

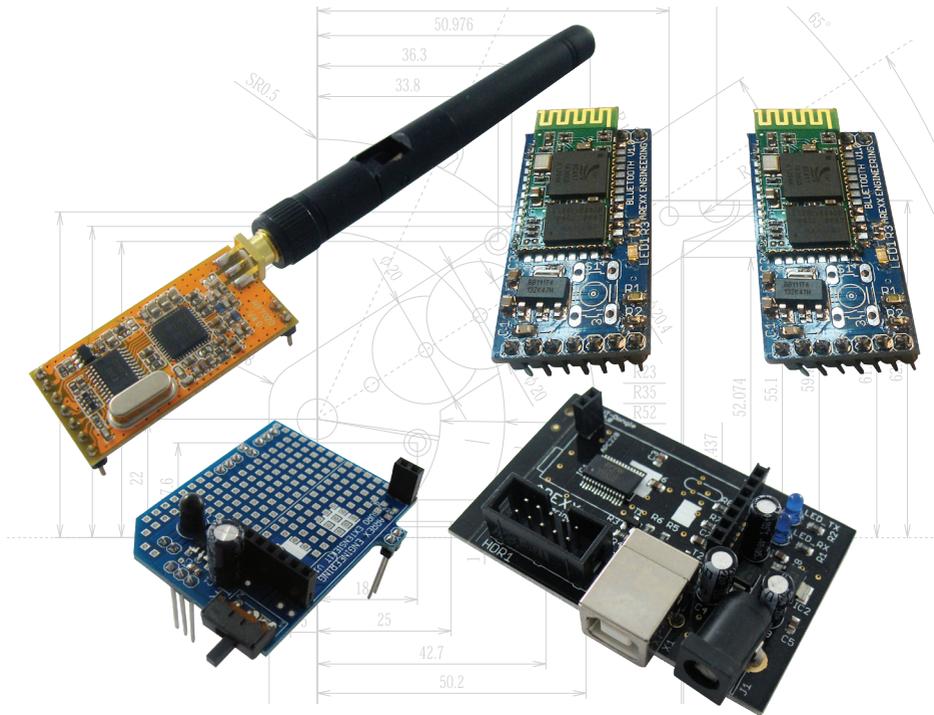
AREXX WIRELESS KITS



Bluetooth®

WRL

ANLEITUNG: WRL-03



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1. | Produktbeschreibung WIRELESS KITS | 3 |
| 2. | Warnungen | 4 |
| 3. | Bluetooth | 5 |
| 4. | Android | 7 |
| 5. | Wireless Funkbausatz | 10 |
| 6. | PC Funkkommunikation | 14 |
| 7. | APC-220 | 16 |
| 8. | Die Bluetooth Module | 19 |
| 9. | Android Handy-applikation | 22 |
| 10. | Hintergrund information | 24 |
| | 10.1 APC-220 | 24 |
| | 10.2 Bluetooth | 25 |
| 11. | Visual Basic | 26 |
| | 11.1 Software Development Kit | 28 |
| | 11.2 Eclipse | 29 |
| xx. | APPENDIX | 31 |
| A. | Schaltplan RP6v2 Programmier Adapter | 32 |
| B. | RP6v2 Programmier Adapter | 33 |
| C. | Schaltplan AREXX Wireles Erweiterung | 34 |
| D. | AREXX Wireless Erweiterung | 35 |
| E. | Bluetooth Module | 36 |

AREXX und AREXX WIRELESS sind registrierte Warenzeichen von AREXX Engineering - HOLLAND.

© Deutsche Übersetzung/German translation (März 2012): AREXX Engineering (NL).

Diese Beschreibung ist urheberrechtlich geschützt. Der Inhalt darf auch nicht teilweise kopiert oder übernommen werden ohne schriftlicher Zustimmung des europäischen Importeurs:

AREXX Engineering - Zwolle (NL).

Hersteller und Vertreiber sind nicht haftbar oder verantwortlich für die Folgen unsachgemäßer Behandlung, Einbaufehler und oder Bedienung dieses Produkts bei Mißachtung der Bauanleitung.

Der Inhalt dieser Gebrauchsanleitung kann ohne vorheriger Ankündigung unsererseits geändert werden.



Fabrikant:
AREXX Engineering
JAMA Oriental



Europäischer Importeur:
AREXX Engineering
ZWOLLE Die Niederlande

**Technische Unterstützung beim Bauen
des Roboters:**

WWW.AREXX.COM
WWW.ROBOTERNETZ.DE

© AREXX Holland und JAMA Taiwan

© Deutsche Übersetzung: AREXX - Die Niederlande

1. PRODUKTBESCHREIBUNG WIRELESS

1.1. Einführung

Das AREXX „Wireless“-Funkmodul ist ein Erweiterungsbausatz zum ASURO Roboter, der auch für andere Robotermodelle wie den AREXX Arduino (AAR) und den PRO-BOT von Conrad geeignet ist. Das „Wireless“-Funkmodul enthält die Schaltkreise für die standardisierte Infrarot -Kommunikation, so dass Sie den ASURO USB-IR-Transceiver mit der ASURO Flash Software nach wie vor verwenden können. Außerdem stellt dieses Erweiterungsmodul Platz für ein APC220 oder ein Bluetooth Modul zur Verfügung. Beide Module basieren auf einer Funkverbindung. Ein großer Vorteil einer Funkverbindung ist die Option, dass der ASURO keinen Sichtkontakt mehr zur Kommandozentrale benötigt, der Steuerungsbereich größer wird und Sie den Roboter einfacher mit zum Beispiel einem Android Telefon ansteuern können.

Das „Wireless“-Funkmodul wird bis auf das Einlöten der Anschlussstifte komplett montiert ausgeliefert. Fast alle Bauteile sind bereits vorgelötet, so dass man keine extra Zeit für die Lötarbeiten benötigt.

Die Herausforderung des Bausatzes steckt in der Programmierarbeit für die Steuerungssoftware. Beispielprogramme stehen auf der Webseite zur Verfügung. Zur Ansteuerung kann man einen PC, aber auch ein Android Mobiltelefon verwenden.

Visual Basic stellt eine Programmierumgebung für die Funkverbindungsapplikation am PC zur Verfügung. Es gibt dazu eine Beispiellapplikation, die vom Anwender angepasst werden kann.

Mit einem Mobiltelefon kann man eine Verbindung zum Bluetooth Modul herstellen, so dass das System Daten in beide Richtungen versenden kann. Diese Kommunikation findet in einer Android-Umgebung statt, die sich in rasanter Weise als Steuerungssystem für den Mobilfunk entwickelt. Der ASURO Erweiterungsbausatz, diese Betriebsanleitung und die verfügbare Software bieten Ihnen die Möglichkeit, sich mit Android vertraut zu machen.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß mit dem Erweiterungsbausatz und dessen RF- Modulen!

2. Warnungen

1. Sie müssen dieses Handbuch gelesen haben ehe Sie auf einem der Anschlüsse eine Stromquelle anschließen! Fehlerhafte Anschlüsse können die Hardware schädigen.
2. Überprüfen Sie bitte sorgfältig die Anschlussbelegung! Arbeiten Sie bei der Verdrahtung des Systems sehr sorgfältig. Falsche Anschlüsse können Komponenten beschädigen. Beachten Sie die korrekte Polarität der Stromversorgungsanschlüsse. Eine Umpolung der Stromversorgungsanschlüsse kann die Hardware beschädigen.
3. Verwenden Sie keine Stromversorgungssysteme mit Spannungen, die über den spezifizierten Werten liegen! Benutzen Sie stabilisierte und gefilterte Stromversorgungssysteme um Spannungsspitzen zu vermeiden.
4. Die Leiterplatte bietet keinerlei Schutz gegen Wasser- oder Feuchtigkeitseinwirkung. Zur Aufbewahrung und Benutzung des Systems sind nur trockene Räume geeignet.
5. Vermeiden Sie Kurzschlüsse mit jeglichen Metallgegenständen und vermeiden Sie jegliche Überbelastung der Leiterplatte oder Anschlüssen durch Ziehen, Drücken oder Gewichteten.
6. Vermeiden Sie elektrostatische Entladungen (siehe dazu die Vorsichtsmaßnahmen, Warnungen und Dokumentation in Wikipedias Eintrag „Elektrostatische Entladung“).

2.1 Allgemein

- * Mit dem Öffnen der Plastikbeutel mit Komponenten und Teilen erlischt das Rückgaberecht.
- * Lese vor dem Bauen zuerst die Gebrauchsanleitung aufmerksam durch.
- * Sei vorsichtig beim Hantieren der Werkzeuge.
- * Baue nicht im Beisein kleiner Kinder. Die Kinder können sich verletzen an den Werkzeugen oder kleine Komponenten und Teile in den Mund stecken.
- * Achte auf die Polung der Batterien.
- * Sorge dafür, daß die Batterien und die Batteriehalter trocken bleiben. Falls der Roboter naß wird, entferne dann die Batterien und trockne alle Teile, so gut es geht.
- * Entferne die Batterien, wenn der Roboter mehr als eine Woche ruht.

3. Bluetooth

3.1 Geschichtliche Entwicklung

Die Bluetooth-Technologie wurde von der Firma Ericsson entwickelt. Bluetooth bildet einen offenen Standard für Funkverbindungen zwischen Geräten auf kurzer Distanz. Dabei sollten Sie sich Mobilfunkgeräte mit einem drahtlosen Kopfhöreranschluss vorstellen, oder den Dateitransfer zwischen Mobilfunkgeräten beziehungsweise den drahtlosen Kontakt zum GPS-Empfänger, der drahtlos Daten zum Telefon überträgt. Ericsson hat Bluetooth im Jahre 1994 als drahtlose Kommunikationsstrecke zwischen Mobilfunkgeräten und anderen Systemen entwickelt.

