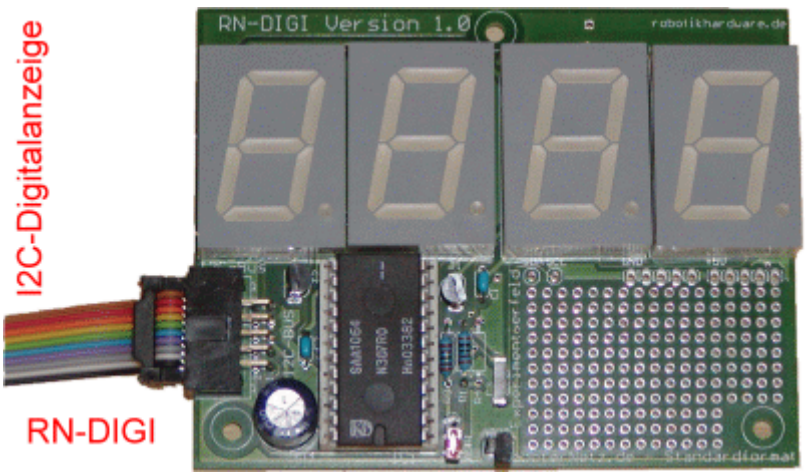
Die Digitalanzeige für Controller-Boards

Einfache Ansteuerung per I2C

RN-DIGI Version 1.1 + 1.2

Dieses Board wurde als Erweiterung zu den Roboternetz-Controllerboards (RNBFRA und RN-Control) entworfen, eignet sich aber für alle Controllerboards mit I2C-Ausgang.
Es dient zum Aneigen von 4 Zahlen. Dabei werden optisch ansprechende und extra große 7-Segmentanzeigen bereitgestellt (ca. 25mm Ziffernhöhe, Anzeige rot). Die Ansteuerung erfolgt sehr einfach per I2C-Bus.
Die Anwendungsmöglichkeiten sind dem Programmierer vorbehalten. Denkbar wäre das Board für den Aufbau von Uhren, Funkuhren, Zählern, Lottozahlgenratoren, Würfeln, Temperaturanzeigen usw. In Kombination mir RN-Speak und RN-Control wäre zum Beispiel ein sprechender Wecker denkbar.

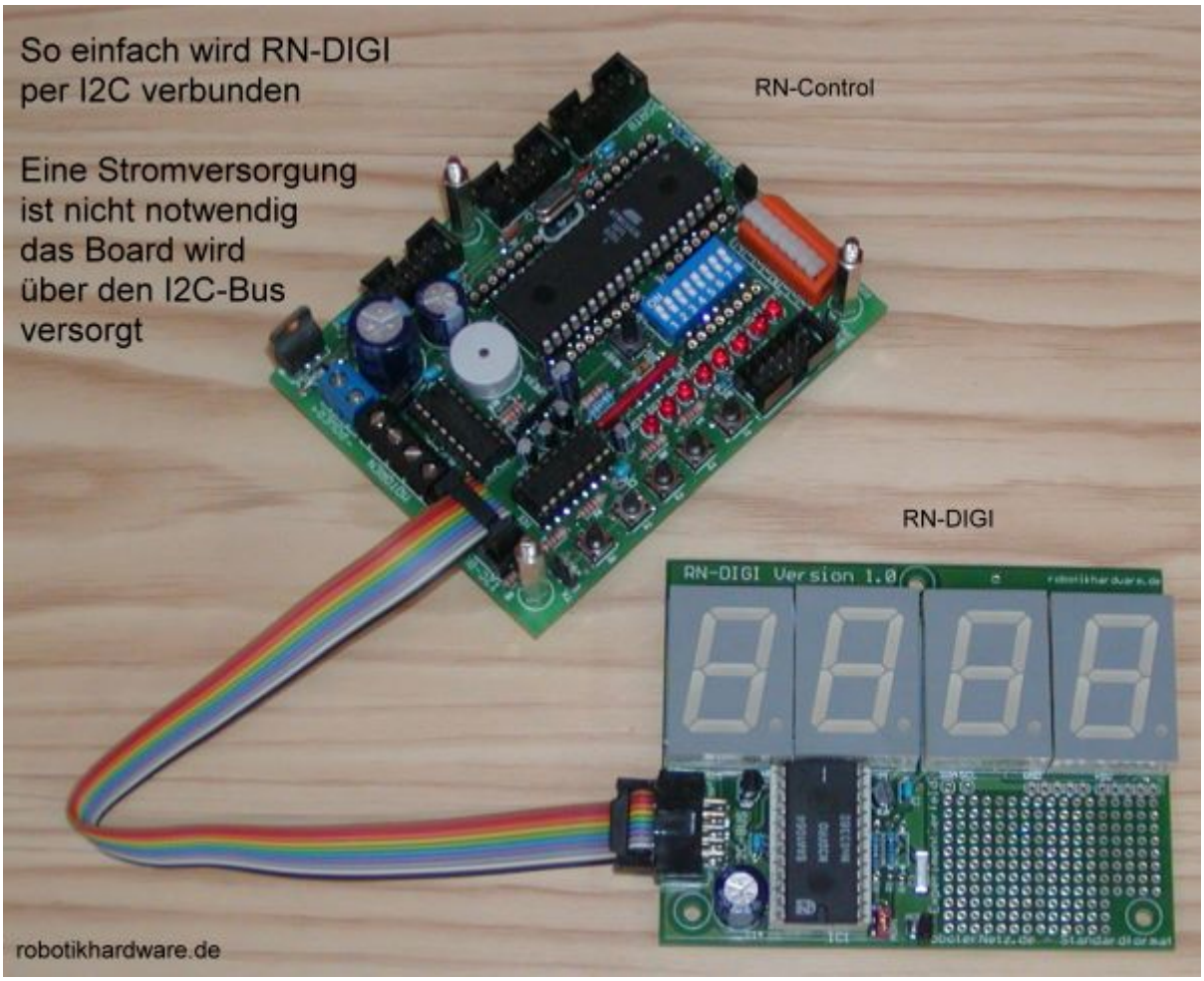
Steuersoftware, Beispiele für PC oder RN-Control, RNBFRA-Board werden beim Bausatz mitgeliefert.



