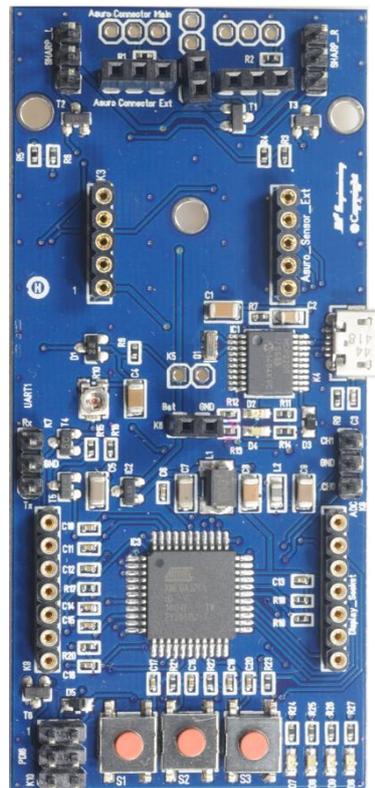


Asuro xTend



Asuro xTend Board

©2014 AREXX Engineering and JM3 Engineering

www.arexx.com

Neueste Updates sind auf www.jm3-engineering.com!

Impressum

©2012-14 AREXX Engineering

Nervistraat 16
8013 RS Zwolle
The Netherlands

Tel.: +31 (0) 38 454 2028
Fax.: +31 (0) 38 452 4482

"RP6" sind eingetragenes Warenzeichen von
AREXX Engineering. Alle anderen Warenzeichen
stehen im Besitz ihrer jeweiligen Eigentümer.

Diese Bedienungsanleitung ist urheberrechtlich geschützt.
Der Inhalt darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung des
Herausgebers auch nicht teilweise kopiert oder
übernommen werden!

Änderungen an Produktspezifikationen und Lieferumfang
vorbehalten. Der Inhalt dieser Bedienungsanleitung
kann jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert
werden.

Neue Versionen dieser Anleitung erhalten Sie kostenlos auf
<http://www.arexx.com/>

Wir sind nicht verantwortlich für den Inhalt von externen Webseiten, auf die in dieser Anleitung verlinkt wird!

Hinweise zur beschränkten Garantie und Haftung

Die Gewährleistung von AREXX Engineering beschränkt sich auf Austausch oder Reparatur des Roboters und seines Zubehörs innerhalb der gesetzlichen Gewährleistungsfrist bei nachweislichen Produktionsfehlern, wie mechanischer Beschädigung und fehlender oder falscher Bestückung elektronischer Bauteile, ausgenommen aller über Steckverbinder/Sockel angeschlossenen Komponenten.

Es besteht keine Haftbarkeit für Schäden, die unmittelbar durch, oder in Folge der Anwendung des Roboters entstehen. Unberührt davon bleiben Ansprüche, die auf unabdingbaren gesetzlichen Vorschriften zur Produkthaftung beruhen.

Sobald Sie irreversible Veränderungen (z.B. Anlöten von weiteren Bauteilen, Bohren von Löchern etc.) am Roboter oder seinem Zubehör vornehmen oder der Roboter Schaden infolge von Nichtbeachtung dieser Anleitung nimmt, erlischt jeglicher Garantieanspruch!

Es kann nicht garantiert werden, dass die mitgelieferte Software individuellen Ansprüchen genügt oder komplett unterbrechungs und fehlerfrei arbeiten kann. Weiterhin ist die Software beliebig veränderbar und wird vom Anwender in das Gerät geladen. Daher trägt der Anwender das gesamte Risiko bezüglich der Qualität und der Leistungsfähigkeit des Gerätes inklusive aller Software. Bitte beachten Sie auch die entsprechenden Lizenzvereinbarungen auf der CD-ROM!

WICHTIG

Vor dem ersten Gebrauch dieses Robot Arms lesen Sie bitte zuerst die Gebrauchsanleitung aufmerksam durch! Sie erklärt die richtige Handhabung und informiert Sie über mögliche Gefahren. Zudem enthält sie wichtige Informationen, die nicht allen Benutzern bekannt sein dürften

Symbole

Im Handbuch werden folgende Symbole verwendet:



Das "Achtung!" Symbol weist auf besonders wichtige Abschnitte hin, die sorgfältig beachtet werden müssen. Wenn Sie hier Fehler machen, könnte dies ggf. zur Zerstörung des Roboters oder seines Zubehörs führen und sogar Ihre eigene oder die Gesundheit anderer gefährden!



Das "Information" Symbol weist auf Abschnitte hin, die nützliche Tipps und Tricks oder Hintergrundinformationen enthalten. Hier ist es nicht immer essentiell alles zu verstehen, aber meist sehr nützlich.

Sicherheitshinweise

- Prüfen Sie die Polung von der Spannung.
- Halten Sie die Elektronik stets trocken. Wenn das Gerät einmal nass geworden ist, entfernen Sie sofort die Batterien oder die Stromversorgung
- Bei längerem Nichtgebrauch die Batterien entfernen bzw. die Stromversorgung trennen.
- Bevor Sie das Modul in Betrieb nehmen, prüfen Sie stets seinen Zustand sowie auch den der Kabel.
- Wenn Sie meinen, dass das Gerät nicht länger sicher betrieben werden kann, trennen Sie es sofort von der Stromversorgung und stellen Sie sicher, dass es nicht unabsichtlich benutzt werden kann.
- Befragen Sie einen Fachmann, wenn sie sich der Bedienung, Sicherheit oder Anschluss des Moduls nicht sicher sind.
- Niemals das Modul in Räumlichkeiten oder unter ungünstigen Bedingungen betreiben.
- Das Modul besitzt hochempfindliche Bauteile. Elektronische Bauteile sind sehr gegen statische Elektrizität empfindlich. Fassen Sie das Modul nur an den Rändern an und vermeiden Sie direkten Kontakt mit den Bauteilen auf der Platine.