Der bedeutendste Technikanteil stammt von Jaap Haartsen, der damals bei Ericsson gearbeitet hat. Der Name Bluetooth verweist auf den VIKINGEKÖNIG Harald Blauzahn. Bluetooth war ursprünglich der Projektname und mangels einer besseren Alternative ist dieser Name auch für das Endprodukt erhalten geblieben. Das Kommunikationssystem verbreitete sich schnell und nach kurzer Zeit schlossen sich die bedeutendsten Elektronikfirmen zusammen in der 'Bluetooth Special Interest Group' (SIG). Zur weltweiten Anwendung musste Bluetooth auch weltweit verfügbar gemacht werden. Deshalb wurde eine allgemein anwendbare Frequenz gesucht und im 2,45GHz-Frequenzband gefunden.

3.2 Technik

Bluetooth ist eine Funkverbindung für Sprache und Daten im Nahverkehr. Als Kommunikationsstruktur wurde eine Punkt zu Multi-Punkt-Beziehung gewählt, was bedeutet, dass eine Funkstelle mehrere Empfänger versorgen kann. Sobald zwei Bluetooth-Geräte eine Verbindung aufbauen entsteht ein sogenanntes 'Piconet' (übersetzt: „winziges Netzwerk“). An einer Stelle können mehrere Piconetze nebeneinander in Betrieb sein. Bei der Zusammenfassung von mehreren Piconetzen spricht man von einem Scatternetz.

Innerhalb eines Piconetzes unterstützt Bluetooth maximal acht aktive Individualgeräte, wobei insgesamt 127 Geräte eine Kommunikationsverbindung betreiben können, die dann zeitweilig in einem passiven Zustand („geparkt“) gehalten werden (Abb. 1).

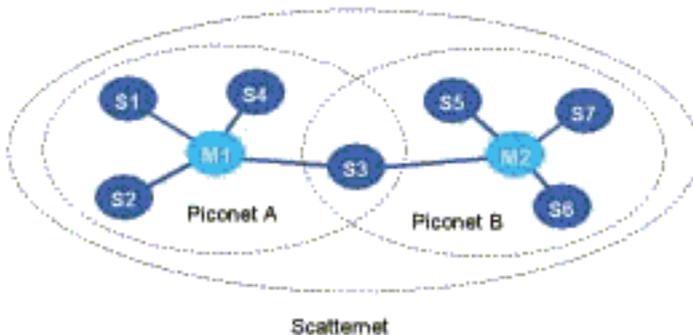


Abb. 1 : Scatternet

Bluetooth kommt mit einem geringen Stromverbrauch aus: 30 Mikroampere im passiven 'standby mode' und 8 bis 30 Milliampere im Aktivbetrieb. Mit dieser Energiebilanz kann Bluetooth auch in batteriebetriebenen Mobilgeräten angewandt werden.

Bluetooth-Systeme werden in drei verschiedene Klassen aufgeteilt:

- Klasse 1: Entwürfe für Langstreckenverbindungen (bis 100m)
- Klasse 2: Für Standardstrecken (bis 10m)
- Klasse 3: Für Kurzstrecken (10cm bis 1m)

4. Android

4.1 Hintergrundinformation

Android ist eine „opensource“ Plattform für mobile Geräte wie Smartphones und Tablets, die von der Firma Android Inc. entwickelt wurde. Android wurde 2005 von der Firma Google übernommen.

Ende 2007 gab Google die Android Plattform frei und es wurde die OHA (Open Handset Alliance) gegründet. Zur Gründungszeit waren in der OHA etwa 40 Hardwarehersteller, Softwareanbieter und Telekommunikationsunternehmen zusammengeschlossen, die sich zum Ziel gesetzt hatten, offene Standards für Mobilfunkgeräte zu fördern.

Android basiert auf einem Linux-Kernel und auf der Java-Programmierumgebung. Mit dem SDK-Entwicklungswerkzeug (Software Development Kit) können abgesehen von Google auch andere Entwickler Applikationen zusammensetzen.

Diese Applikationen können auf dem Android-Markt angeboten werden. Auf diesem Markt können Endanwender Applikationen suchen und installieren. In diesem Bereich findet man auch alle Informationen zu den Applikationen. Sowohl der Vertrieb von kostenpflichtigen als gratis Anwendungen wird unterstützt. Den Entwicklern ist aber auch erlaubt, die Applikationen außerhalb des Android Markts anzubieten.

Die Applikationen werden für eine bestimmte Android-Version entwickelt, aber die Anwendungen sind rückwärts-kompatibel. Das heißt, dass eine für Android 2.2 entwickelte Applikation auch unter Android 2.3 funktionsfähig ist. Die bisher veröffentlichten Versionen sind in der nachfolgenden Übersicht aufgelistet. Die Zahl der Benutzer pro Version wird in der Abbildung 3 unterhalb der Tabelle angegeben.

| | | |
|-------------------|-------------|------------|
| Ice Cream | Android 4.0 | 19-10-2011 |
| Honeycomb | Android 3.2 | 15-07-2011 |
| Honeycomb | Android 3.1 | 10-05-2011 |
| Honeycomb | Android 3.0 | 02-02-2011 |
| Gingerbread | Android 2.3 | 06-12-2010 |
| Froyo | Android 2.2 | 20-10-2010 |
| Eclair | Android 2.0 | 26-05-2010 |
| Donut | Android 1.6 | 15-08-2009 |
| Cupcake | Android 1.5 | 30-04-2009 |
| Erste Publikation | Android 1.1 | 10-02-2009 |

Abb. 2 : Übersicht der Android Versionen

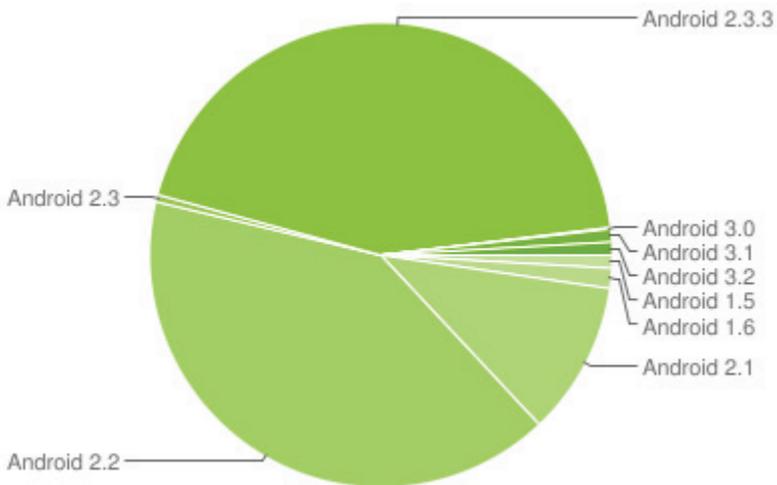


Abb. 3 : Anwender pro Version (Stand: 03-11-2011)

4.2 Das Software Development Kit (SDK)

Google hat die SDK-Software freigegeben, so dass Anwender selbst in der Lage sind, eine Applikation für ein Smartphone, Tablet oder beides zu schreiben. Das SDK enthält eine Sammlung verschiedener, hilfreicher Werkzeuge, sowie ein Debugger-Werkzeug und einen Emulator. Auch enthält die Sammlung eine Reihe Beispielanwendungen und es stehen eine Vielzahl an Tutorials (Anleitungen) auf der Webseite. Zum Herunterladen der SDK öffnen Sie bitte folgenden Link:
<http://developer.Android.com/sdk>

Auf dieser Webadresse finden Sie die Installationsdateien. Auch befinden sich hier ausführliche Anweisungen, wie Sie den SDK installieren müssen.

4.3 Eclipse

Eclipse ist eine Open-Source-Framework der Eclipse Foundation, einer gemeinnützigen Gemeinschaft für Software-Entwicklungsumgebungen. Die populärste Anwendung ist die Entwicklungsumgebung für die Programmiersprache Java.

Die SDK enthält einen Eclipse Plug-in, so dass man als Programmierer bequem in der Lage ist, ein Android-Projekt zu starten, zu kompilieren, zu debuggen und zu emulieren. Das Eclipse-Programm ist eine OpenSource Software und steht zum Herunterladen zur Verfügung auf der Webseite:
<http://www.eclipse.org/downloads/>

4.4 Hello World

Damit Sie die Entwicklungsumgebung besser kennenlernen, wird in der „Hello World“-Programmieranleitung erklärt, wie leicht man den Text „Hello World“ in einer Applikation auf einen Bildschirm übertragen kann. Die Anweisungen erklären Schritt für Schritt, wie Sie ein Projekt starten müssen bis einschließlich den letzten Schritt, wie Sie das „Hello World“ im Emulator darstellen.

Die Webseite der Programmieranleitung (Englisch: „Tutorial“) lautet:
<http://developer.Android.com/resources/tutorials/hello-world.html>

5. Der AREXX Wireless Funkbausatz

Der AREXX „Wireless“ Funkbausatz ermöglicht es Ihnen, ein APC220 Modul oder ein Bluetooth Modul auf dem ASURO Roboter oder auf anderen Robotern zu installieren. So können Sie nicht nur drahtlos mittels Infrarotverbindung mit dem ASURO kommunizieren, sondern auch mit RF-Radiowellen. Der Vorteil der RF-Hochfrequenzwellen ist, dass Sender und Empfänger keinen Sichtkontakt mehr benötigen. Mit einem APC220-Aufbau auf dem Wireless Funkbausatz kann der ASURO mit dem PC kommunizieren. Zusätzliche Informationen finden Sie dazu im Kapitel 'APC220'. Durch Installation des Bluetooth Moduls können Sie auch mit dem PC kommunizieren und ebenso mit einem Android Smartphone. Zusätzliche Informationen finden Sie dazu im Kapitel 'Bluetooth Module'.