Letzte Änderung am 8.9.2005

Hier die wichtigsten Leistungsmerkmale:

- Sehr einfache Ansteuerung per I2C Bus
- Keine extra Spannungszuführung notwendig da Board über das I2C-Bus Kabel mit Strom verorgt wird
- Programmierbare Helligkeit
- Jedes einzelne Segment der 7-Segmentanzeige kann angesteuert werden
- 4 Dezimalpunkte möglich
- Controller wird nicht belastet. Die Ziffern werden solange angezeigt, bis neue Ziffer gesendet wird. Keine Interrupts oder Bus-Belastung!
- Preisgünstig und schneller Aufbau in wenigen Minuten möglich
- 4 verschiedene Slave Adressen per Jumper wählbar
- Kleines Lochraster Experimentierfeld für Erweiterungen Taster, I2C-Baustein etc.
- Kompakt, Roboternetz-Standard-Format 100x78 (halbes Euroformat), Huckepack mit anderen Boards kombinierbar
- Deutsche Doku mit Programmbeispielen für RN-Control und RNBFRA-Board



Aufbau und Anwendung

Aufbau

Der Aufbau der Schaltung ist durch die vorgefertigte Platine bzw. den Bausatz (über http://www.robotikhardware.de beziehbar) eigentlich völlig problemlos auch von Elektronik-Einsteigern zu bewerkstelligen.
Durch den Bestückungsdruck und die Bestückungsliste, etwas weiter hinten in dieser Dokumentation, ist der Aufbau unkritisch.
Aufgrund moderner Bauteile ist es gelungen, das dieses Board nur sehr wenig Bauteile besitzt. Auf Logikbausteine konnte verzichtet werden, da das Board über ein Spezial-IC für die Ansteuerung von 7 Segmentanzeigen verfügt.

Die Schaltung benötig in der Regel eine Aufbauzeit von ca. 30 – 60 Minuten.

Dennoch einige Anmerkungen zu kleinen Hürden:

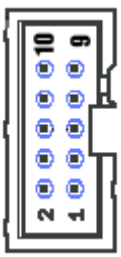
1. Beim Einlöten der Segmentanzeigen darauf achten das diese richtig rum eingesetzt werden. Der Dezimalpunkt muss nach unten zum IC zeigen.
2. Auf dem I2C-Bus muss die Batteriespannung liegen (entsprechend der Roboternetz-Norm). Bei einigen Controllerboards muss dazu ein Jumper auf dem jeweiligen Controllerboard eingesteckt werden. Näheres dazu steht bei der Beschreibung der I2C-Buchse ihres Controllerboards.
   Ist die Batteriespannung darf 7V nicht unterschreiten. Ist diese höher als 10V, so muss der im Bestückungsplan eingezeichnete Spannungsregler auch eingelötet werden. Bei 7 bis 10 V Batteriespannung kann dieser wahlweise weggelassen werden.

Das waren eigentlich schon die besonderen Punkte die zu beachten sind. Ansonsten natürlich sauber mit einem 15 – 25 W Lötkolben alles auf der Unterseite verlöten. Grundkenntnisse beim Löten werden empfohlen.

Nach dem Aufbau sollten Sie nochmals alle Lötpunkte kontrollieren.

Nach dem Aufbau können Sie das Baord übe rein 10 poliges Kabel mit ihrem Controllerboard verbinden. Eine Funktion ist jedoch erst dann zu ersehen, wenn Sie das Testprogramm auf Ihrem Controller starten.

