

## Inhaltsverzeichnis

Hinweis.....	2
Nachbau.....	2
Technische Daten.....	3
Schaltplan.....	4
Eingänge.....	4
ATMega128, Adruino Schield Schnittstelle.....	4
RS232Schnittstellen, CAN Schnittstelle.....	5
Erweiterungsstecker.....	5
One Wire Bus.....	5
Relaisansteuerung.....	6
Relaisausgänge.....	6
Netzteil .....	7
Layout.....	8
BS Seite.....	8
LS Seite.....	9
Stückliste.....	10
Bestückung der Leiterkarte.....	12
Bestückte Leiterkarte.....	14
Anschlußbelegung.....	15
Inbetriebnahme der Steuerung .....	17
Firmware Programmieren.....	17
Weiterführende Informationen.....	20
Speicherbelegung / Adressen.....	21
Versionsübersicht.....	21

## Hinweis

Das microSPS wurde als Selbstbauprojekt entwickelt und ist für die Hausautomatisierung vorgesehen. Alle Komponenten wurden nach bestem Wissen und Gewissen entwickelt und getestet. Für Schäden, welche aus der Nutzung dieser Komponenten entstehen übernehme ich keinerlei Haftung und Gewährleistung. Der Anwender muss sich vergewissern, dass die Komponente die gewünschte Funktion erfüllt. Falls sie Fragen haben oder Unterstützung benötigen, werde ich sie im Rahmen meiner Möglichkeiten unterstützen.

## Nachbau

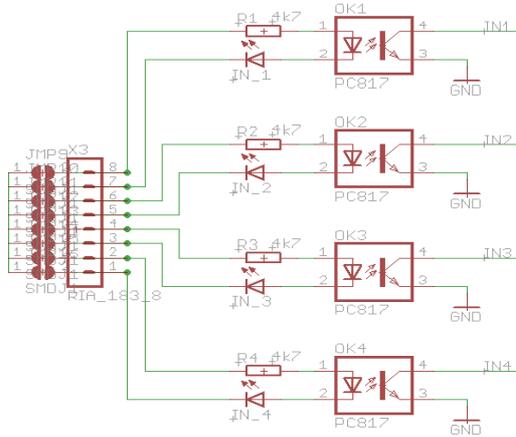
Damit die Abmessungen der Platine und der Preis möglichst gering bleiben, sind die Bauteile der Schaltung weitgehend in SMD-Technik ausgeführt. Aufgrund des Umfangs der Schaltung wird die Leiterkarte als teilbestückte Baugruppe angeboten. Die Bauteile sind bis auf die Relais und Anschlussklemmen bestückt. Die Firmware ist programmiert, somit besitzt die teilbestückte Leiterkarte die Funktionalität der microSPS. Die restlichen Komponenten lassen sich nach Bedarf bestücken. Als Spannungsversorgung kann 12V oder 24V ausgewählt werden. Für die 5V Versorgung kann ein Spannungsregler 7805 oder ein Step Down Wandler eingesetzt werden. Die Spulenspannung der Relais muss mit der Versorgungsspannung übereinstimmen.

## Technische Daten

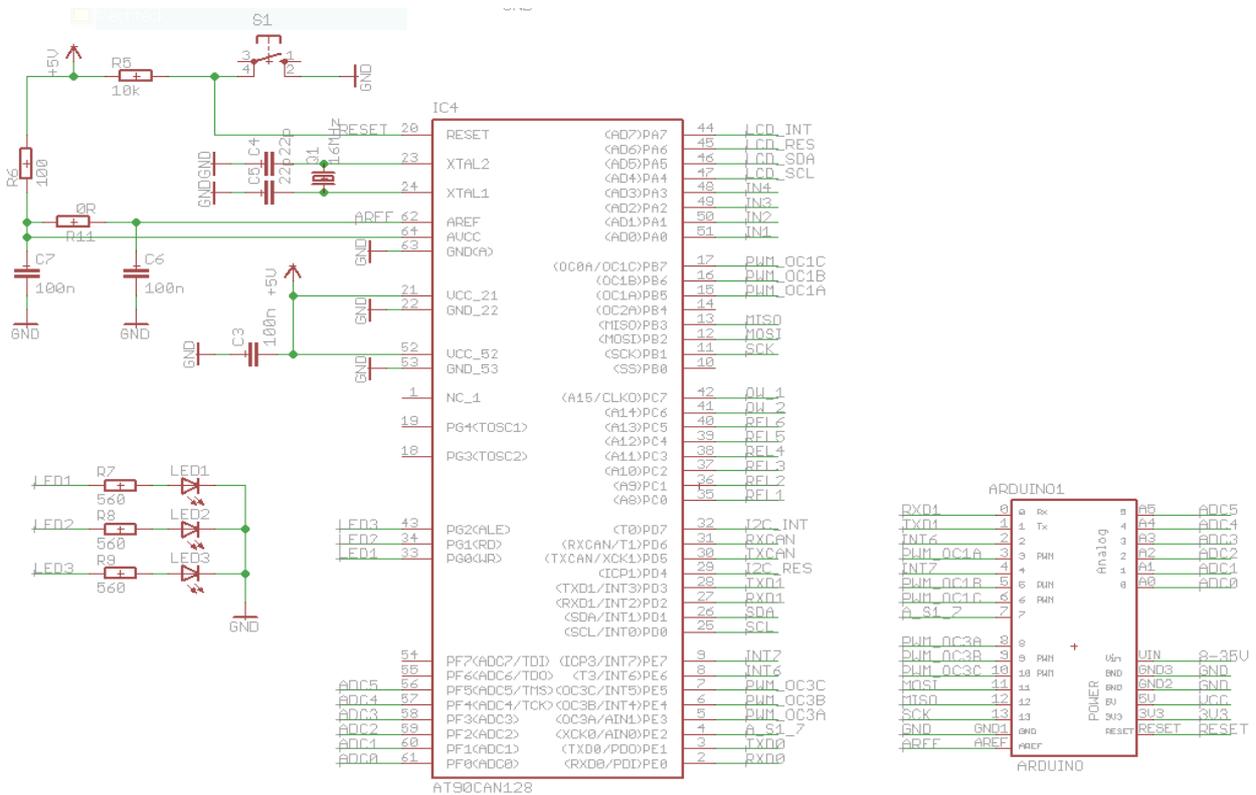
Bezeichnung:	microSPS X1
Abmessungen:	80 mm x 120 mm
Versorgungsspannung:	12V bis 24V Gleichspannung
Leistungsaufnahme:	ca. 0,21W ( ohne LCD Anzeige, kein Relais angesteuert) ca. 0,34W ( mit LCD Anzeige, kein Relais angesteuert) pro angesteuertes Relais 0,4W
Bauhöhe:	15 bis 25 mm (abhängig von den Anschlussklemmen)
Ausgänge:	6 Relais Ausgänge 2 one wire Schnittstellen 2 * RS232 Schnittstellen CAN Schnittstelle (AT90CAN128) 2 * I2C Schnittstelle
Eingänge:	4 digitale Eingänge über Optokoppler Vorwiderstand 4,7k => die Schaltschwelle liegt bei ca. 4V 4 digitale Eingänge über Optokoppler
Anzeige:	LCD Anzeige über ein Arduino Shield oder über den I2C Bus
Anschluss:	über Schraubklemmen
weitere Funktionen:	Schnittstelle für Arduino Shields Stecker für den Anschluss einer Erweiterungsplatine
Software:	Firmwareupdate über Bootloader möglich
Umgebungstemperatur:	0 bis 60°C (ohne Betauung)