5.1 Spezifikationen

Der AREXX „Wireless“ Funkbausatz umfasst:

- IR-Empfänger beziehungsweise Sender zur Flash-Übertragung zum ASURO
- Sockel für das APC220- beziehungsweise Bluetooth RF Modul
- Umschalter für die IR oder RF-Übertragung
- Experimentierfeld zum Aufbau einer Zusatzschaltung
- Anschlussoptionen für die nicht belegten Gatter des ASUROs

In den nachfolgenden Abbildung wird die Leiterplatte abgebildet. Die freie Experimentierfeldfläche für die Zusatzschaltung ist deutlich sichtbar. Auch unterhalb des APC220 befindet sich noch etwas Freiraum, weil der APC220 in einer gewissen Distanz zur Leiterplatte montiert wird.

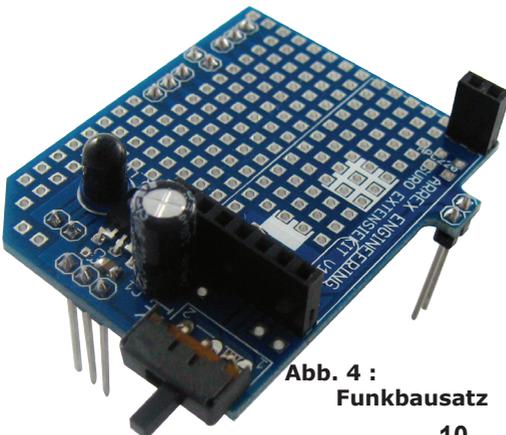


Abb. 4 :
Funkbausatz

Achtung: Der Schalter auf der Leiterplatte erlaubt zwei Positionen: (1) Infrarotverbindung beziehungsweise (2) Bluetooth / APC220-Kommunikation.

Zur Flash-Übertragung der Software in den ASURO oder auch wenn Sie mittels Infrarotlicht kommunizieren wollen, muss dieser Schalter auf 'IR' umgeschaltet werden.

Wenn Sie mit Bluetooth oder APC220/Bluetooth kommunizieren möchten, sollte der Schalter in die andere Position umgeschaltet werden.

5.2 Installation am ASURO-System

Die Installation des AREXX „Wireless“ Funkmoduls kann man in drei Schritten zusammenfassen:

Schritt 1.

Zuerst muss die ASURO-Leiterplatte wie folgt für die Montage des „Wireless“ Funkmoduls vorbereitet werden:

A. Sie müssen zuerst die Bauteile bei den rot markierten Lötflächen auslöten und von der Leiterplatte entfernen (Abbildung 9). Verwenden Sie dazu einen speziellen LötKolben zum Auslöten beziehungsweise spezielles Litze-Material zum Auslöten.

Achtung: ***Achten Sie bitte darauf, dass Sie die Lötflächen nicht beschädigen, denn sie müssen noch unbeschädigt zum Einlöten zur Verfügung stehen.***

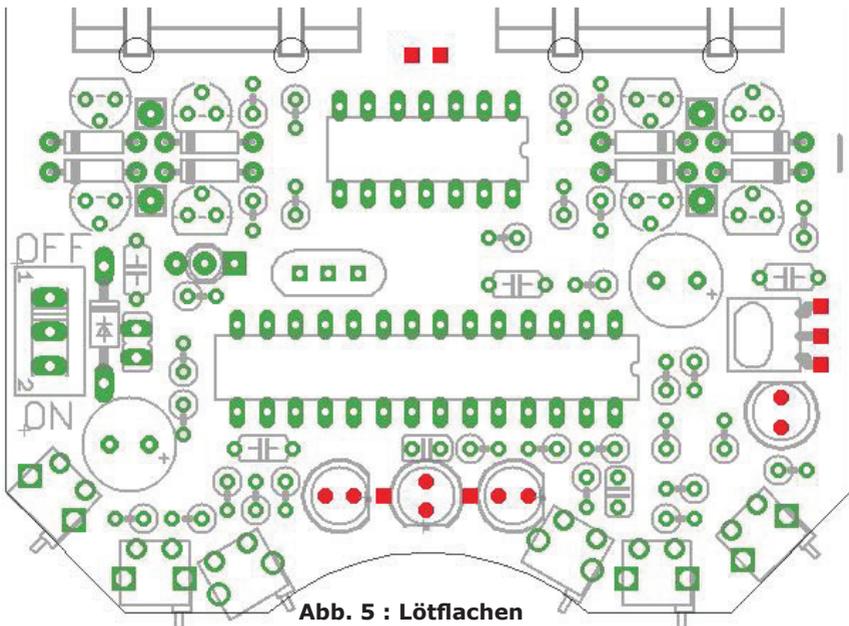


Abb. 5 : Lötflächen

B. Löten Sie jetzt die mitgelieferten Sockel-Teile auf diese Anschlussflächen. Installieren Sie die 1x3 Sockel auf die Anschlüsse mit drei nebeneinander folgenden Flächen. Die Anschlussflächenform spielt dabei keine Rolle. Löten Sie anschließend die übrigen 1x2 Sockel auf die leeren Anschlussflächen.

Schritt 2.

Installieren Sie nun den ASURO Erweiterungsbausatz auf der ASURO-Leiterplatte. Der Aufbau sollte genau in die zuvor installierten Sockel-Teile passen.

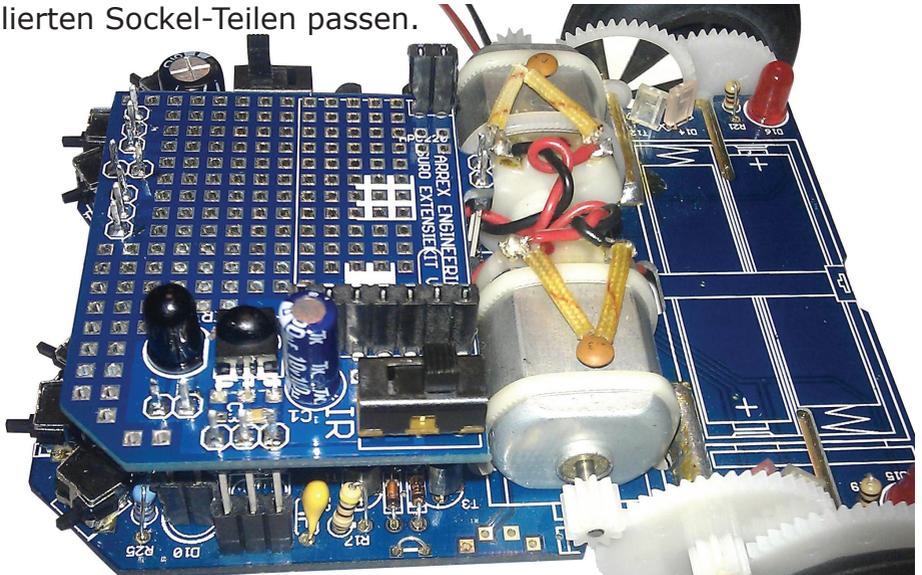


Abb. 6 : ASURO mit Funk Modul Erweiterung (Seitenansicht)

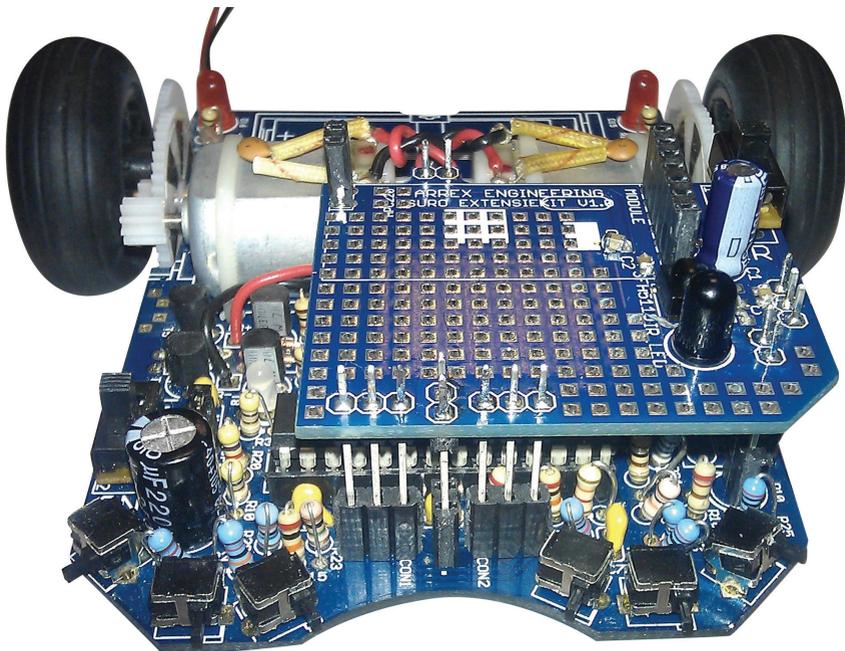


Abb. 7 : ASURO mit Funk Modul Erweiterung (Vorne)

Schritt 3.