Erläuterung der Anschlüsse, Regler und Kurzschlussbrücken

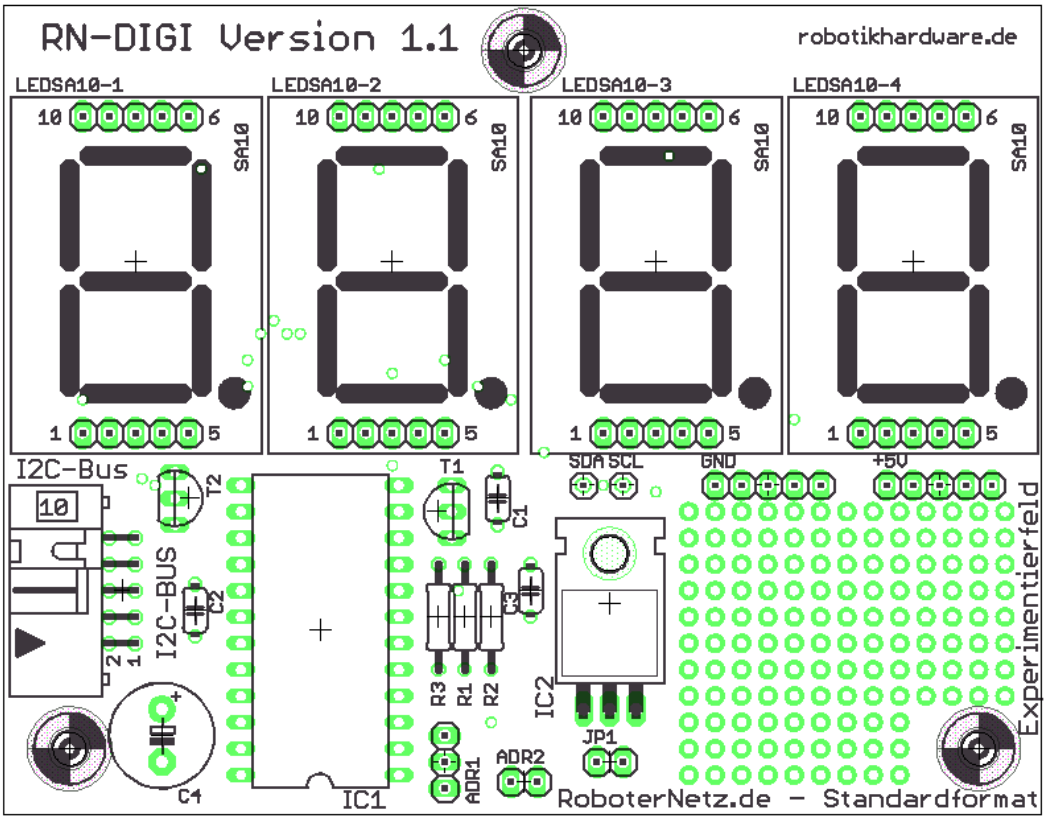
Anschluss-Bezeichnung	Erläuterung
ADR1	**Slave Adresse einstellen** Über diesen Jumper wird die Slave Adresse eingestellt. Über diese Adresse wird das Board später vom Controller angewählt. In dieser Stellung ist die Slave Adresse auf Hex 70 gesetzt In dieser Stellung ist die Slave Adresse auf Hex 76 gesetzt Durch diese Stellung wird bestimmt, das die Slave Adresse über den Jumper ADR2 gewählt wird (siehe ADR2)
ADR2	**Slave Adresse einstellen** Dieser Jumper hat nur dann eine Bedeutung, wenn ADR1 entsprechend eingestellt ist (siehe ADR1) In dieser Stellung ist die Slave Adresse auf Hex 72 gesetzt In dieser Stellung ist die Slave Adresse auf Hex 74 gesetzt
JP1	**Spannungsregler aktiv** Das Board verfügt über einen 8 bzw. 9 V Spannungsregler welcher über das I2C-Buskabel mit der Eingangsspannung (Batteriespannung) versorgt wird. Ist die Batteriespannung unter 10V, so kann der Spannungsregler hiermit überbrückt und weggelassen werden. Der Kurzschlusstecker muss jedoch entfernt werden, wenn die Spannung über 10V liegt.
I2C-Bus 	**I2C-Bus** Wenn Sie die I2C-version des Boards gebaut haben, also den entsprechenden Controller eingesteckt haben, dann ist diese I2C-Buchse für die Steuerung zuständig. Der I2C-Bus benötig nur 2 Leitungen für alle Funktionen. Entsprechend der Roboternetz-Norm wird hier ein 2x5 poliger Stecker angeschlossen. Die Belegung entspricht exakt der von allen Roboternetz-Boards: **Pin 1** SCL (Taktleitung) **Pin 3** SDA (Datenleitung) **Pin 5** +5V (Wird nur ab Version 1.1 der Platine für Experimentierfeld benutzt) **Pin 7** +5V (Wird nur ab Version 1.1 der Platine für Experimentierfeld benutzt) **Pin 9** Batteriespannung Diese Leitung wird zur Spannungsversorgung benutzt **Pin 2**,**4**,**6**,**8** GND **Pin 10** INT Diese Leitung wird bei RN-Digi nicht benutzt

Bauteile Bestell- und Bestückungsliste für RN-DIGI Version 1.2

Der komplette Bausatz ist über Robotikhardware.de erhältlich. Die Bauteile bekommt man jedoch auch im Fachhandel bei Conrad, Reichelt etc.
Angaben ohne Gewähr

Bauteil	Wert	Beschreibung	Best.Nr.
ADR1		Stiftleiste 3 polig	LU 2,5 MS3
ADR2		Stiftleiste	LU 2,5 MS2
C1	100n	Keramik Kondensator	KERKO100N
C2	100n	Keramik Kondensator	KERKO100N
C3	2,7n	Keramik Kondensator	KERKO 2,7N
C4	220uF	Elko	RAD 220/35
I2C-BUS		Wannebuchse Gewinkelt	WSL 10W
IC1	SAA1064	IC SAA1064 LED Ansteuerung	SAA 1064
IC2	7808T	Spannungsregler 8V	7808
JP1		Stiftleiste 2polig	LU 2,5 MS2
LEDSA10-1	SIEBENSEGMENTSC10	Siebensegmentanzeige 21mm hoch	Conrad 160032-U0
LEDSA10-2	SIEBENSEGMENTSC10	Siebensegmentanzeige 21mm hoch	Conrad 160032-U0
LEDSA10-3	SIEBENSEGMENTSC10	Siebensegmentanzeige 21mm hoch	Conrad 160032-U0
LEDSA10-4	SIEBENSEGMENTSC10	Siebensegmentanzeige 21mm hoch	Conrad 160032-U0
R1	22k	Metallschichtwiderstand 22k	METALL 22K
R3	10k	Metallschichtwiderstand 10k	Metall 10,0k
R2	18k	Metallschichtwiderstand 18k	METALL 18,0K
T1	BC338-40	Transistor BC 338-40	BC 338-40
T2	BC338-40	Transistor BC 338-40	BC 338-40

Bestückungsplan V 1.1 und V 1.2



Inbetriebnahme der Digitalanzeige

Nachdem Board aufgebaut bzw. ein Fertigboard erworben haben, wird hier kurz erläutert wie Sie das Board in Betrieb nehmen.