Normaler Gebrauch

Dieses Produkt wurde als Experimentierplattform für alle an Robotik interessierten Personen entwickelt. Das Hauptziel besteht darin zu lernen, wie man das Gerät in C-Sprache programmieren kann. Das Gerät ist kein Spielzeug! Es eignet sich nicht für Kinder unter 14 Jahren.

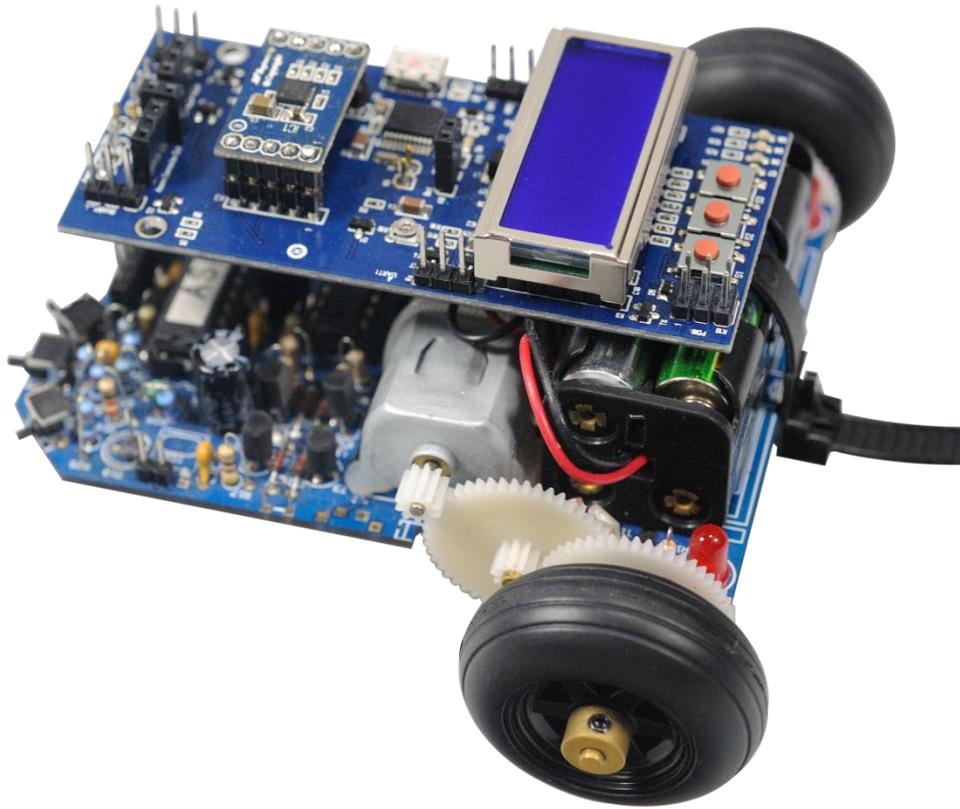
Das Gerät ist nur für Innengebrauch bestimmt. Es darf weder feucht noch nass werden. Bitte achten Sie auch auf Kondenswasser, das sich bei einem Wechsel von einem kalten in einen warmen Raum entwickeln kann. Warten Sie eine Weile, bis sich das Gerät an die neuen Umgebungsbedingungen angepasst hat, bevor Sie es in Betrieb nehmen. Jede andere Einsatzart als oben beschrieben kann zu Schäden und Risiken wie Kurzschluss, Brand, Stromschlag usw. führen. Eine Verwendung des gesamten Produkts ist nur in geschlossenen, trockenen Innenräumen erlaubt. Das Produkt darf nicht feucht oder nass werden.

Eine andere Verwendung als zuvor beschrieben führt zu Beschädigungen dieses Produkts, außerdem ist dies mit Gefahren wie z.B. Kurzschluss, Brand, elektrischer Schlag etc. verbunden.

Inhaltsverzeichnis

1. Impressum	2
2. Sicherheitshinweise	3
3. Einleitung	5
4. Anleitung	6
5. Asuro Aufbau	9
6. C++ Software	13
7. JM3 Robot Tool	16
8. Technische Daten.....	18
9. Schaltplan	19
10. Platinen-Layout	21

Asuro Roboter mit xTend



Asuro xTend mit Compass- / Gyro-Modul & Display

Einleitung

Das Asuro xTend Board erweitert den Asuro erheblich. Ein ATXMega Mikro-Kontroller mit 32KB Flash & 4KB SRAM läuft mit 16MHz Taktfrequenz bei niedriger Stromaufnahme.

Der Asuro Robot hat mit der neuen Asuro xTend Erweiterung folgende neue Möglichkeiten, z.B. der verbesserte Asuro Ext. BUS, der neue Sensor Modul Steckplatz, das LC-Display (2x8 Zeichen) mit regelbarer Hintergrundbeleuchtung, 3 Tasten, 4 Status LEDs, analoge Eingänge für Sharp Sensoren mit FET Schalter um Strom zu sparen, 2. UART und zwei freie ADC oder GPIO Eingänge runden den Funktionsumfang ab.

Einfaches und schnelles Programmieren des xTend Boards über USB – das langsame IR Interface ist Geschichte (es wird nur noch einmal benötigt!