Installieren Sie jetzt wahlweise das APC220 beziehungsweise das Bluetooth Modul.

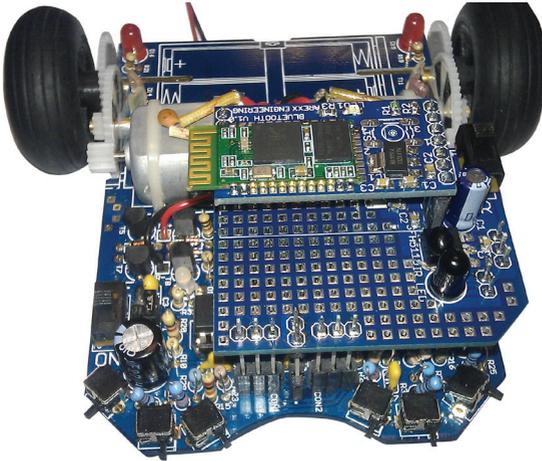


Abb. 8 : ASURO mit Bluetooth



Abb. 9 : ASURO mit APC-220

Jetzt haben Sie die Installation der Hardware abgeschlossen. Sie können jetzt eine Verbindung mit den verschiedenen Applikationen herstellen.

Zuerst wird im Kapitel 'APC220' erklärt, wie man den ASURO mit dem APC220-Modul ansteuert.

Anschließend wird im Kapitel 'Bluetooth Module' verdeutlicht, wie Sie die Bluetooth-Kommunikation anwenden.

6. APC220/Bluetooth und PC Radio Data Kommunikation

Zur Kommunikation zwischen dem PC und dem Asuro benötigt man ein Dongle-Modul. Wir verwenden dazu den RP6v2 Programmieradapter (WT Dongle).

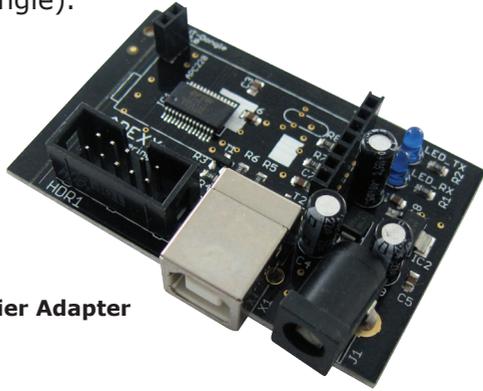


Abb. 10 : RP6v2 USB Programmier Adapter WT dongle

Für die Funkverbindung vom PC stehen ein APC220 Radio-Datenmodul oder Master Bluetooth Modul zur Verfügung. Diese Module weisen einen geringen Energieverbrauch auf und sind leicht einstellbar, sodass sie für unseren Roboterapplikationen ausgezeichnet brauchbar sind.

6.1 Einrichtung der Funkverbindung zum PC

Die Frequenz und Baudrate der APC220-Module wird mit Hilfe des WT Dongles auf Standardwerten eingestellt. Für das WT Dongle steht eine spezielle Visual Basic (VB) Software zur Verfügung, welche die Einrichtung unterstützt und zum APC-220 Applikationsprogramm gehört.

Man verbindet das WT Dongle-Modul mittels USB-Kabel mit dem PC. Dazu muss der Treiber des RP6v2 Programmieradapters noch installiert werden. Den aktuellsten Treiber finden sie auf unserer Webseite im Bereich des RP-Roboters.

Die APC-220- beziehungsweise Bluetooth-Module sind steckbar auf das WT-Dongle. Mit Hilfe des Visual Basic Programms für die APC-220 Applikation können sie den APC-220 einrichten und die Roboter steuern.

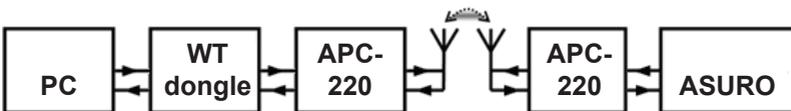


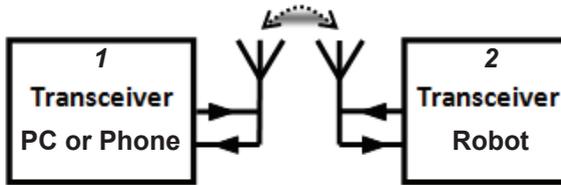
Abb. 11 : Kommunikationsbeispiel

Der Aufbau der Testumgebung ist im oben abgebildeten Blockdiagramm abgebildet.

6.2 Vorbereitung Roboter für den Funkverbindung

Wichtig!

Der Roboter kann noch nicht sofort mit der Funkverbindung kommunizieren. Zusätzlich zur Hardwareanpassung, in der die Wireless Erweiterungsplatine eingebaut wird, soll auch noch ein Programm im Roboter installiert werden.



TRANSCIEVER 1

In einer Android Kommunikationsverbindung muss die Applikation in ein Android Smartphone oder Tablett installiert werden. Bei einer PC-basierender Kommunikation platziert man Transceiver 1 auf dem RP6v2 USB Programmieradapter (WT Dongle) und müssen Sie die Applikation auf Ihrem PC installieren.

TRANSCIEVER 2

Als erstes müssen wir das Erweiterungsmodul mit dem RF Modul APC-220 beziehungsweise Bluetooth-System installieren. Anschließend folgt die Übertragung der passenden Software in den Roboter.

Die benötigte Software variiert je nach Robotertyp.

Es gibt jeweils spezifischen

***.HEX (Hex Dateien) für:**

- ASURO
- RP6(v2)
- ROBOT ARM

***.PDE (Arduino file) für:**

- AAR oder andere Arduino Roboter

***.CBAS (C-Control file) für:**

- PRO-BOT128

7. APC220



In der Kombination mit dem APC220-Modul kann der ASURO mit dem Programm "ASURO Control" angesteuert werden, das dazu auf dem PC installiert werden muss. "ASURO Control" kann von der Web-Seite abgerufen werden. Die Software wurde in Visual Basic geschrieben und steht dem Anwender als veränderbare Quelle zur Verfügung.

Die ASURO-Software muss in geringem Umfang angepasst werden. Auch diese Software ist ein OpenSource-Produkt.

Die Anpassung wird benötigt, weil das System ein Protokoll übertragen soll. Darin befinden sich ein Control-Byte und ein Satz mit Informationsbits. In Abbildung 12 kann man sehen, wie die Applikation (in Orange) das Signal zur Datenabfrage am PC abschickt. Daraufhin antwortet das ASURO-System mit den Antwortdaten in Rot.

Protokoll vom PC zum ASURO:

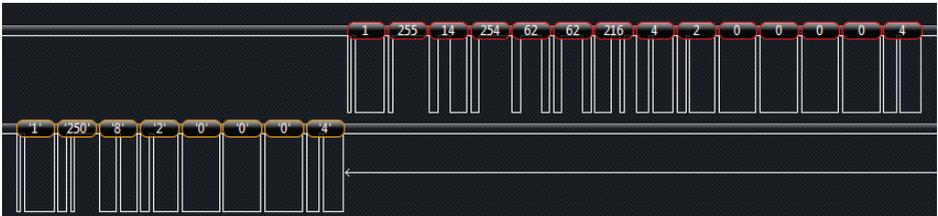


Abb. 12 : Kommunikationsbeispiel

Die ASURO-Software beinhaltet einige Funktionen zur Abfrage der Sensoren und zur Steuerung der Motoren. Falls das Ansteuerungsprogramm darum bittet, sendet ASURO dem Auftraggeber die erfassten Daten umgehend zu. Bei dieser Gelegenheit steht eine Option zur Verfügung, selbst dem Signal noch 4 Bytes Information beizusteuern. Zu diesem Zweck könnte man zum Beispiel an einem Thermometer denken, das auf den freien Anschlüssen des Erweiterungsbausatz angeschlossen wird. Im nachfolgenden Text wird die Codierung zur Datenübermittlung solcher Messdaten beschrieben.

In diesem Code kann man feststellen, dass das System in Battery() einige Funktionen aufruft, um zum Beispiel die Batteriespannung zu messen. Diese Funktion liefert einen Wert zwischen 0 und 255 zurück, der im PC-Programm verarbeitet und auf dem Bildschirm dargestellt wird. Die Bytes 10 bis einschließlich 13 sind noch frei, können jedoch frei programmiert werden.

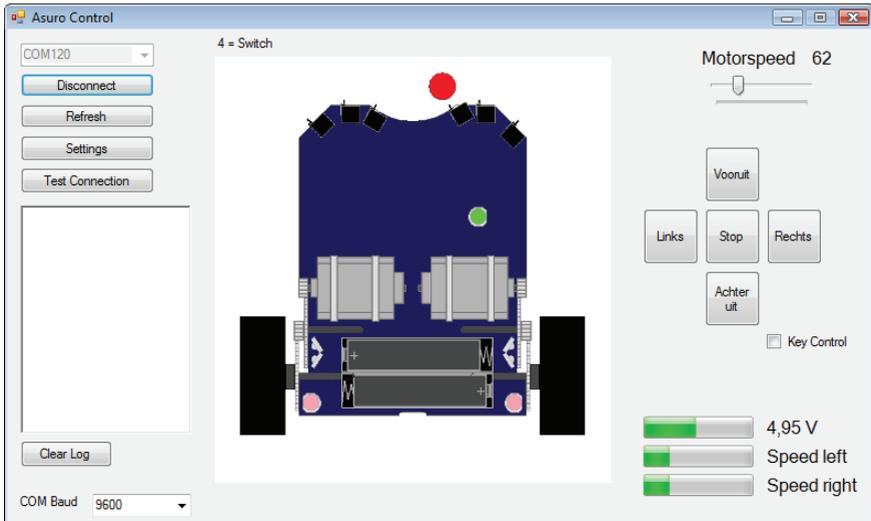


Abb. 13 : Asuro Control Software (Visual Basic)



Nach Starten der Applikation 'ASURO Control' meldet sich das Programm mit dem obenstehenden Bildschirminhalt. Sie können nun mit dem ASURO Kontakt aufnehmen und den Roboter ansteuern. Das WT-Dongle muss mit dem PC verbunden sein. Bei angeschlossenem WT-Dongle löst ein Anklicken der „Refresh“-Funktion eine Abfrage aller angeschlossenen COM-Ports aus.