1. Zunächst vergewissern Sie sich das alle Jumper korrekt entsprechend der vorhergehenden Beschreibung gesteckt sind. Beachte Sie bei der Slave Adresse, das sich diese nicht mit anderen Boards überscheidet. Insbesondere RNBFRA-Besitzer sollten darauf achten das die PCF-Bausteine auf dem RNBFRA-Board eine andere Slave Adresse besitzen.
2. Verbinden Sie das Board über ein 10 poliges I2C-Kabel mit ihrem Controllerboard (passende Kabel gibt es bei robitikhardware.de bzw. lassen sich sehr schnell selbst anfertigen). Achten Sie auch darauf das ihr Controllerboard die Batteriespannung auf den I2C-Bus legt. Bei RN-Control erfolgt dies über einen Jumper, welcher standarmäßig bereits richtig eingesteckt ist.
3. Laden Sie das nachfolgende Testprogramm in Ihren Controller und betätigen Sie Taster 2

Das war´s!

Wie einfach das Board angesteuert wird, kann dem Beispielprogramm entnommen werden. Es ist empfehlenswert die Unterfunktionen einfach in ein eigenes Programm zu übernehmen. Einafcher geht's nicht mehr!
Wer noch mehr Infos zu der Ansteuerung benötigt kann auch in das Datenblatt des IC´s SAA1064 schaun, dieses ist auf der CD (die dem Bausatz beiliegt) enthalten.

```
'#####################################################
'rncontrol_digitest.BAS   Demo zu RN-Digi
'für
'RoboterNetz Board RN-CONTROL ab Version 1.1 und
'Zusatzboard RN-DIGI (vierstellig großes LED-Display per I2C)

'
'Aufgabe:
' Dieses Testprogramm demonstriert die Ansteuerung von RN-Digi

' Den verschiedenen Tasten sind bestimmte Funktionen zugeordnet
' Taste 1: Alle Ziffern auf 0 stellen (genau wie bei Reset)
' Taste 2: Nacheinander alle Ziffern von 0 bis 9 zählen


'Autor: Frank
'Weitere Beispiele und Beschreibung der Hardware
'unter http://www.Roboternetz.de oder robotikhardware.de
'Eigene Programmbeispiele sind im Roboternetz gerne willkommen!
'##############################################################

Declare Function Tastenabfrage() As Byte
Declare Sub Led_display_init()
Declare Sub Led_display(byval Ziffer As Byte , Byval Zahl As Byte)

$regfile = "m16def.dat"

Const Rn_digi_slave_write = &H70
Const Rn_digi_slave_read = &H71
Const Dezimalpunktziffer = 2                                'Segment wo Dezimalpunkt leuchten
soll (0=keinen)

Dim Segmente As Byte
Dim Z As Byte
Dim I As Byte
Dim N As Integer
Dim Ton As Integer

$crystal = 16000000                                         'Quarzfrequenz
$baud = 9600

Config Adc = Single , Prescaler = Auto                      'Für Tastenabfrage und
Spannungsmessung
Config Pina.7 = Input                                       'Für Tastenabfrage
Porta.7 = 1                                                 'Pullup Widerstand ein
Dim Taste As Byte
```

```
I2cinit
Led_display_init

I = 0
Sound Portd.7 , 400 , 450                                    'BEEP
Sound Portd.7 , 400 , 250                                    'BEEP
Sound Portd.7 , 400 , 450                                    'BEEP
Print
Print "**** RN-CONTROL  V1.4 *****"
Print "Das neue Experimentier- und Roboterboard"
Print
Do




   Taste = Tastenabfrage()
   If Taste <> 0 Then

      Select Case Taste
         Case 1
            For Z = 1 To 4
              Led_display Z , 0
            Next Z

         Case 2
            For Z = 1 To 4
               For I = 0 To 9
                   Led_display Z , I
                   Waitms 300
               Next I
            Next Z

         Case 3

         Case 4

         Case 5

      End Select
      Sound Portd.7 , 400 , 500                              'BEEP
   End If

   Waitms 100
Loop

End


'Diese Unterfunktion fragt die Tastatur am analogen Port ab
Function Tastenabfrage() As Byte
Local Ws As Word

   Tastenabfrage = 0
   Ton = 600
   Start Adc
   Ws = Getadc(7)
   If Ws < 1010 Then
      Select Case Ws
         Case 410 To 450
            Tastenabfrage = 1
            Ton = 550
         Case 340 To 380
            Tastenabfrage = 2
            Ton = 500
         Case 265 To 305
            Tastenabfrage = 3
            Ton = 450
         Case 180 To 220
            Tastenabfrage = 4
            Ton = 400
         Case 100 To 130
            Tastenabfrage = 5
            Ton = 350
      End Select
```

