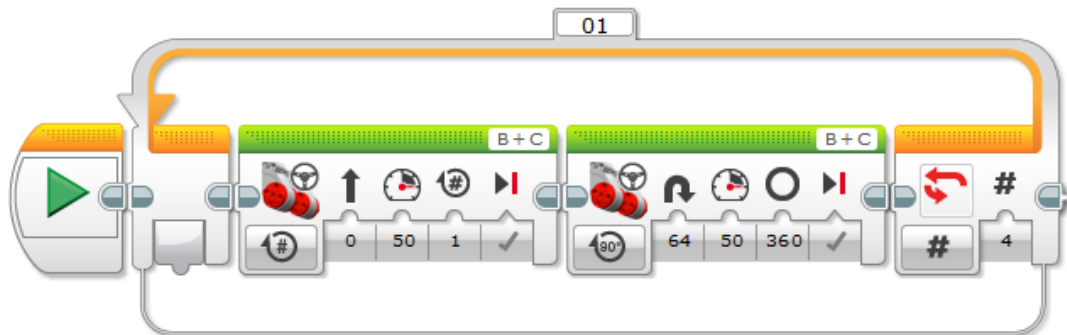
Lego-Robotik

- ▶ Spielerei oder sinnvolles Lernobjekt?
- ▶ Ziele der Lego-Robotik
 - ▶ der technische Lösungsprozess kann an einem attraktiven Beispiel geübt werden.
 - ▶ Aufgabe analysieren
 - ▶ Lösungen suchen, Varianten erarbeiten und bewerten
 - ▶ Lösung umsetzen: Konstruktion und Programmierung
 - ▶ In Betrieb nehmen, Fehler suchen und eliminieren
 - ▶ Lösung optimieren
 - ▶ Grundlagen der mobilen Robotik erlernen:
 - ▶ Odometrie
 - ▶ Sensorgesteuertes, situatives Verhalten



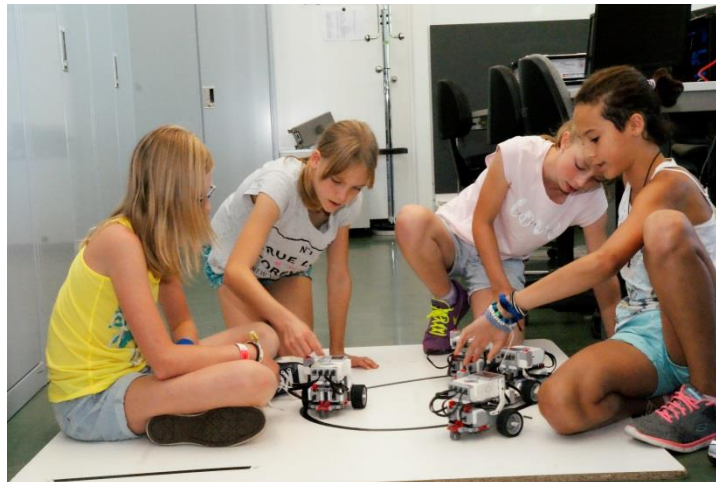
Lego-Robotik

- ▶ Ziele der Lego-Robotik
 - ▶ Abläufe/Logik formalisieren und programmieren
 - ▶ was soll der Roboter genau machen
 - ▶ wie programmieren wir dieses Verhalten
 - ▶ analytische Methoden der Fehlersuche



Lego-Robotik

- ▶ **Erreichbare allgemeine Kompetenzen**
 - ▶ Verständnis der Funktionsprinzipien heutiger Maschinen und Robotern
 - ▶ Ahnung der Möglichkeiten zukünftiger Roboter
 - ▶ Logik und Abläufe können formalisiert werden
 - ▶ Zusammenspiel von Konstruktion und Steuerung verstehen
 - ▶ Problemlösungskompetenz im Team



Einführung im Unterricht

▶ Didaktik

Hervorragend von den konstruktivistischen Ansatz geeignet:

- ▶ Lernende müssen sich aktiv beteiligen
- ▶ Lernen kann selbstgesteuert erfolgen
- ▶ Konstruktiv: 'Erfinden von Lösungen' ist immer gefordert
- ▶ Rekonstruktion (von Beispielen) vor allem in der Einführung



Einführung im Unterricht

▶ **Lernschwierigkeit:**

Hilfe der Roboter versteht mich nicht!



Lernschwierigkeiten

▶ falsche Vorstellungen

▶ ein Robotersteuerung kann einen Befehl interpretieren

▶ ein Roboter ist vernünftig

▶ ein Roboter selbst nicht

▶ ein Roboter beschreibt

▶ ein Roboter handelt von sich

▶ ein Roboter versteht meine Gedanken

▶ ein Roboter versteht meine Sprache

**vieles ist für uns selbstverständlich/trivial
eigentlich aber hoch komplex**

Lernschwierigkeiten

Abhilfe:

- ▶ Robotersprache spielerisch erlernen:
 1. Abmachen einer begrenzten Anzahl von Anweisungen
 2. Roboter spielen nur mit abgemachten Begriffen

- ▶ bei Programmierschwierigkeiten
 - ▶ Vorgesehene Funktion exakt in Robotersprache beschreiben lassen
 - ▶ bestehende Programme analysieren
 - ▶ Elementare Lösungsmuster an Beispielen zeigen und Nachprogrammieren lassen

Lernschwierigkeiten

Abhilfe:

- ▶ **Fehlersuche: Methoden üben!**
 1. Roboter in der Luft gehalten testen
 2. Roboterprogramm mit Tönen akustisch markieren
 3. Ausgaben auf Bildschirm zeigen

Motivationsschwierigkeiten

Abhilfe:

- ▶ erster Erfolg durch Nachbauen/Nachprogrammieren einer bestehenden Lösung
- ▶ vom Trivialen ausgehen!
- ▶ SuS eigene Aufgabe formulieren und lösen lassen
- ▶ Wettbewerbssituation schaffen

Nachhaltiges Interesse erzeugen

- ▶ **Teilnahme an einem Robotikwettbewerb mit einem Team**

Was ist FLL?