Ihre eventuell gekauften Asuro Erweiterungen wie z.B. Snake Vision ARX-SNK20, Ultra-Sonic ARX-ULT-10, Bluetooth Kit ARX-BT3, Wireless Kit ARX-WRL03 können weiter benutzt werden, da diese auf das Asuro xTend Board gesteckt werden können. Natürlich muss die Software auf den ATXMega portiert werden, was aber recht leicht gehen sollte, da der Mikrokontroller zur gleichen Produktfamilie von ATMEL gehört.

Wenn sie schon das Display ARX-DSP30 Kit besitzen können sie das Display einfach auf das Asuro xTend Board stecken. Die Ansteuerung wird dann vom Atxmega32C4 erfolgen.

Sensor Modul Erweiterungen:

- Asuro Compass-Gyro Modul
Indoor Navigation wird mit diesem Modul möglich. Es bietet einen 3D Magnetometer/Accelerometer für eine Kompassfunktion (Ein 3D Kompass ist in der Asuro Demo Software enthalten.)

Drehratengeber (3D Gyro) – erkennt mit welcher Winkelgeschwindigkeit sich der Roboter dreht – damit kann der Geradeauslauf geregelt werden.
- Asuro Baro-Temp-Humidity Modul
Luftdruck/ Höhenmessung (20cm Genauigkeit) und relative Luftfeuchtigkeit.
- Asuro Real-Time-Clock Modul
Echtzeituhr mit programmierbarer Weckfunktion.

Es gibt sehr viele neue Optionen die Funktion des Asuro Roboters zu erweitern und zu verbessern – seien sie kreativ!

Anleitung

1.1. Hardware Konfiguration

Das Asuro xTend Board wurde für eine Master / Slave Konfiguration entwickelt die mit dem Asuro Roboter verwendet wird.

Die Beschreibung soll den Zusammenbau und die Funktionsweise des Betriebes erklären.

Der Asuro Roboter arbeitet im Master Betriebsmodus und holt sich die Daten aus dem Asuro xTend Board (Slave) – z.B. die Daten die den Antrieb der beiden Motoren steuern

Das Asuro xTend Board berechnet die Sollwerte für den Antrieb und stellt diese dem Master (Asuro Roboter) in seinen Registern zu Verfügung. Die Informationen die ausgetauscht werden sind – Geschwindigkeitssollwert für jeden Motor, Batteriespannung und Logik-Pegel der Schalter auf dem Asuro. Außerdem stellt der Asuro die Versorgungsspannung und Interface-Signale zu Verfügung.

Auf dem Asuro xTend Board werden noch die Daten der Erweiterungsmodule gesammelt und Verarbeitet.

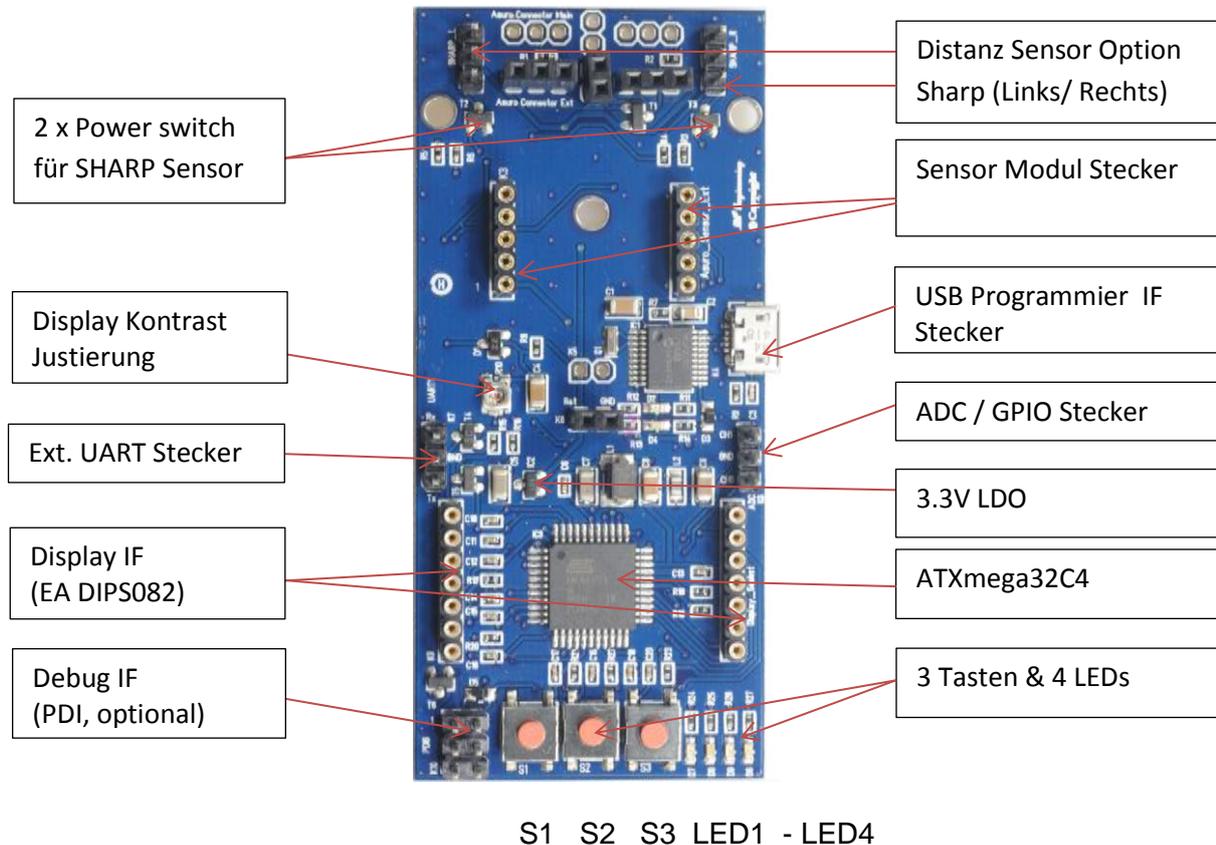
Hinweis: 1.) Die Verwendung eines Displays wird dringend empfohlen.