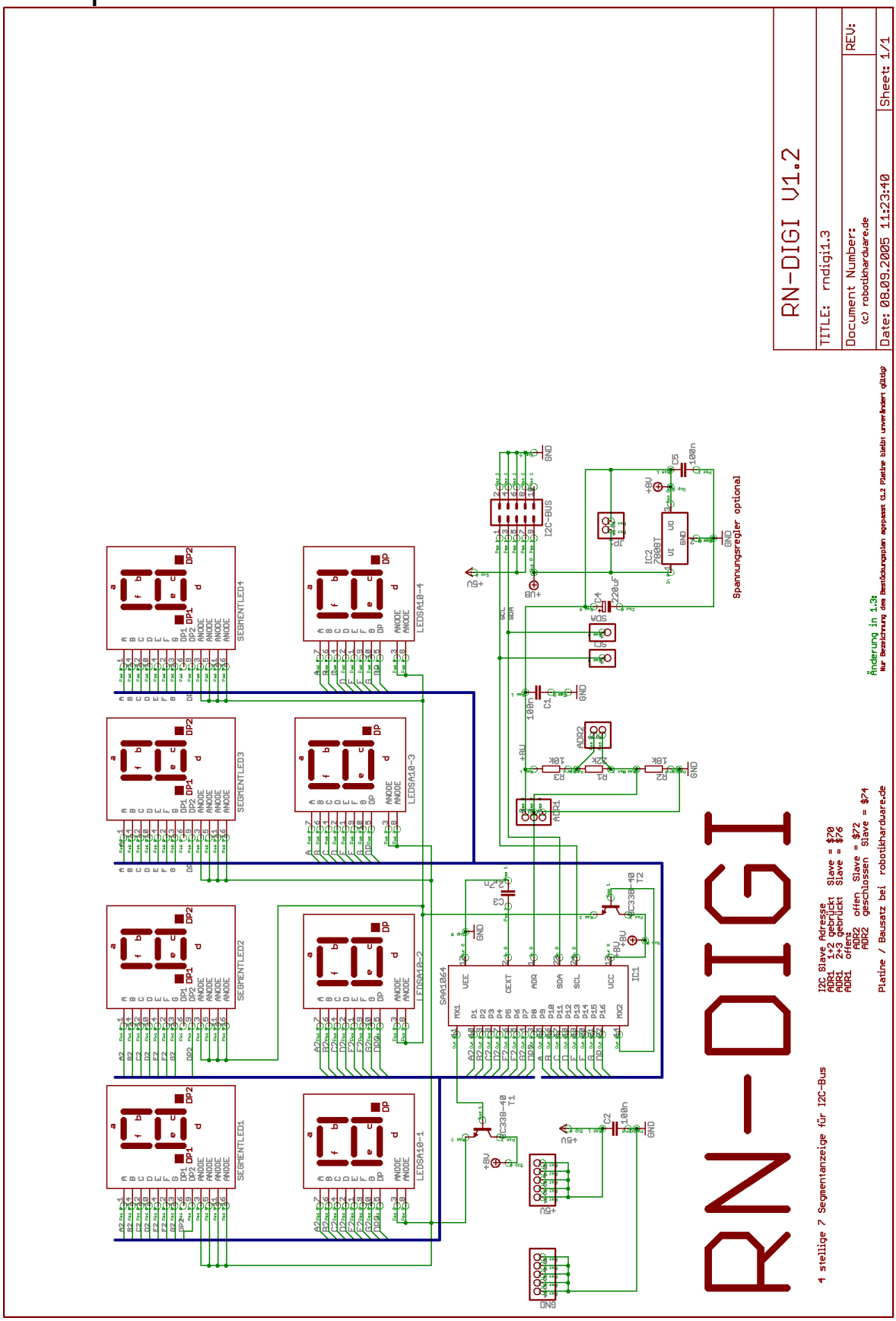
```
      Sound Portd.7 , 400 , Ton                                  'BEEP
   End If

End Function



Sub Led_display_init()
  I2cstart
  I2cwbyte Rn_digi_slave_write
  I2cwbyte 0                                                     'Control Byte

  'Dynamic Alternative Mode und Helligkeit
  'Die oberen 3 Bits bestimmen die Helligkeit
  'Wenn es dunkler sein soll dann z.b. &B0110111
  I2cwbyte &B1110111

  I2cstop

  'Alle Ziffern auf 0
  For Z = 1 To 4
       Led_display Z , 0
  Next Z

End Sub


Sub Led_display(ziffer An Byte , Zahl As Byte)
     I2cstart
     I2cwbyte Rn_digi_slave_write
     I2cwbyte Ziffer

     Select Case Zahl
         Case 0:
               Segmente = &H3F
         Case 1:
                Segmente = &H06
         Case 2:
                Segmente = &H5B
         Case 3:
                Segmente = &H4F
         Case 4:
                Segmente = &H66
         Case 5:
                Segmente = &H6D
         Case 6:
                Segmente = &H7D
         Case 7:
                Segmente = &H07
         Case 8:
                Segmente = &H7F
         Case 9:
                Segmente = &H67
         Case Else :
                Segmente = &H80                                  'Ansonsten Dezimalpunkt

     End Select

     If Dezimalpunktziffer = Ziffer Then Segmente = Segmente Or &H80
     I2cwbyte Segmente
     I2cstop
End Sub
```

Taste 1	Zeigt auf allen 4 Ziffern eine 0
Taste 2	Zählt nacheinander alle 4 Ziffern von 0 auf 9 hoch
Taste 3	In dem Demo nicht verwendet
Taste 4	In dem Demo nicht verwendet
Taste 5	In dem Demo nicht verwendet

Damit haben Sie den ersten Einstieg erfolgreich abgeschlossen.