Nach Wahl des richtigen COM-Ports für den WT-Dongle wird die Verbindung durch Anklicken der 'Connect'-Funktion auf der 'ASURO Control'-Maske hergestellt. Dieser Befehl löst die Verbindung zwischen dem WT-Dongle und 'ASURO Control' aus.

Daraufhin werden die Motorgeschwindigkeit und Batteriespannung links unten auf dem Bildschirm angezeigt. Sobald ein Schalter an der Frontseite des Roboters aktiviert wird, zeigt das Programm zu diesem Schalter einen roten Punkt. Auf diese Weise meldet das Programm auf der 'ASURO Control'-Anzeige einen Zusammenstoß. In der Programmanzeige der Applikation werden auch die Farbwechsel der ASURO-LEDs angezeigt.

Zur Ansteuerung des ASURO-Roboters stehen auf der rechten Seite Taster zur Verfügung. Die Geschwindigkeit wird mit einem Schieberegler auf der oberen rechten Seite vorgegeben

Zudem ist es möglich, den Roboter mit der Tastatur zu steuern. Dazu muss das Feld 'Key Control' mit einem Häkchen aktiviert werden.

W: Vorwärts
A: Links
S: Rückwärts
D: Rechts
E: Anhalten

Die Arbeitsfrequenz des APC220 kann auf verschiedene Werte festgelegt werden. Sollten mehrere APC220 mit der gleichen Frequenz in unmittelbarer Nähe in Betrieb sein, kann das Protokoll sicherstellen, dass die Daten trotzdem beim richtigen ASURO landen. Es ist jedoch ratsam, diese Situation zu vermeiden und wenn möglich unterschiedliche Kommunikationsfrequenzen zu wählen, weil manche Programme mehrmals pro Sekunde mit dem ASURO kommunizieren.

Die APC220-Arbeitsparameter werden im PC-Programm festgelegt und gegebenenfalls angepasst. Klicken Sie auf der Hauptdialogseite des Programms auf 'Settings', damit folgender Inhalt nach Abb. 17 auf dem Bildschirm erscheint:

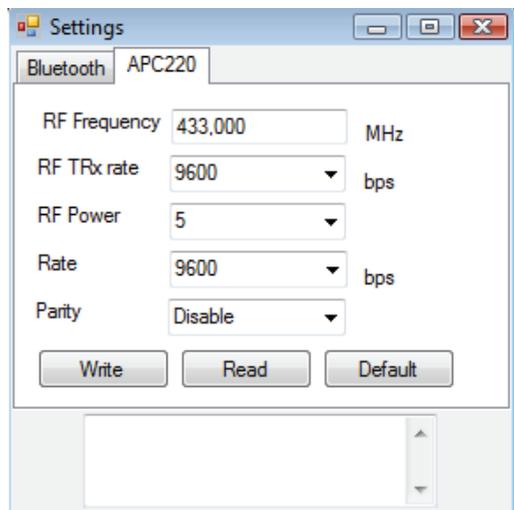


Abb. 14 : Settings ins Control Programm

8. Die Bluetooth Module

Sie können den ASURO mit einem PC oder Telefon ansteuern, indem Sie ein Bluetooth Slave Modul in das Erweiterungsmodul einsetzen. Dazu ist jedoch erforderlich, dass auf dem WT-Dongle ein Bluetooth Master Modul eingesetzt wurde. Der Unterschied zwischen Slave beziehungsweise Master Modul wird in Abbildung 15 beziehungsweise 16 dargestellt.



Afb. 15 : Slave



Afb. 16 : Master

Diese beide (master und Slave Modul) gibt es nur bei die AREXX Wireless Kit WRL-03

Das Master Module (rechts) wird mit einem weißen Punkt auf dem oberen IC markiert. Außerdem enthält dieses Modul einen Schalter. Das Slave Modul (links) weist keinen weißen Punkt und auch keinen Schalter auf.

Nach dem Einschalten beider Module wird das Master Modul einen Slave suchen und automatisch eine Verbindung aufbauen. Nachdem der Master die Verbindung zum Slave hergestellt hat, wird dieser die Slave-Adresse speichern.

Falls die Verbindung unterbrochen wird und der Master später wieder seinen Slave sucht, wird das System nur den Slave mit der gespeicherten Slave-Adresse suchen.

Diese Situation wird mit der blauen LED visualisiert. Bei diesem Verfahren sind folgende Arbeitsmodi definiert:

- Schneller Leuchtwechsel:* Slave und Master sind nicht miteinander verbunden
- Ununterbrochen leuchtend:* Slave und Master sind miteinander verbunden
- Langsamer Leuchtwechsel:* Der Master ist nicht verbunden, hat aber eine Slave-Adresse gespeichert. In diesem Fall können Sie die gespeicherte Adresse löschen, indem Sie den Schalter drücken auf Master Module.

Abb. 17 : Bluetooth Settings

Dem Bluetooth Slave Modul kann man einen selbst gewählten Namen zuweisen. Damit Sie das System mit einem anderen Bluetooth-Gerät kommunizieren lassen können, wurde als Option die Anpassung der Baudrate und PIN-Code eingebaut. Diese Parameter werden in der Hauptdialogseite in 'Settings' (Deutsch: Einstellungsparameter) verändert. Klicken Sie in der Programm auf 'Settings', damit folgender Inhalt dargestellt wird Abbildung 17.

Das zu ändernde Modul muss sich zum Änderungszeitpunkt im WT-Dongle befinden. Die Änderungen werden danach mit einem Klick auf 'Save Settings' (Einstellungsparameter sichern) gespeichert.

Im Log-Protokoll wird dokumentiert, ob der Speichervorgang gelungen ist. Falls das nicht der Fall ist, wird ein sogenannter Time-out (Zeitüberschreitung) gemeldet.

Achtung:

Der Name des Master Moduls kann nicht geändert werden. Nach dem Speichern der Baudrate und PIN-Code wird ein Time-Out gemeldet. Das ist jedoch normal.

Nach dem Einsetzen des Bluetooth Master Moduls in den WT-Dongle, beziehungsweise dem Einsetzen des Slaves in den ASURO Erweiterungsbausatz kann genauso wie im Falle des APC220 eine Kommunikationsverbindung zum ASURO hergestellt werden.

Dazu starten Sie das Programm "ASURO Control". Der COM-Port bleibt unverändert erhalten und es werden die gleichen Arbeitsschritte durchgeführt, sowie sie im APC220-Kapitel beschrieben worden sind.



Bluetooth®

9. Android Handyapplikation

Auch mit einem Mobiltelefon kann man den ASURO steuern. Dazu muss das Bluetooth Slave Modul auf dem ASURO Erweiterungsbausatz installiert werden.

Anschließend müssen Sie noch die Applikation „ASURO Bluetooth“ auf Ihrem Telefon installieren. Diese Software steht auf der AREXX-Webseite zur Verfügung. Im gleichen Bereich können Sie auch den Quellcode für diese Applikation herunterladen, so dass Sie auch die Quelle einlesen und nach Ihren eigenen Wünschen anpassen können.

Die meisten Android Telefone sind inzwischen mit dem Betriebssystem Android 2.1 oder aktueller ausgestattet (Siehe Abbildung 3). Deshalb wurde auch diese Applikation für Android 2.1 oder Android 2.1 oder aktueller (das heißt: „höher“) entworfen.

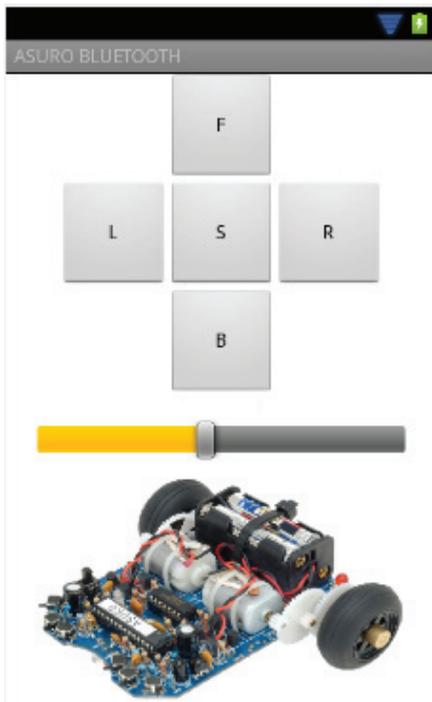


Abb. 18 : ANDROID APP

Nach dem Starten der Applikation bittet das Programm zuerst um Erlaubnis, Bluetooth starten zu dürfen, sofern diese Anwendung noch nicht in Betrieb war. Das Interface ist sehr übersichtlich.

