

# FACHHOCHSCHULE BRANDENBURG

## FACHBEREICH INFORMATIK UND MEDIEN



### C und LEGO

## Ein Projektorientiertes Studium

Teilnehmer: Sebastian Mädler, Thomas Möller, Artur Herber, Grigorij Morkowkin, Thomas Schindler, Manuel Jankowski, Nathanael JurkeSven Höhn, Rainer Herzog



### Das Projekt C & LEGO

Von der FHB haben wir in der Einführungswoche die Aufgabe bekommen, innerhalb des Projektorientierten Studiums (PST) uns ein Thema auszusuchen, um dieses dann im Rahmen des PST zu bearbeiten. Wir haben uns für das Thema "C und LEGO" entschieden. Hier werden Grundlagen der Programmiersprache ANSI-C vermittelt. Das ganze läuft daraus hinaus, dass wir mehrere kleinere Anwendungen in ANSI-C schreiben und es dann auf das AKSEN-Board übertragen. Dieses Board ist für uns die Schnittstelle zwischen Hardware (Sensoren, Aktoren) und Software. Hier können wir kleine bis große Roboter bzw. Intelligente Systeme entwickeln. Angefangen von Lichtschranken, Tresorschlössern, Motoren, die auf Abstand reagieren, bis hin zu "Köpfen", die einem Objekt folgen.

Um das AKSEN-Board programmieren zu können benötigt man dafür zwei Programme. Zum einen ist das der AKSEN-Flasher, der den Maschinencode auf das AKSEN-Board überträgt und zum anderen ist es der Compiler, der den Quellcode in eine verständliche Sprache für das AKSEN-Board umwandelt. Die ganzen Programme werden in der Programmiersprache C geschrieben. Mit dem Compiler wird der Quelltext in den Maschinencode umgewandelt. Nachdem der Quelltext umgewandelt worden ist, kann man mit dem Flashprogramm, den Maschinencode, auf das AKSEN-Board flashen (sprich: übertragen).

### Das unsichtbare Gaspedal

Das unsichtbare Gaspedal ist im Rahmen des Projektes als Teilaufgabe von einem Team entwickelt worden. Das Ziel ist es die Messung des Abstandes eines Objektes (z.B. Einer Hand) zum „Gaspedal“ mittels eines Infrarot-Emitters und -Sensors. Der Messwert soll anschließend auf die Geschwindigkeit eines Motors abgebildet werden.

Folgendes sollte bei der Entwicklung bedacht werden: Da das Tageslicht und künstliches Licht einen gewissen Anteil Infrarotlicht enthält, wird die Abstandsmessung durch diese Störquellen beeinflusst.

Versuchsaufbau:  
Der Aufbau besteht aus nebeneinander angeordnetem IR-Sensor und einer IR-LED, sowie einem Motor der auf die Betätigung des Pedals reagiert.

Lösungsidee: Zunächst wird das im Umgebungslicht enthaltene Infrarotlicht gemessen, indem die IR-LED ausgeschaltet wird und der Messwert des IR-Sensors ermittelt wird. Anschließend wird die Messung bei eingeschalteter IR-LED wiederholt. Beide Werte werden ins Verhältnis gesetzt, wodurch man einen relativ umgebungslichtunabhängigen Ergebnis erhält.