Wenn Sie das Demoprogram gründlich studieren werden Sie viele Sachen davon ableiten und in eigenen Programmen verwenden können.

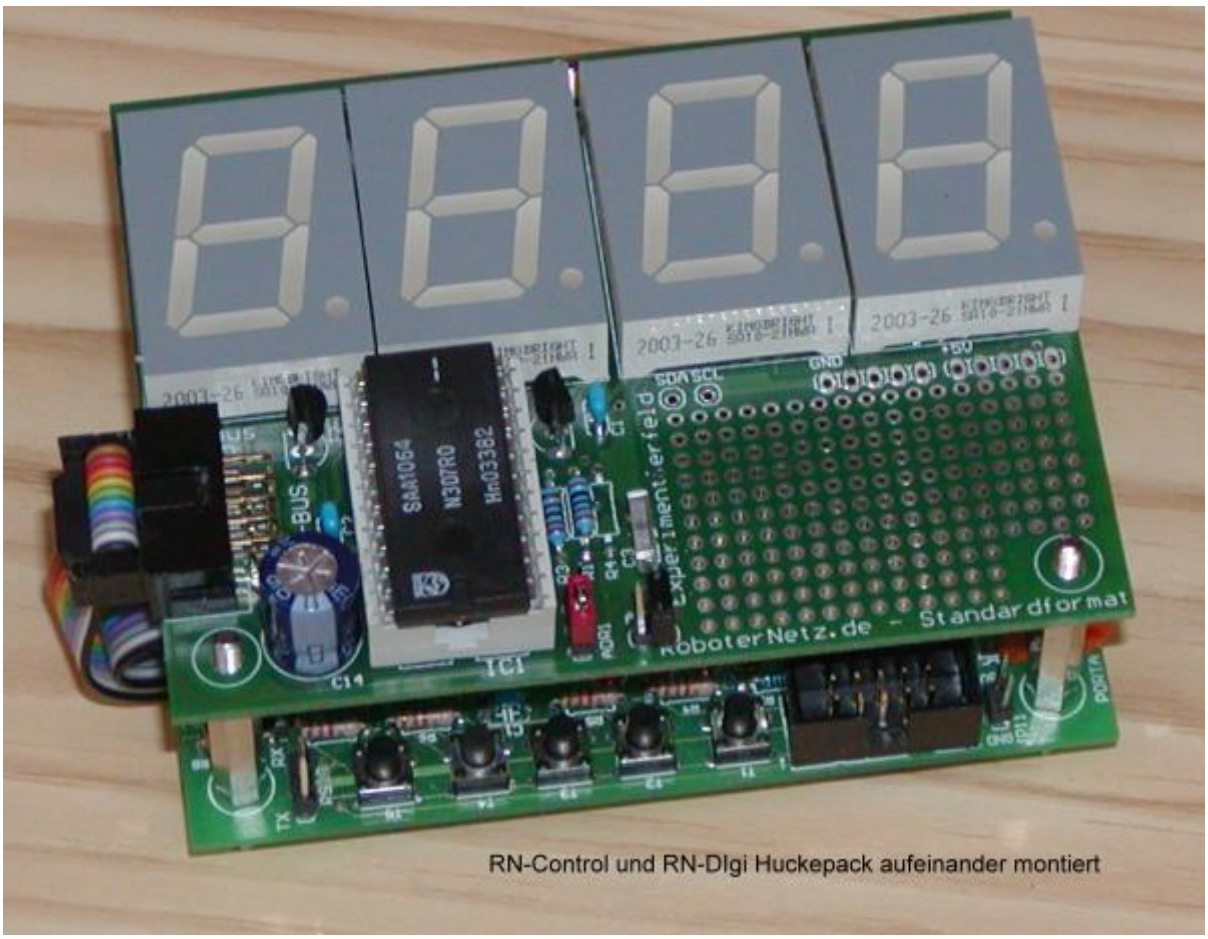
Schaltplan



Achtung, dieser Schaltplan gilt ab Version 1.2 des Boards. Es können hier 2 verschiedene 7 Segementanzeigen bestückt werden. Platine über www.robotikhardware.de erhältlich

Sollte in dieser Doku noch der ein oder andere Fehler drin stecken, so bitte ich um Nachsicht und Hinweise per Mail an den Entwickler frank@roboternetz..de Also immer mal im Download Bereich nach der Versionsnummer der Doku schaun, Ergänzungen sind denkbar!

Der Nachbau dieses Boards ist ausdrücklich gestattet,
jedoch nur für den privaten Einsatz!
Die Kommerzielle bzw. Gewerbliche Verwertungen bedürfen der schriftlichen Einwilligung des Entwicklers www.robotikhardware.de



RN-Control und RN-DIgi Huckepack aufeinander montiert

Online-Bestellung von Platinen oder Erweiterungen über http://www.robotikhardware.de