Sobald Sie die 'Options'-Taste des Geräts anklicken, öffnet das Programm eine Bildschirmmaske mit den Angaben 'Connect a device' (Verbinde ein Gerät) und 'Disconnect' (Trenne die Verbindung). Diese Kommandos sind selbsterklärend: zunächst wird das Telefon eine Verbindung mit dem Slave Modul herstellen müssen. Mit dem Kommando 'Connect a device' befehlen Sie dem Telefon, in der Umgebung nach Bluetooth-Geräten zu suchen.

Sobald der Name eines Slave Moduls dargestellt wird, können Sie den Namen anklicken und das System wird die gewünschte Verbindung herstellen.

Nach der Einrichtung der Kommunikationsverbindung können Sie den ASURO mit der Applikation ansteuern.

10. Hintergrund Information

10.1 APC220

Zur Datenübertragung zwischen dem PC und dem Asuro kann man ein APC220 Radio Data Module verwenden. Es handelt sich dabei um einen sogenannten Transceiver der Firma Appcon Technologies.

Ein Transceiver (Deutsch: „Sender/Empfänger“) besteht aus einem Sender (Transmitter) und einem Empfänger (Receiver). Eine solche Kombination erlaubt es uns mit nur einem Chip oder Modul zu senden und zu empfangen.

Der Transceiver verfügt über einem UART Interface, womit man das Modul auch leicht mit einem PC, beziehungsweise mit einem Mikrocontroller kommunizieren lassen kann.



Abb. 20 : Funk Kommunikation



Abb. 19 : APC-220

Der Stromverbrauch für dieses Modul ist gering (etwa 30mA). Außerdem ist der Transceiver leicht einstellbar und sehr gut geeignet für eine Funkverbindung. Die Reichweite beträgt etwa 250 m für eine Baudrate von 9600 bps. Die maximale Reichweite beträgt etwa 1200m bei 1200 bps. Diese Angaben werden im Datenblatt in Appendix 7 spezifiziert.

In einem Vorgängerprojekt Wild Thumper wurde das Modul schon mal erprobt. Dabei wurde der APC220 ausgiebig getestet und man hat festgestellt, dass die Daten mühelos einen Abstand von 200m überbrücken können.

Der Nachteil dieses Transceivertyps ist, dass dieser Typ zur Datenkommunikation kein eigenes Protokoll zur Verfügung stellt. Wir werden daher ein eigenes Protokoll definieren müssen.

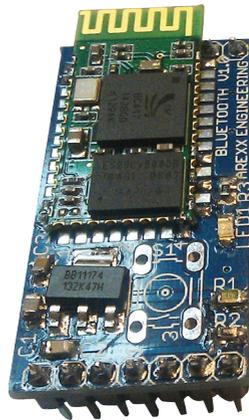
10.2 Bluetooth

Bluetooth ist ein offener Standard für Funkverbindungen auf Kurzstrecken. Ericsson hat Bluetooth ursprünglich als Funkstrecke zwischen Mobilfunktelefonen und anderen Geräten konzipiert. Der RF-Frequenzbereich befindet sich im 2,45 GHz-Band.

Eine sogenannte Sichtverbindung ist nicht erforderlich. Im GHz-Frequenzbereich sind die elektromagnetischen Wellen auch in der Lage Festmaterialien zu durchdringen, solange es sich dabei nicht um Metalle handelt.

Genau genommen ist Bluetooth eine Ersatzlösung für eine (kurze) Kabelverbindung und kann somit verwendet werden als Kommunikationsstrecke zwischen Geräten. Die Entwickler haben absichtlich preiswerte Funktechnologien verwendet, sodass Bluetooth problemlos in jedem Gerät eingesetzt werden kann. Weil Bluetooth normalerweise auch wenig Energie benötigt (30 Mikroampere im 'Hold-Modus' und ca. 8-30 Milliampere in einer aktiven Verbindung), kann man es auch in batteriebetriebenen Mobilfunkgeräten anwenden. In der Klasse 2 arbeitet die Bluetooth-Technologie mit einer Reichweite von 10 Metern.

Moderne Mobilfunktelefone verfügen zur Zeit fast immer über Bluetooth-Schnittstellen. Aus diesem Grund ist es interessant die Asuros und andere AREXX Roboter ebenfalls mit Bluetooth auszustatten.



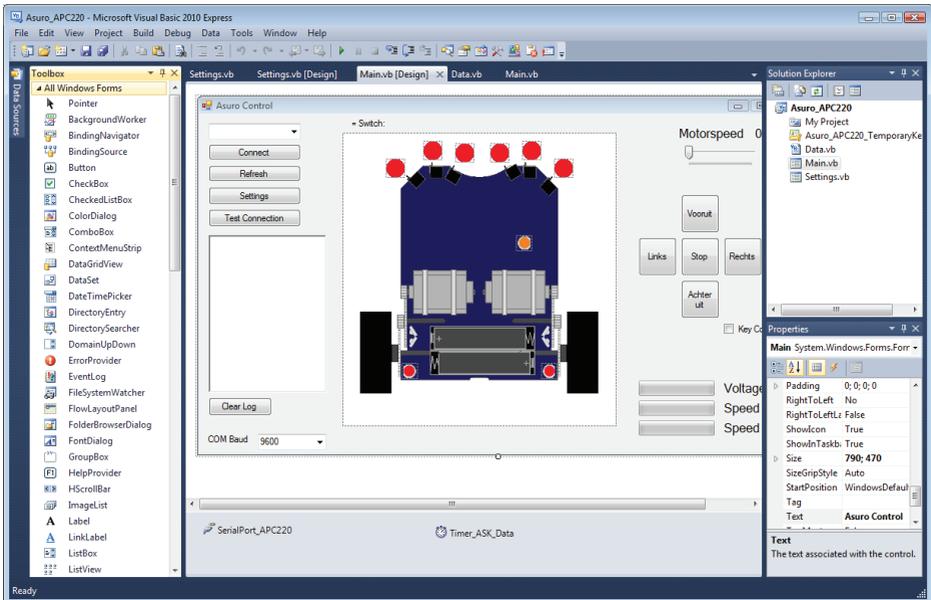
11. Visual Basic

Um den Anwender zu ermöglichen die Asuro-Systeme mit seinem PC zu steuern wurde eine Applikation entwickelt. Zur Entwicklung einer solchen Applikation stehen zahlreiche Programmiersprachen zur Verfügung. Weil bei den Studenten nur geringe Erfahrungen im Bereich der Applikationsentwicklung vorhanden ist, haben wir Visual Basic gewählt, womit man relativ einfach Applikationen aufbauen kann.

Visual Basic (VB) ist sowohl eine Programmiersprache als auch eine Entwicklungsumgebung.

VB erlaubt es uns auf Windows lauffähige Programme zu schreiben. Der Begriff "Visual" bezieht sich dabei auf das für die für den Benutzer verfügbare graphische Benutzerschnittstelle (Graphical User Interface, in der Abkürzung bekannt als „GUI“). Das Wort "Basic" bezieht sich auf die universelle Anfänger-Programmiersprache BASIC (Beginners All-Purpose Symbolic Instruction Code).

In diesem Projekt haben wir mit der Version Visual Basic 2010 gearbeitet, die zur Zeit als modernste Fassung verfügbar ist.



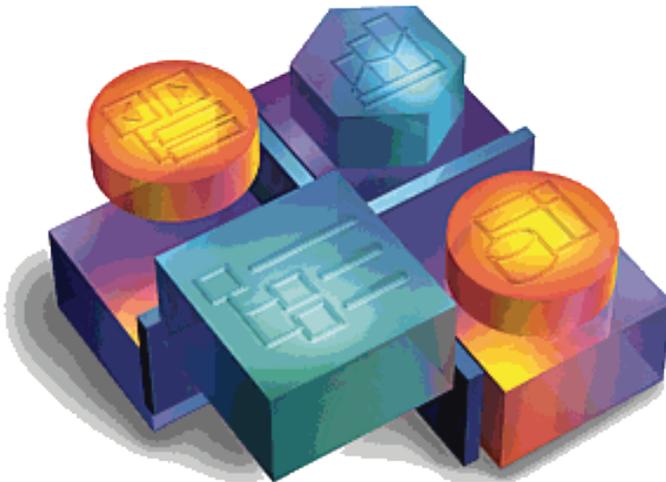
Afb. 21: ISP connector

In Abbildung 21 ist das Programm ASURO Control dargestellt. Diese Bildschirmdarstellung zeigt das Hauptbildschirmfenster der Applikation. Im linken Fensterbereich stehen die Buttons (Knöpfe), Timers (Zeitgeber) und Textfenster zum Einsetzen zur Verfügung. Der Anwender kann die Eigenschaften dieser Elemente anpassen und sich in seinem Programmcode auf diese Elemente beziehen.

Sobald man als Anwender zum Beispiel den `refresh`-Knopf (Auffrischen) auf dem Bildschirm betätigt kann die Knopf-Treiberfunktion darauf reagieren.

```
Private Sub Button_Refresh_Click(ByVal sender As System.  
Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles  
Button_Refresh. Click  
    GetSerialPortNames()  
End Sub
```

In obengenanntem Codebeispiel wird die Funktion `GetSerialPortNames()` aktiviert sobald auf der `Refresh`-Taste geklickt wird.



11.1 Software Development Kit

Google hat unter dem Namen „Software Development Kit“ (SDK) einen Software-Entwicklungsbauskasten freigegeben, womit Anwender selbst eine Applikation für einen Smartphone, Tablet oder beide entwickeln können. Die SDK enthält einen Satz hervorragender Werkzeugen. Dazu gehören zum Beispiel ein Debugger und ein Emulator. Auch gibt es eine Vielzahl von Beispielapplikationen und stehen auf der zugehörigen Webseite viele Arbeitsanleitungen (sogenannte „Tutorials“) zur Verfügung.