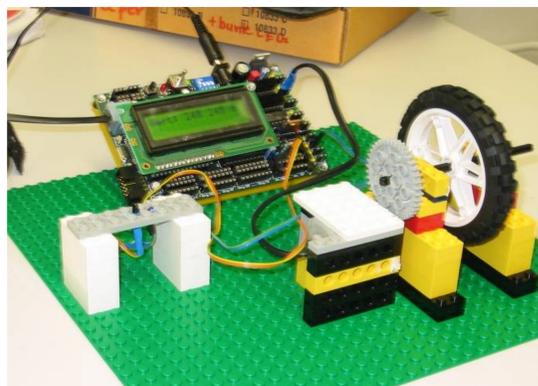


Abb.2: Das Gaspedal vollständig funktionstüchtig und einsatzbereit.

```

//Standard-Include-Files
#include <stdio.h>
#include <regc515c.h>

//Diese Include-Datei macht alle Funktionen der
//AKSen-Bibliothek bekannt.
//Unbedingt einbinden!
#include <stub.h>

//Hauptprogrammroutine
void AKSenMain(void){
    int ir1 = 0 ;
    int ir2 = 0 ;
    int speed = 0 ;
    while(1){
        led(1,0);
        sleep(10);
        ir1 = analog(0);
        sleep(10);
        led(1,1);
        sleep(10);
        ir2 = analog(0);
        if (ir1 < ir2) {ir1 = ir2;};
        speed = 10.5 - 10 * (float) ir2 / ir1 ;
        motor_richtung (1,0);
        motor_pwm(1.speed);
        //Anzeige
        lcd_cls();
        lcd_puts("Wert: ");
        lcd_ubyte(ir1);
        lcd_puts(" ");
        lcd_ubyte(ir2);
        lcd_puts(" ");
        lcd_ubyte(speed);
        sleep(10);
    }
}

```

Abb.4: Der obige Quellcode gehört zu der Aufgabe Unsichtbares Gaspedal.

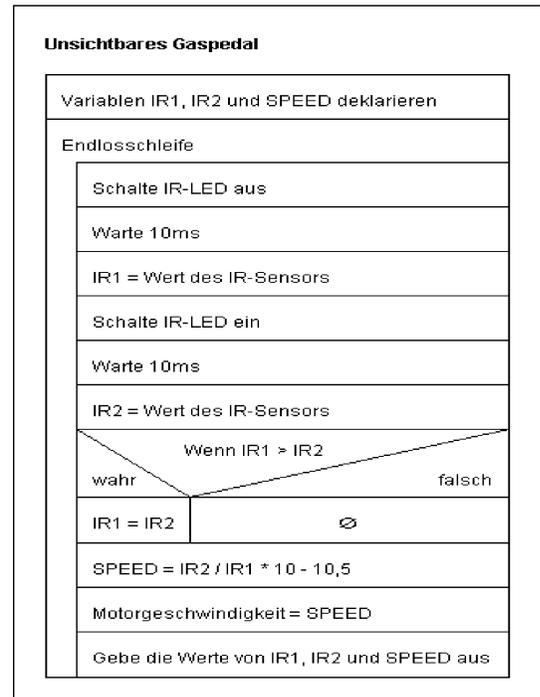
Aufgabe 16 8 Punkte <b>Unsichtbare Lichtschranke</b> Bauen Sie eine mindestens 15 cm lange optische Lichtschranke und zeigen die Untersuchungen an.	Aufgabe 17 10 x (Boardsatz -1) Punkte <b>Signalstrecke</b> Ein Tastendruck wird per Infrarot zum nächsten Board über ein Board bis zu einer Lampe übertragen. Die Übertragung funktioniert in beide Richtungen und auch um Ecken.	Aufgabe 18 7 Punkte <b>Entfernungsmesser</b> Ein Objekt wird mit IR-Licht bestrahlt, auf dem LCD-Display wird die Stärke des reflektierten IR-Lichtes angezeigt.	Aufgabe 19 13 Punkte <b>Lichtunabhängiger Entfernungsmesser</b> Ein Objekt wird mit IR-Licht bestrahlt, auf dem LCD-Display wird die Stärke des reflektierten IR-Lichtes angezeigt. Die Messwerte sollen sich kaum ändern, auch wenn sich die Umgebungslichtstärke ändert.
Aufgabe 20 20 Punkte <b>Fingerfolger</b> Ein Schalter folgt einem Fuß, der einen Finger in ca. 10 cm Entfernung hin und her verlagert.	Aufgabe 21 20 Punkte <b>Programmierbarer Blinker</b> Taster 1 wählt eine Lampe, Taster 2 schaltet die Lampe in dem aktuellen Slot und schaltet den Slot wieder ab, gibt 4 Lampen und 5 Slots. Taster 3 schaltet und stoppt das Abgeben der Lichtstrahlen in den Slots in einer Schleife.	Aufgabe 22 6 Punkte <b>Binärzähler</b> Die Tastendruck wird eine Binärzahl im Display hochgezählt.	Aufgabe 23 6 Punkte <b>Anzeige DIP-Schalter</b> Die Einstellung des DIP-Schalters soll als Dezimalzahl angezeigt werden.
Aufgabe 24 21 Punkte <b>Fußball-Schulanlage</b> Die Anlage befindet sich in der Ruhe. Wenn ein Ball auftaucht, wird er oberhalb geschossen.	Aufgabe 25 20 Punkte <b>Fliegenklatsche</b> Ein Punkt soll unsichtbar überwacht werden. Sobald sich dort eine Fliege (oder Finger) vor die Fliegenklatsche ausstreckt, soll dann wieder in Bereitschaft gehen.	Aufgabe 26 9 Punkte <b>SchwarzWeißAnzeiger</b> Eine Maschine soll mit einem Servomotor anzeigen, ob schwarzes, weißes oder kein Papier empfangen hat.	Aufgabe 27 20 Punkte <b>Sortierer</b> Maschine soll aktiv werden, wenn ein Objekt (z.B. Papierstreifen, LEGO-Steine oder Streifen) auf den Fuß gedrückt wird. Eine Lampe (rot) soll in die eine und eine andere Lampe in die andere Richtung geschaltet werden.
Aufgabe 28 30 Punkte <b>Die Maschine</b> Konstruieren und programmieren Sie eine Maschine mit Sensoren und Aktoren, von der mindestens drei andere Teams sagen, dass sie die Punkte verdient.	Aufgabe 29 16 Punkte <b>Schreibmaschine</b> Das Board ist per Kabel mit dem PC verbunden. Auf dem PC läuft das Programm. Tippen mit dem Zehner über das Kabel geschickt werden können. Die geschickten Buchstaben sollen auf dem LCD-Display angezeigt werden.	Aufgabe 30 17 Punkte <b>Fernsteuerung</b> Wenn auf der Computertastatur ein A gedrückt wird, so soll ein Licht erregten, bis B ausgehen.	Aufgabe 31 18 Punkte <b>Unsichtbares Gaspedal</b> Die Maschine wird nicht benutzt. Durch hochheben der Hand wird ein Motor schneller, langsamer oder gar nicht, aktiviert (siehe Schaltung).