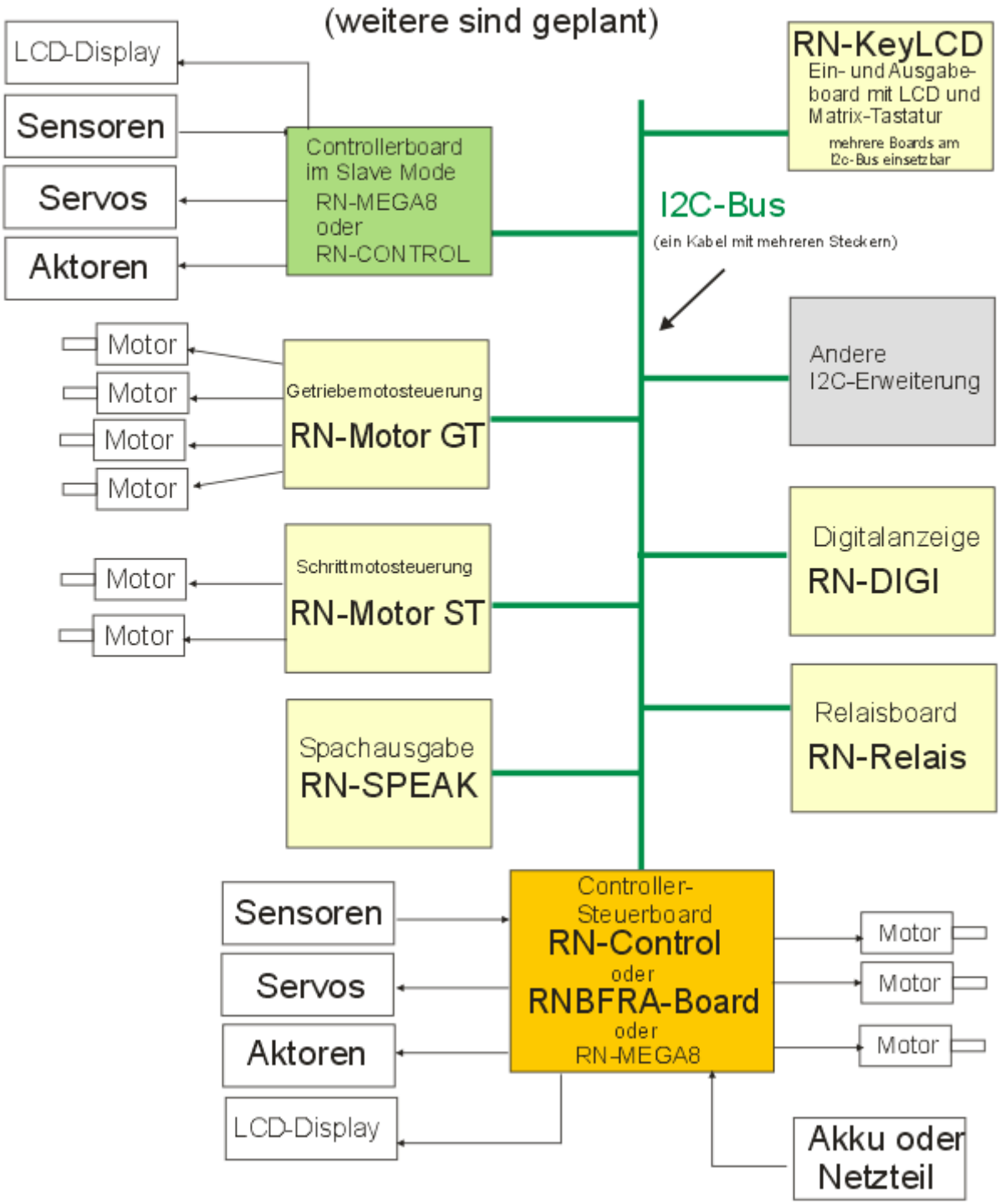
Haftung, EMV-Konformität
Alle Teile der Schaltung wurden sorgfältigst geprüft und getestet. Trotzdem kann ich natürlich keine Garantie dafür übernehmen, daß alles einwandfrei funktioniert. Insbesondere übernehme ich keine Haftung für Schäden, die durch Nachbau, Inbetriebnahme etc. der hier vorgestellten Schaltungen entstehen. Derjenige, der den Bausatz zusammenbaut, gilt als Hersteller und ist damit selbst für die Einhaltung der geltenden Sicherheits- und EMV-Vorschriften verantwortlich.

Für Schäden die durch fehlerhaften Aufbau entstanden sind, direkt oder indirekt, ist die Haftung generell ausgeschlossen. Schadensersatzansprüche, gleich aus welchem Rechtsgrund, sind ausgeschlossen, soweit nicht vorsätzliches oder grob fahrlässiges Handeln vorliegt. Sofern wir haften, umfaßt unsere Haftung nicht solche Schäden, die nicht typischerweise erwartet werden konnten. Haftung und Schadenersatzansprüche sind auf den Auftragswert / Bauteilwert beschränkt. Bei der Lieferung von Fremdprodukten als auch Software gelten über diese Bedingungen hinaus die besonderen Lizenz- oder sonstigen Bedingungen des Herstellers.