Mit dem SDK Manager (Abbildung 22) kann der Anwender weitere Plattformen an seine Entwicklungsumgebung zufügen. Auch kann man Beispielapplikationen installieren.

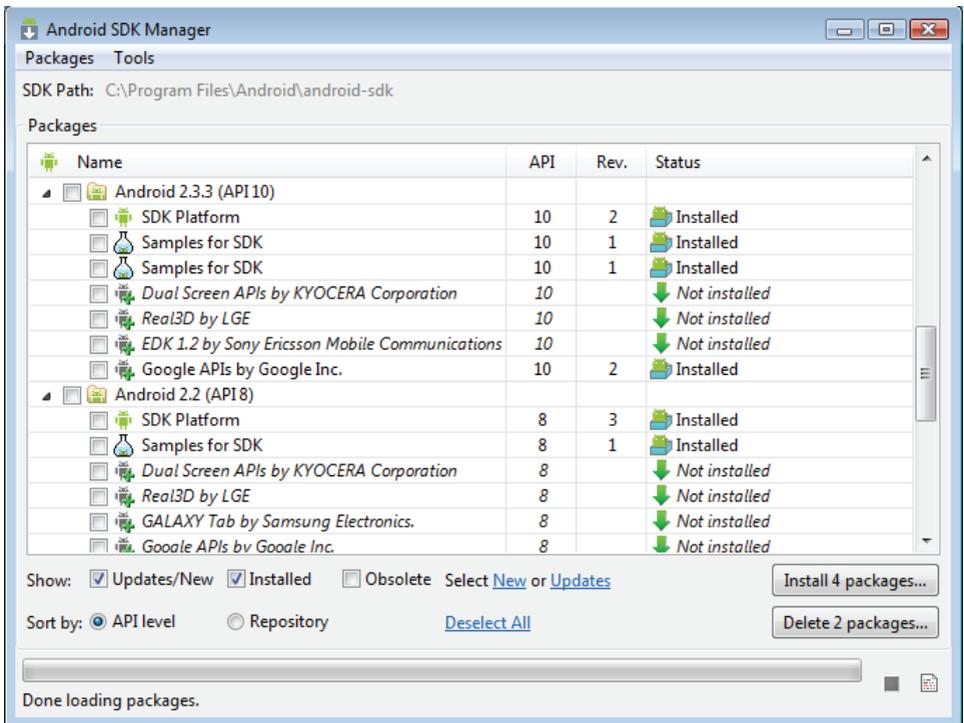


Abb. 22 : SDK Manager

Der SDK-Baukasten verfügt auch über einen Virtual Device Manager. Mit diesem Android Virtual Device Manager kann der Anwender ein virtuelles Gerät einrichten. Auf diesem virtuellen Gerät kann man die selbst entwickelte Software emulieren (testen) und debuggen.

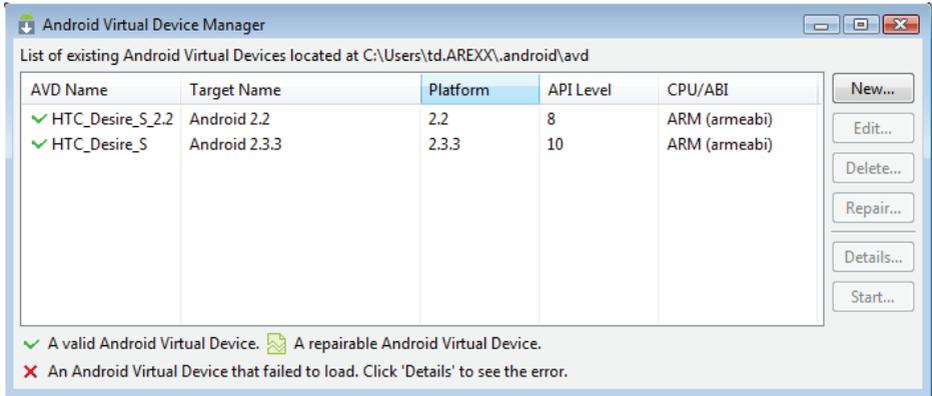


Abb. 23 : Android Virtual device manager

Zum Herunterladen des SDK-Baukastens sollte man folgende Website anwählen:

<http://developer.android.com/sdk>

Hier findet man die Installationsadressen und die ausführlichen Installationsanleitungen, wie man die SDK auf seinem PC einrichten kann.

11.2 Eclipse

Eclipse ist ein frei verfügbares („opensource“) Programmiergerüst (Englisch: framework) für Software Entwicklungsumgebungen, das von der Eclipse Stiftung entwickelt worden ist.

Die bekannteste Anwendung ist der Einsatz als Entwicklungsumgebung für die Programmiersprache Java.

Die SDK verfügt über eine Schnittstelle für Eclipse, sodass ein Programmierer sehr bequem ein Android Projekt starten, compilieren, debuggen und emulieren kann.

Zum Abschluss wird dann eine apk-Datei des Applikationsentwurf erzeugt, die auf jedem Android-Handy installiert werden kann.

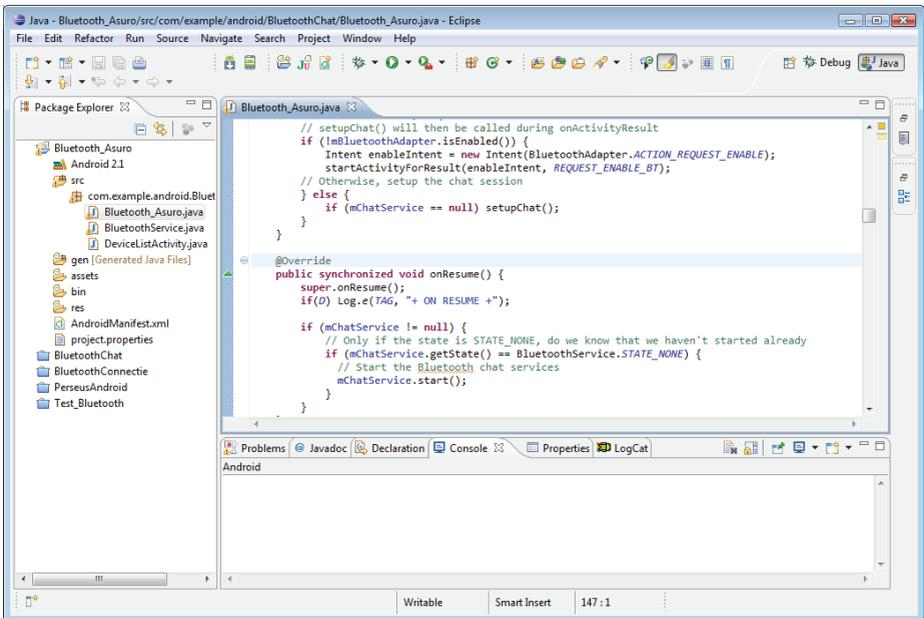


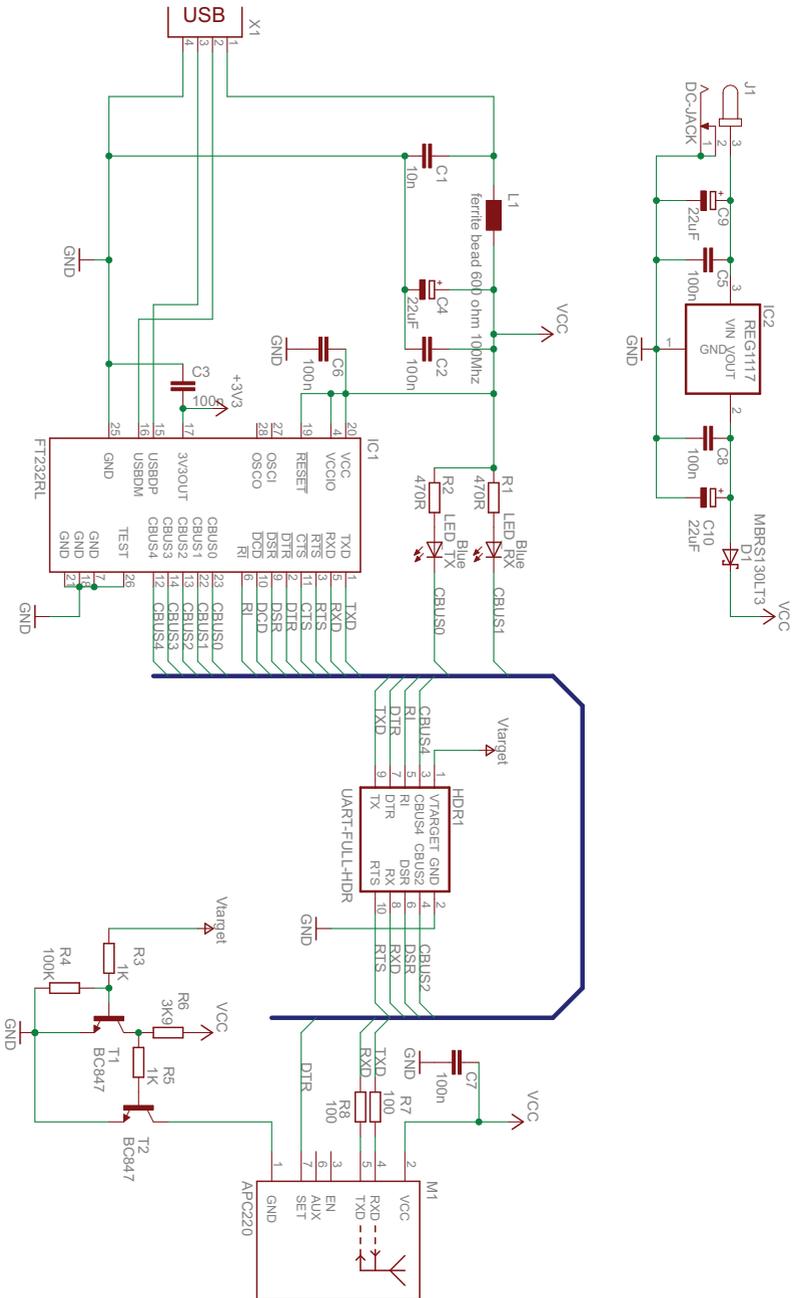
Abb. 24 : ECLIPSE

Das frei verfügbare Eclipse-Programm steht zum Download zur Verfügung auf:

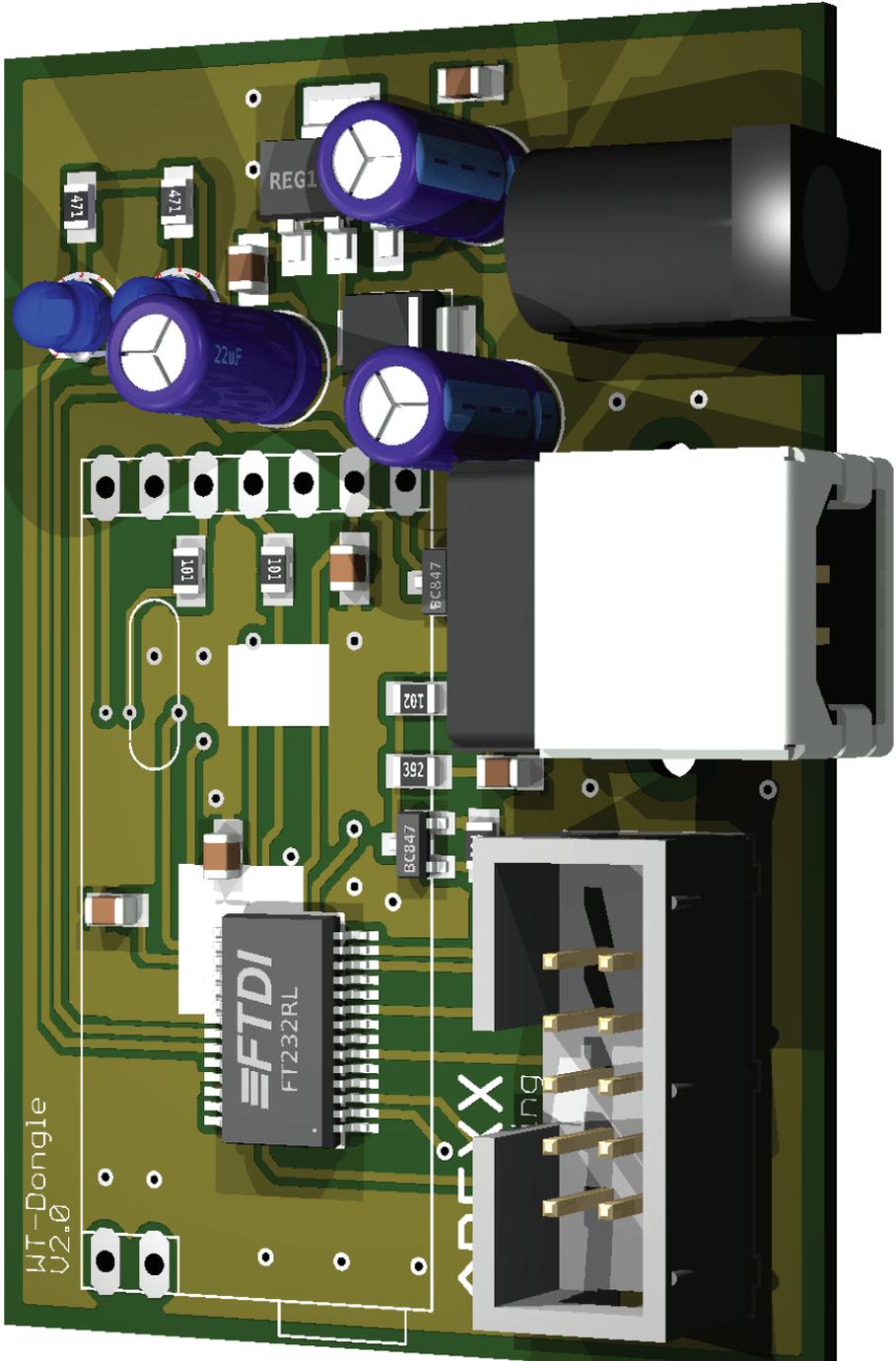
<http://www.eclipse.org/downloads/>

APPENDIX

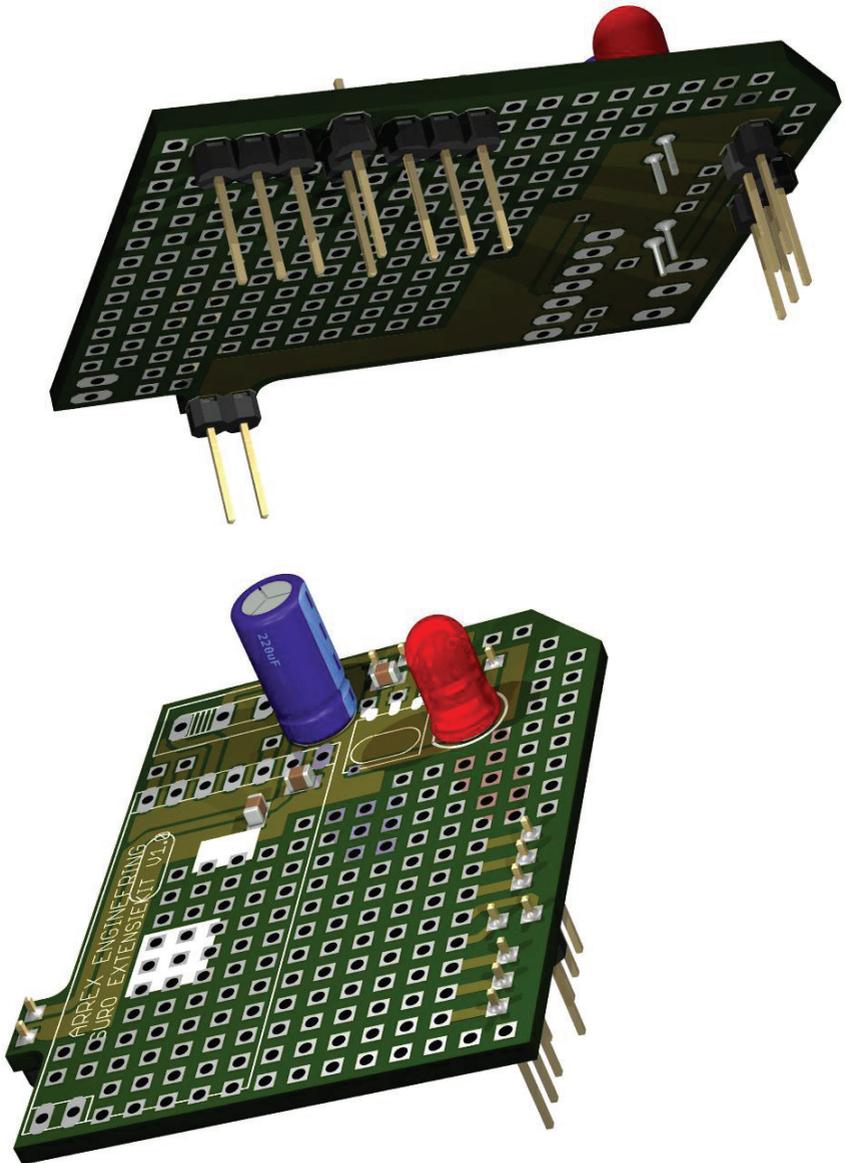
A. Schaltplan RP6v2 Programmier Adapter (WT DONGLE)



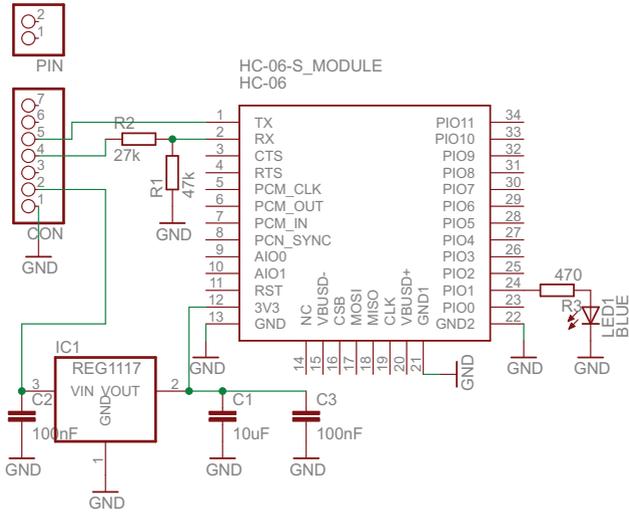
B. RP6v2 Programmier Adapter (WT DONGLE)



D. AREXX WIRELESS ERWEITERUNG



E. Schaltplan BLUETOOTH SLAVE



F. Schaltplan BLUETOOTH MASTER