2.) Der Kompass muss vor der Verwendung kalibriert werden!

Auf dem Asuro Extension Bus liegen alle Signale vom Asuro, jedoch wurde ein unabhängiger I2C Bus eingefügt, damit die bestehenden Erweiterungen einwandfrei funktionieren können.

Das Display zeigt Statusmeldungen oder andere Messwerte an. Das Menu wird über die drei Tasten bedient. 4 LEDs sind zusätzlich Anzeigen für frei verfügbare Zwecke.

1.2. Board Überblick



Das Asuro xTend Board stellt viele neue Möglichkeiten zu Verfügung:

- Features
 - ATXmega Controller mit 32+4KB Flash, 4KB SRAM, 2KB EEPROM
 - 2 unabhängige I2C Master Interfaces
 - Display Interface mit Trimmer für Kontrast-Einstellung und Dimmung der Beleuchtung
 - 2 x Sharp Sensor Eingang mit FET Schalter ON/OFF
 - 3 Tasten
 - 4 LEDs (2 rot, 1 gelb und 1 grün)
 - Linien-Folger auf Asuro (automatisches Umschalten der Signale)
 - PDI-Debug-IF (optional)
 - PRG-UART mit eingebauten USB Interface
 - Extension-UART (2. UART); Pass Through Mode zur Programmierung über USB
 - 2 ADC/GPIOs
 - Stecker zum Asuro Main
 - Stecker für Asuro Extension

Optionale Module:

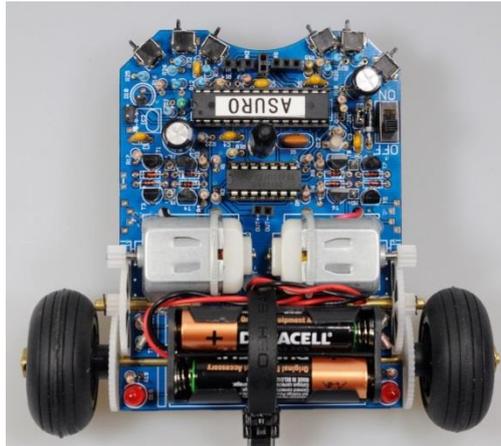
- Kompass / Gyro Modul Erweiterung
 - 3D - Digital Gyro (I2C)
 - 3D Magnetometer/Accelerometer für 3D Kompass (I2C)
- Barometer Modul Erweiterung
 - Luftdruck, Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit (I2C)
- RTC Modul Erweiterung
 - Echtzeituhr, Datum, Alarm/Weckfunktion (I2C)

2.2. Asuro – Setup

- Schritt 1

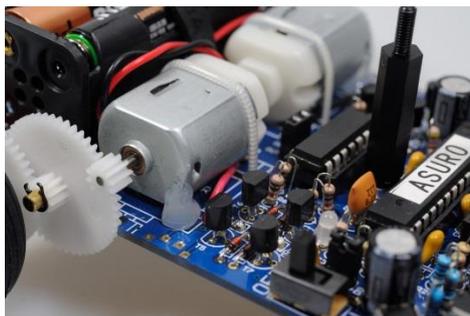
Löten sie die Buchsen für das Extension Board in den Asuro. Falls sie den Linien-Folger (T9, T10 und D11) verwendet haben entfernen sie diesen vorsichtig, dieser kann nach dem einlöten der Buchsen wieder angelötet werden. Verwenden sie nach Möglichkeit Entlötlitze oder einen Entlötkolben.

Für eine bessere Leistung des Linien-Folgers sollten sie D11 gegen eine Infrarot-Diode austauschen (950nm Wellenlänge z.B. TSUS5400 von Vishay).



- Schritt 2

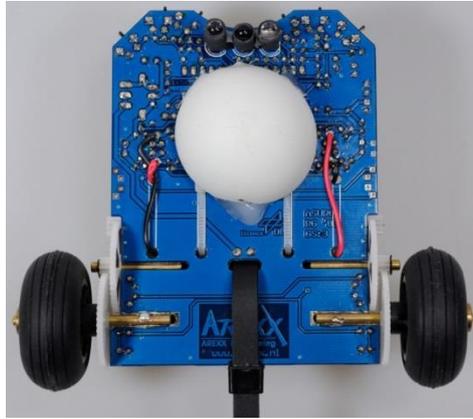
Bauen Sie die Motoren aus. Dazu löten sie die Leitungen am Asuro Board ab. Bauen sie die Motoren mit den Anschlüssen nach unten wieder ein und führen die Leitungen durch die Bohrung auf die Unterseite der Platine. Fixieren sie die Motoren mit Kabelbündlern und etwas Heißkleber wie im Bild dargestellt.



Hinweis: Schritt 2 und 3 sind nur notwendig wenn sie EMV Störungen in der Sensorik vermeiden möchten die durch die PWM Ansteuerung der Motoren erfolgen kann.