Sicherheitshinweise

Beim Umgang mit Produkten, die mit elektrischer Spannung in Berührung kommen, müssen die gültigen VDE-Vorschriften beachtet werden, insbesondere VDE 0100, VDE 0550/0551, VDE 0700, VDE 0711 und VDE 0860. Vor Öffnen eines Gerätes stets den Netzstecker ziehen oder sicherstellen, daß das Gerät stromlos ist. Bauteile, Baugruppen oder Geräte dürfen nur in Betrieb genommen werden, wenn sie vorher berührungssicher in ein Gehäuse eingebaut wurden. Während des Einbaus müssen sie stromlos sein.
Werkzeuge dürfen an Geräten, Bauteilen oder Baugruppen nur benutzt werden, wenn sichergestellt ist, daß die Geräte von der Versorgungsspannung getrennt sind und elektrische Ladungen, die in den im Gerät befindlichen Bauteilen gespeichert sind, vorher entladen wurden.
Spannungsführende Kabel oder Leitungen, mit denen das Gerät, das Bauteil oder die Baugruppe verbunden ist, müssen stets auf Isolationsfehler oder Bruchstellen untersucht werden. Bei Feststellen eines Fehlers in der Zuleitung muß das Gerät unverzüglich aus dem Betrieb genommen werden, bis die defekte Leitung ausgewechselt worden ist. Bei Einsatz von Bauelementen oder Baugruppen muß stets auf die strikte Einhaltung der in der zugehörigen Beschreibung genannten Kenndaten für elektrische Größen hingewiesen werden. Wenn aus einer vorliegenden Beschreibung für den nichtgewerblichen Endverbraucher nicht eindeutig hervorgeht, welche elektrischen Kennwerte für ein Bauteil oder eine Baugruppe gelten, wie eine externe Beschaltung durchzuführen ist oder welche externen Bauteile oder Zusatzgeräte angeschlossen werden dürfen und welche Anschlußwerte diese externen Komponenten haben dürfen, so muß stets ein Fachmann um Auskunft ersucht werden. • Es ist vor der Inbetriebnahme eines Gerätes generell zu prüfen, ob dieses Gerät oder Baugruppe grundsätzlich für den Anwendungsfall, für den es verwendet werden soll, geeignet ist!
Im Zweifelsfalle sind unbedingt Rückfragen bei Fachleuten, Sachverständigen oder den Herstellern der verwendeten Baugruppen notwendig!
Bitte beachten Sie, daß Bedien- und Anschlußfehler außerhalb unseres Einflußbereiches liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen. Bausätze sollten bei Nichtfunktion mit einer genauen Fehlerbeschreibung (Angabe dessen, was nicht funktioniert...denn nur eine exakte Fehlerbeschreibung ermöglicht eine einwandfreie Reparatur!) und der zugehörigen Bauanleitung sowie ohne Gehäuse zurückgesandt werden. Zeitaufwendige Montagen oder Demontagen von Gehäusen müssen wir aus verständlichen Gründen zusätzlich berechnen. Bereits aufgebaute Bausätze sind vom Umtausch ausgeschlossen. Bei Installationen und beim Umgang mit Netzspannung sind unbedingt die VDE-Vorschriften zu beachten. Geräte, die an einer Spannung □35 V betrieben werden, dürfen nur vom Fachmann angeschlossen werden. In jedem Fall ist zu prüfen, ob der Bausatz für den jeweiligen Anwendungsfall und Einsatzort geeignet ist bzw. eingesetzt werden kann.
Die Inbetriebnahme darf grundsätzlich nur erfolgen, wenn die Schaltung absolut berührungssicher in ein Gehäuse eingebaut ist. Sind Messungen bei geöffnetem Gehäuse unumgänglich, so muß aus Sicherheitsgründen ein Trenntrafo zwischengeschaltet
werden, oder, wie bereits erwähnt, die Spannung über ein geeignetes Netzteil, (das den Sicherheitsbestimmungen entspricht) zugeführt werden. Alle Verdrahtungsarbeiten dürfen nur im spannungslosen Zustand ausgeführt werden.

Derjenige, der einen Bausatz fertigstellt oder eine Baugruppe durch Erweiterung bzw. Gehäuseeinbau betriebsbereit macht, gilt nach DIN VDE 0869 als Hersteller und ist verpflichtet, bei der Weitergabe des Gerätes alle Begleitpapiere mitzuliefern und auch seinen Namen und Anschrift anzugeben. Geräte, die aus Bausätzen selbst zusammengestellt werden, sind sicherheitstechnisch wie ein industrielles Produkt zu betrachten.

Betriebsbedingungen
Der Betrieb der Baugruppe darf nur an der dafür vorgeschriebenen
Spannung erfolgen.
Bei Geräten mit einer Betriebsspannung 35 Volt darf die Endmontage nur vom Fachmann unter Einhaltung der VDEBestimmungen vorgenommen werden.
Die Betriebslage des Gerätes ist beliebig.
Bei der Installation des Gerätes ist auf ausreichenden Kabelquerschnitt der Anschlußleitungen zu achten!
Die angeschlossenen Verbraucher sind entsprechend den VDEVorschriften
mit dem Schutzleiter zu verbinden bzw. zu erden.
Die zulässige Umgebungstemperatur (Raumtemperatur) darf während des Betriebes 0°C und 40°C nicht unter-, bzw. überschreiten.
Das Gerät ist für den Gebrauch in trockenen und sauberen Räumen bestimmt.
Bei Bildung von Kondenswasser muß eine Akklimatisierungszeit von bis zu 2 Stunden abgewartet werden.
In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.
In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfewerkstätten ist das Betreiben von Baugruppen durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.
Betreiben Sie die Baugruppe nicht in einer Umgebung in welcher brennbare Gase, Dämpfe oder Stäube vorhanden sind oder vorhanden sein können.
Falls das Gerät einmal repariert werden muß, dürfen nur Orginal-Ersatzteile verwendet werden! Die Verwendung abweichender Ersatzteile kann zu ernsthaften Sach- und Personenschäden
führen!
Dringt irgendeine Flüssigkeit in das Gerät ein, so könnte es dadurch beschädigt werden.
Das Board darf nur unter Aufsicht betrieben werden!

Kombinationsmöglichkeiten der derzeit erhältlichen Roboternetz-Boards (weitere sind geplant)