### Was ist das AKSEN-BOARD?

Das AKSEN-Board ist eine Weiterentwicklung der FH-Brandenburg.

AKSEN steht dabei für Aktor und Sensor. Sensoren sind die Augen und Ohren des "Roboters", z.B. Infrarot "Empfänger". Aktoren sind im Gegensatz dazu die Hände und Füße, z.B. Motoren oder Infrarot "Sender".

Das AKSEN-Board hat Elektronik zur Steuerung von Motoren, Servos und dazu kommen die analogen und digitalen Sensorports. Das Programm zur Steuerung, wird auf einem handelsüblichen Rechner mit spezieller Software programmiert, und dann mithilfe des FLASH-Kabels ans Board übertragen. Strom bekommt es vom Rechner, jedoch ist auch ein Batteriebetrieb möglich.



### Fazit

Auf dem AKSEN-Board lassen sich auf einfachste Art und Weise schon erstaunliche Programme und "Maschinen" realisieren. In dem PST haben wir gelernt, einfache Programme in ANSI-C zu schreiben, kompilieren und auf das AKSEN-Board zu laden. Des weiteren kennen wir einfache Sensorik und Aktorik. Wir können eine Lösungsidee in einen Algorithmus und einen Versuchsaufbau umsetzen. Zum Abschluß kann man sagen, das wir uns alle für das richtige Thema entschieden haben.