- Schritt 3

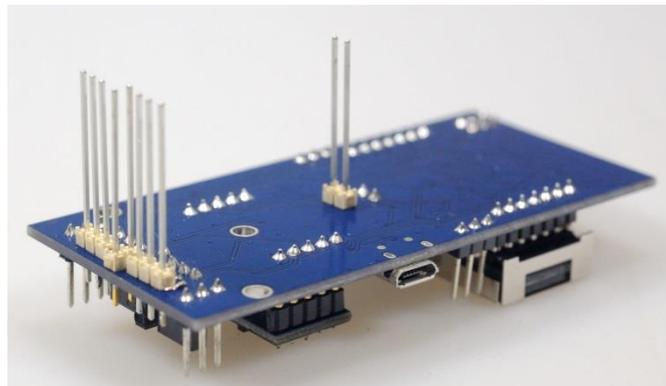
Modifizieren sie die Leitungsverlegung der Motoren auf dem Asuro Board. Benutzen sie eines der Löcher für die Kabelbündler um die Anschlussleitungen auf die Unterseite der Leitplatte zu bringen. Löteten sie die Leitungen wieder an die Endstufe an – achten sie auf Richtige Polung da sich die Motoren sonst unterschiedliche Drehrichtung haben.



- Schritt 4

Löteten sie die Stecker auf das Asuro xTend Board. Achten sie auf rechtwinklige Ausrichtung!!!

Hinweis: Ein verkippen der Stecker kann eine Kontaktierung zwischen Asuro und Asuro xTend Board verhindern.



- Schritt 5

Montieren sie den Abstandsbolzen auf den Asuro Board mit einer Schraube.
Anschließend stecken sie das xTend Board vorsichtig in die Buchsen auf dem Asuro.
Achten sie darauf, dass alle Kontakte richtig hergestellt werden. Zum Schluss noch mit einer Mutter das Asuro xTend Board mit dem Abstandsbolzen befestigen.



- Schritt 6

Stecken sie das Kompass/Gyro Modul auf das Asuro xTend Board und kalibrieren sie es bevor sie es nutzen wollen – siehe Schritt 8.

[Hinweis: Dieser Schritt ist nur notwendig wenn sie ein Kompass-Module besitzen.](#)

- Schritt 7

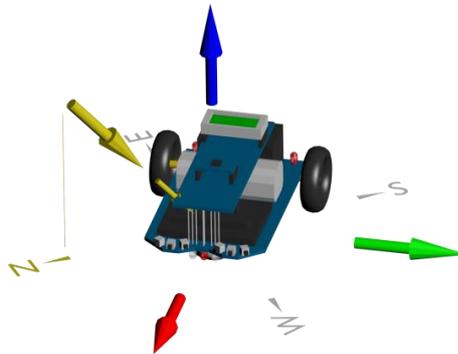
Laden sie das Asuro Base (hex-file) in den Asuro – benutzen sie den IR-Transmitter.
Laden sie anschließend die Asuro xTend Demo Software über das USB-Interface mit dem JM3 Robot Tool (Siehe Kapitel 4 für eine genaue Beschreibung).

- Schritt 8

Kalibrierung des 3D Kompass:

1. Schalten sie den Asuro an und gehen durch drücken von S1 auf den Menu-Punkt Kompass (HD).
2. Nehmen sie einen Kompass und ermitteln die Himmelrichtungen für Nord, Ost, Süd und West – merken sie sich die Punkte.

Im Bild sehen sie die gedachten Achsen bezogen auf den Asuro. Die x-Achse ist rot, die y-Achse grün und die z-Achse blau dargestellt. Gelb ist der Inklinationsvektor dessen Winkel nicht genau bekannt ist und vom Standort auf der Erde abhängt. Liegen der Inklinationsvektor und die x-Achse auf einer Linie kann man das Maximum an Messwert erwarten. Dies ist für eine gute Kalibrierung notwendig.



3. Halten sie S3 bis die rote LED (LED4) angeht um die Kalibrierung zu starten. Halten sie den Asuro nun nach Norden und kippen ihn jeweils um 90° nach oben und dann nach unten. Anschließend kippen nach links und dann nach rechts. Wiederholen sie dies analog für Ost, Süd und West.
4. Drücken sie kurz S3 um die Kalibrierung abzuschließen. Die Werte werden automatisch in das EEPROM übernommen.

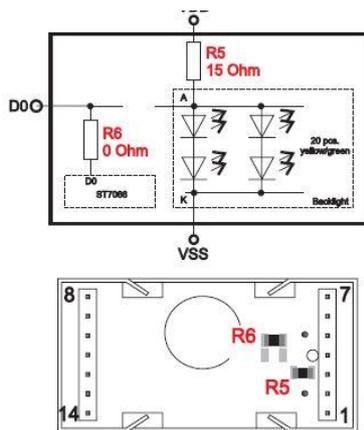
Hinweis: Um diesen Schritt durchzuführen benötigen sie ein Display!
Kippen sie den Asuro während der Kalibration nicht zu schnell!

2.3. Display für dimmbare Hintergrundbeleuchtung vorbereiten

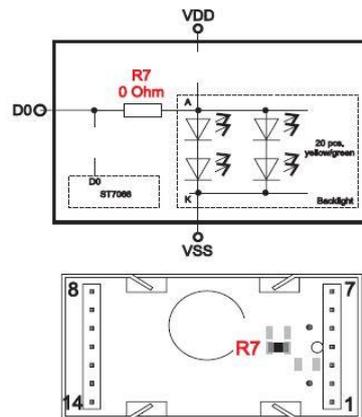
Wenn sie ein beleuchtetes LCD verwenden können sie die Beleuchtung dimmbar machen indem sie die unten beschriebenen Änderungen vornehmen – benutzen sie für R7 einen der ausgelöteten 0R Widerstände von R5/R6.

Die Änderung ist nur notwendig wenn sie die Helligkeit verstellen möchten um Strom zu sparen.

1. Entferne R5 / R6



2. Platziere R7



Hinweis: Die Änderungen erfordern durchschnittliche Lötkenntnisse mit SMD Bauteilen. Machen sie ein paar Lötübungen bevor sie die Änderungen am Display machen und benutzen sie einen LötKolben mit feiner Spitze!