- ▶ **Robotikwettbewerb organisiert von First**
 - ▶ regional, CH-weit, Europa, Weltmeisterschaft
 - ▶ Förderung der Jugend

- ▶ **Inhalte:**
 - ▶ Teamwork
 - ▶ Forschungsarbeit
 - ▶ Robotik
 - ▶ Programmierung
 - ▶ Wettbewerb



Forschungsauftrag

- ▶ Thema wird gegeben
- ▶ Team:
 - ▶ analysiert Aufgabenstellung exakt
 - ▶ sucht sich eine Problemstellung
 - ▶ bearbeitet vorgegebene Aspekte
 - ▶ Recherche
 - ▶ Interview mit Fachpersonen
 - ▶ Präsentation vor Gremien
 - ▶
 - ▶ erstellt attraktive Abschlusspräsentation

Thema 2015



Thema 2016



Tips

- ▶ kindergerechtes Thema
- ▶ soll auch originelle 'Erfindung' ermöglichen
- ▶ für Präsentation geeignet
- ▶ Präsentation meist als Rollenspiel/Theater
- ▶ Präsentationszeit exakt einhalten: 5 Minuten!
- ▶ Präsentation mehrfach üben

Robot-Game

- ▶ **Aufgabenstellung im August publiziert**
- ▶ **Team:**
 - ▶ sorgfältige Analyse der Begriffe, (in, über, berührt)
 - ▶ sorgfältige Analyse der Aufgaben
 - ▶ Auswahl der in I. Prio zu lösenden Aufgaben
 - ▶ Optionale Aufgaben
 - ▶ Strategie entwickeln
 - ▶ Roboter bauen, Varianten studieren!
 - ▶ Endlösung wenn möglich vervielfältigen

Unterstützende Personen

▶ **Coach**

- ▶ managed Team
- ▶ leitet Kinder an, selber Lösungen zu finden
- ▶ schafft optimale Arbeitsvoraussetzungen
- ▶ ..

▶ **Mentoren, Berater**

- ▶ Fachkundige Personen, liefern techn. Inputs
- ▶ Vorbilder (vielleicht ehem. Teilnehmer)

Vorbereitung auf Wettbewerb

- ▶ **bis Ende August:**
 - ▶ Team organisieren
 - ▶ ev. Sponsoren suchen
 - ▶ Team trainieren
 - ▶ Räumlichkeiten
 - ▶ Arbeitszeit nach August planen
 - ▶ Team anmelden (11. Oktober)!
 - ▶ Spieltisch erstellen
- ▶ **Ende August (nach Bekanntgabe der Aufgabe: August)**
 - ▶ Analyse der Aufgabenstellungen
 - ▶ Robot-Game
 - ▶ Forschungsauftrag
 - ▶ Arbeit organisieren
 - ▶ Spieltisch aufbauen
 - ▶ Aufgaben lösen!

Arbeitsaufwand

hängt stark vom Ziel ab!

- ▶ **Fun-Team (mittlere Ränge):**
 - ▶ Robotgame: 5-10 Teamtage für 4 Mitglieder
 - ▶ Forschungsauftrag: 5 Teamtage für 4 Mitglieder

- ▶ **Winner-Team (vordere Ränge)**
 - ▶ Robotgame: 20-30 Teamtage (je nach Erfahrung) für 4 P
 - ▶ Forschungsauftrag: 10 Teamtage für 4P

hängt stark vom Alter und Erfahrung des Teams ab

Wettbewerbstag

Teams werden geprüft in

- ▶ Forschungspräsentation
- ▶ Teamwork
- ▶ Roboterdesign

- ▶ Robot-Game
 - ▶ 3 Vorrunden, bestes Resultat zählt
 - ▶ Robot-Cup zur Bestimmung der besten Lösung

- ▶ Teams werden bewertet, Einflussnahme des Coaches wird negativ bewertet
- ▶ Bewertungsbögen online erhältlich



Arbeiten mit dem Team

- ▶ **Anforderungen an das Team**
 - ▶ viele kreative Ideen nötig
 - ▶ Umsetzung der Ideen
 - ▶ Ehrgeiz nicht nur 08:15-Lösung zu erarbeiten
 - ▶ Durchhaltevermögen

- ▶ **resultierende Anforderungen an den Coach**
 - ▶ Kreativitätstechniken beherrschen
 - ▶ motivieren
 - ▶ produktives Umfeld schaffen
 - ▶ Team zusammenhalten
 - ▶ Mut zum Scheitern

Fazit

- ▶ **Lego-Robotik ist ein attraktives Unterrichtshilfsmittel, man kann:**
 - ▶ Technik machen
 - ▶ Programmieren lernen
 - ▶ Echte Teamaufgaben lösen

- ▶ **Lego-Wettbewerbe können nachhaltiges Interesse erzeugen**