3.0 C++ Language - Software Paket für Asuro xTend

Die C++ Programmiersprache ist aus der C-Sprache hervorgegangen und stellt eine Erweiterung und Verbesserung von C dar. Sehr Effektiv und strukturiert und Verbesserungen in den Compiler-Checks gegen unbeabsichtigte Fehler im Source Code.

Alles im allen die modernere Sprache die einen bessere Lesbarkeit des Codes und eine deutlich besseren Schutz vor Seiteneffekten bietet (e.g. enums / namespaces anstelle von unübersichtlichen #defines). Assembler- und C-Programmteile können leicht mit eingebunden werden. Spezielle Vorteile und Reduzierung von Program-Code wird bei der Verwendung von mehreren Instanzen einen H/W Treiber erreicht – z.B. 2 UART Treiber. Eine leichtere Portierbarkeit des entwickelten Programmcodes stellt einen weiteren Vorteil dar.

Die verwendete *Extended Embedded C++* Implementation verbietet die folgenden C++ Features die sie evtl. von PC-Programmierung her kennen – welche aber nicht sinnvoll für Embedded System sind:

- RTTI
- Exceptions

Details können sie unter <http://www.iar.com/Products/IAR-Embedded-Workbench/Technology/Language-standards/> nachlesen bzw. vertiefen.

Das **makefile** zur Erstellung von Programmen wird selbstverständlich mitgeliefert. Dies erlaubt auch bestehenden C-Code mit zu verwenden. Beispiele sind im Demo Source-Code enthalten. Der Software-Source-Code kann mit Notepad+ oder Visual Studio Express (freier Download bei Microsoft) erstellt werden. Der Compiler ist in beiden Fällen der GNU Compiler für AVR!

Die neueste Version der GCC Tool Chain wird mitgeliefert – siehe **avr-gcc-4.8.1.zip** File und der separaten Anleitung wie der GCC zu installieren ist (**avr-gcc-vs.pdf**).

Kurzanleitung: Extrahieren des Zip-Files nach C:\GCC und dann im gleichen Ordner das File `saddpath.exe` ausführen um die notwendigen Einstellung automatisch vorzunehmen.

3.1 Asuro xTend Board

Das Asuro xTend Board hat Zugriff auf eine Reihe von Erweiterungen – z.B. verschiedene Sensoren / Modulerweiterungen (Kompass, RTC ...), Tasten, LEDs und einem Display (12x8 Zeichen) für Statusanzeigen. Außerdem steuert es die Antriebsmotoren über einen I2C Bus und sammelt weitere Informationen vom Asuro.

Die JM3 Asuro xTend Software stellt eine Demo-Software mit Beispielen zur Verfügung. Außerdem eine Library mit den Hardware Treibern für: Display, ADC, Timer, I2C, UART, LED und Keypad. Damit müssen sie tief in die H/W eintauchen bevor sie eine Anwendung schreiben können.

Die Programmierung erfolgt über den USB Anschluss und dem **JM3 Robot Tool** oder aber dem command line basierten **JM3 MultiLoader** erfolgen. Als Source-Code Editor kann z.B. Notepad+ oder aber auch Visual Studio Express verwendet werden (siehe separate Anleitung). Das Programmieren verfolgt über ein schnelles Interface und einer Logik die im Flash Speicher des Mikro-Controllers nur die geänderten Blöcke beschreibt!

3.2 Asuro

Der Asuro Roboter wird mit dem Asuro xTend Board als Motor-Controller betrieben. Die JM3 Software muss nur einmal in den Asuro geladen werden was mit dem bekannten IR-Modul und dem JM3 Robot Tool (Typ ASURO_BASE) geht.

Ihr Programm kann jetzt schnell und effektiv in den ATXmega geladen werden. Hier ein viel größerer Speicher und eine schnellere Verarbeitungsgeschwindigkeit bereit.

3.3 Asuro Sensor Module

Die Software-Library enthält die Treiber für alle Erweiterungsmodule (Gyro, Accelerometer; Magnetometer, Barometer/Humidity und Real Time Clock). Für weitere Informationen und Möglichkeiten lesen sie bitte in den Beschreibungen der Module und in den entsprechenden Datenblättern nach!

3.4 Asuro Base SW

Die JM3 Asuro Base Software arbeitet mit dem Asuro xTend Board über eine I2C Schnittstelle zusammen um Steuerfunktionen an die Motosteuerung zu übertragen. Andere Information sind Rad-Pulse, Batteriespannung, Schalterzustände auf dem Asuro.

Falls sie nichts an diesen Funktionen ändern wollen/müssen, brauchen sie an der Basis-Software nicht mehr zu ändern. Alles kann vom xTend-Board aus programmiert werden.

3.5 I2C Bus Adressen

Sensor	Adresse
Asuro xTend (Slave)	0x20
LSM9DS0 Accelerometer, Magnetometer	0x3A
LSM9DS0 Gyro	0xD6
MLSM9DS0 Gyro	0xEE
MS5607-02BA03 Barometer & Temp	0xD6
HTU21D – Rel. Humidity & Temp sensor	0x80
DS1339U Real-Time Clock	0xD0

3.6 Datenblätter

ATXMEGA32C4	Micro-Controller Manual
LCD-Module 2x8	Graphic Display
LSM9DS0	Magnetometer, Accelerometer and Gyro
MS5607-02BA03	Barometer Temperatur Sensor
HTU21D	Humidity und Temperatur Sensor
DS1339U	Real Time Clock

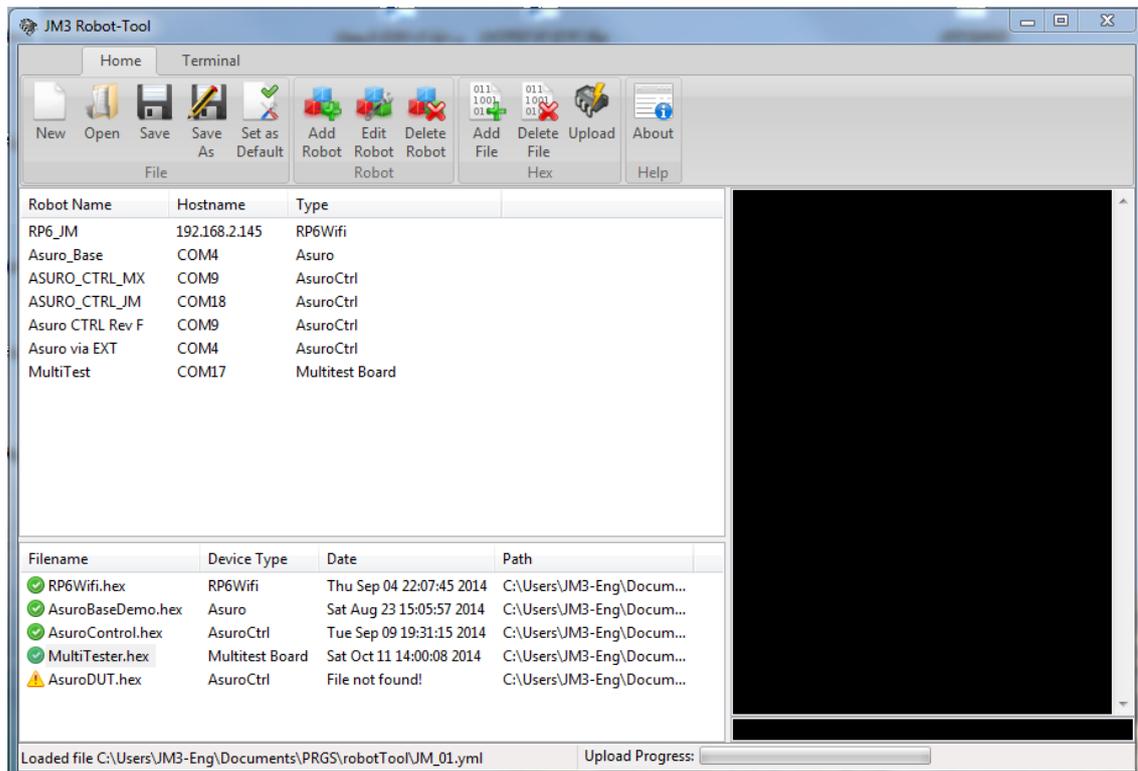
4. JM3 Robot-Tool

4.1. Programmierung des Asuro xTend Mikro-Kontrollers

Um ein geschriebenes Programm (hex-file) in den Mikro-Kontroller zu laden ist das **JM3 Robot Tool** zu installieren:

1. Kopieren sie das **JM3 Robot Tool** in einen Ordner und führen sie das exe-File aus.
2. Click auf das 'Add Robot' Icon – geben sie den Namen (frei wählbar), den Hostnamen z.B. COM5 ein und gehen zum nächsten Schritt.
3. Wählen sie den Roboter-Typ aus – z.B. ASURO EXT (das ist das Asuro xTend Board) ein. Den richtigen COM Port können sie im Device Manager nachsehen.
4. Click OK
5. Click auf 'Add File' um das hex-file mit dem neuen Programm auszuwählen.
Dies Suche geht einfach über den Pfad mit Select File. Wählen sie das hex-file aus das sie in den Mikro laden möchten. Als weiteren Schritt noch den Typ – z.B. AsuroExt.
6. Click OK.
7. Wählen sie nun den Roboter und das File aus indem sie es nacheinander an-clicken. (werden leicht hellgrau hervorgehoben) und klicken sie auf Upload.
8. Um die Einstellungen zu speichern klicken sie auf das Save Icon.

Beispiel - Bildschirm:



5. Stecker Belegung

5.1. Stecker (zum Board)

K5: (Asuro Connector Main)

PIN 1 =	VCC	PIN 6 =	V+2
PIN 2 =	GND	PIN 7 =	SDA_M
PIN 3 =	AIN0	PIN 8 =	V+1
PIN 4 =	RGND	PIN 9 =	SCL_M
PIN 5 =	OC	PIN 10 =	INT0

5.2. Stecker (auf dem Board)

K1: (SHARP_R)

PIN 1 =	ADC4
PIN 2 =	VCC
PIN 3 =	GND (geschaltet)

K7: UART1

PIN 1 =	RxD
PIN 2 =	GND
PIN 3 =	TxD

K2: (SHARP_L)

PIN 1 =	ADC3
PIN 2 =	VCC
PIN 3 =	GND (geschaltet)

K8: ADC

PIN 1 =	ADC1 (PA1)
PIN 2 =	GND
PIN 3 =	ADC0 (PA0)

K3: Asuro Extension (Sensor Module)

PIN 1 =	VDD_3.3
PIN 2 =	DENG
PIN 3 =	INTG
PIN 4 =	INT2
PIN 5 =	INT1
PIN 6 =	n/c
PIN 7 =	SCA
PIN 8 =	SCL
PIN 9 =	DRDY
PIN 10 =	GND

K9: Display Socket

PIN 1 =	GND
PIN 2 =	VDD
PIN 3 =	CONTRAST
PIN 4 =	RS
PIN 5 =	RW
PIN 6 =	EN
PIN 7 =	DIS_IL
PIN 8 =	n/c
PIN 9 =	n/c
PIN 10 =	n/c
PIN 11 =	D0
PIN 12 =	D1
PIN 13 =	D2
PIN 14 =	D3

K4: PRG_UART

Micro USB A/B Stecker

K6: (Asuro Connector Ext)

PIN 1 =	VCC
PIN 2 =	GND
PIN 3 =	AIN0
PIN 4 =	GND
PIN 5 =	OC
PIN 6 =	V+2
PIN 7 =	SDA
PIN 8 =	V+1
PIN 9 =	SCL
PIN 10 =	INT0

K10: PDI

PIN 1 =	PDI
PIN 2 =	VDD33
PIN 3 =	PDI_EN
PIN 4 =	VDD33
PIN 5 =	RESET
PIN 6 =	GND

6. Technische Daten

6.1. Spannungsversorgung / Strombedarf

(Bus nicht aktiv, keine anderen Komponenten angeschlossen).

VCC = 5,0 V ± 2%

ICC = 20 mA ± 5,0mA (ohne Display und anderen Sensoren)

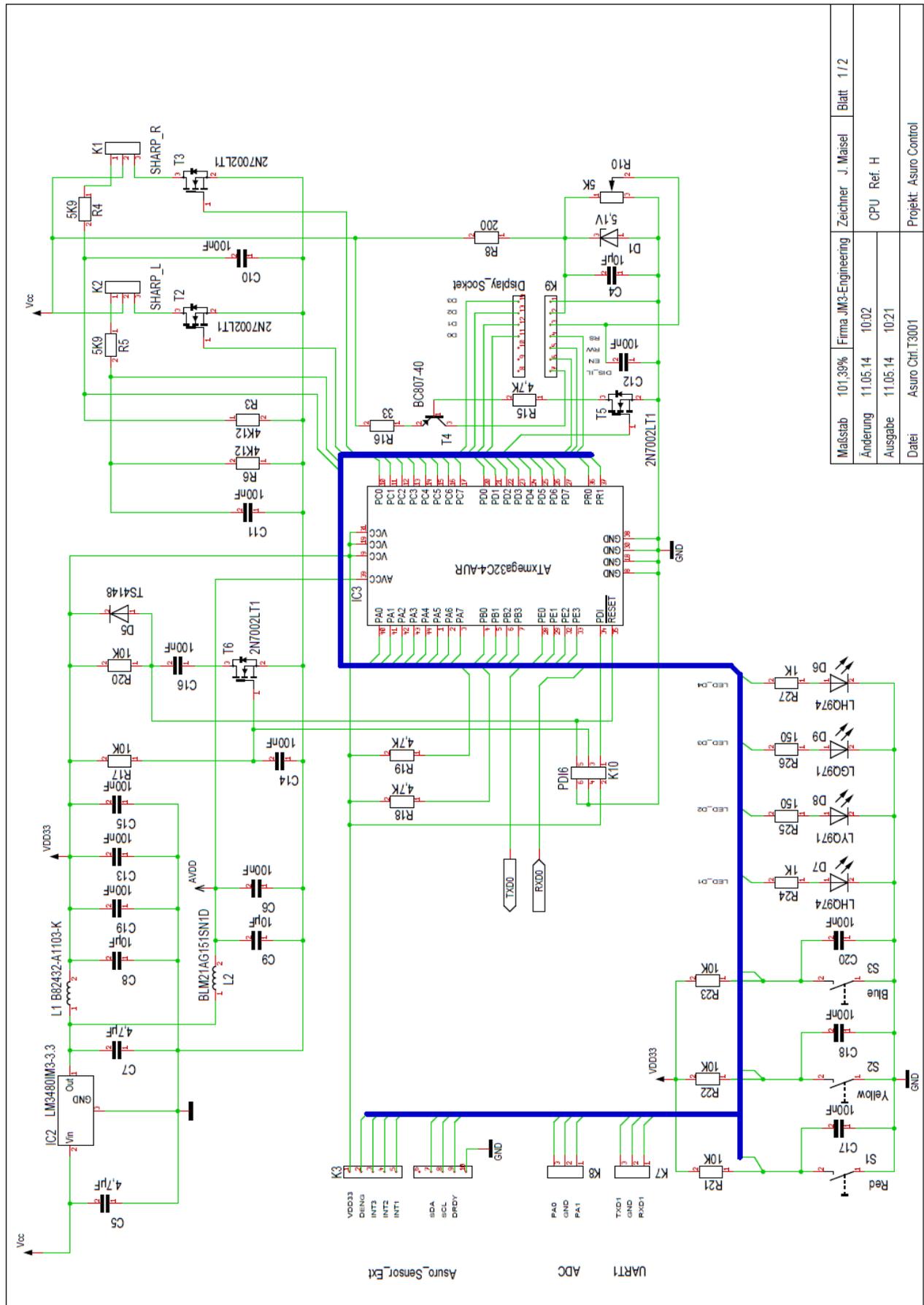
6.2. Digitale Schaltausgänge:

Iout max = 0.5 A / dauerhaft pro Kanal / Spitzenstrom 1,0A
(2 Kanäle können gleichzeitig betrieben werden)

6.3. I2C Bus Geschwindigkeit (MASTER & SLAVE): 400kHz max.

6.4. Allen anderen Daten sind dem IC Datenblättern zu entnehmen (siehe Kap. 3.6)

7. Schaltplan



Maßstab	101,39%	Firma	JM3-Engineering	Zeichner	J. Maisel	Blatt	1 / 2
Änderung	11.05.14					CPU Ref. H	
Ausgabe	11.05.14					10:02	
Datei	Asuro Ctrl.T3001					10:21	
Projekt: Asuro Control							

8. PCB