# Schaltplan

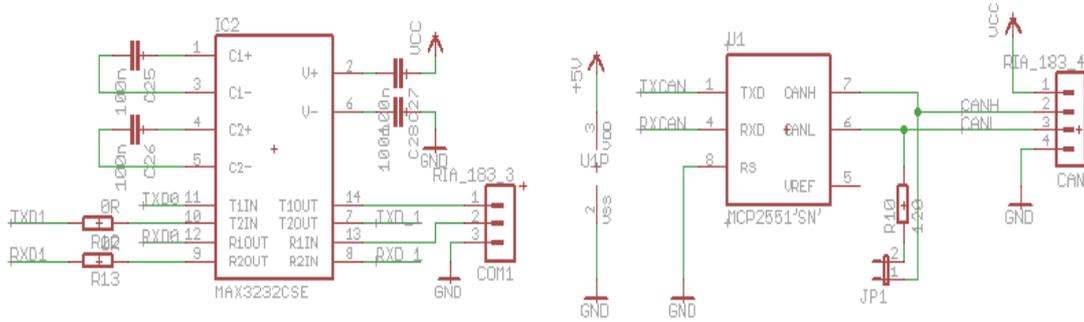
## Eingänge



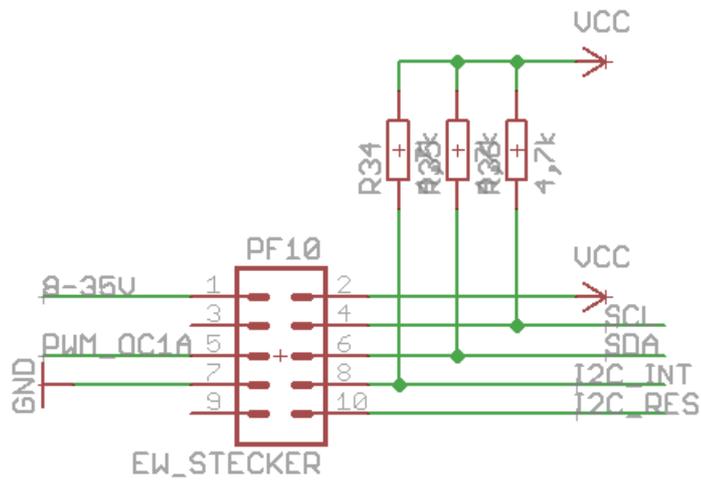
## ATMega128, Aduino Schield Schnittstelle



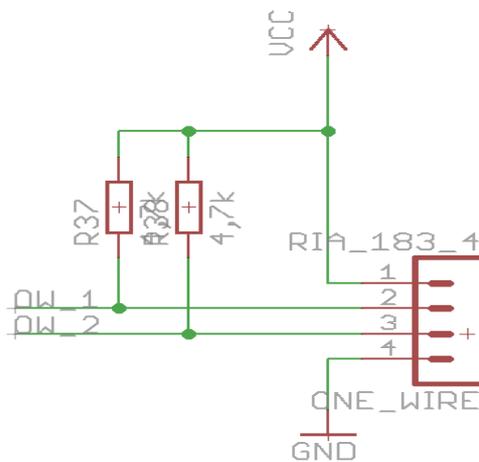
### RS232Schnittstellen, CAN Schnittstelle



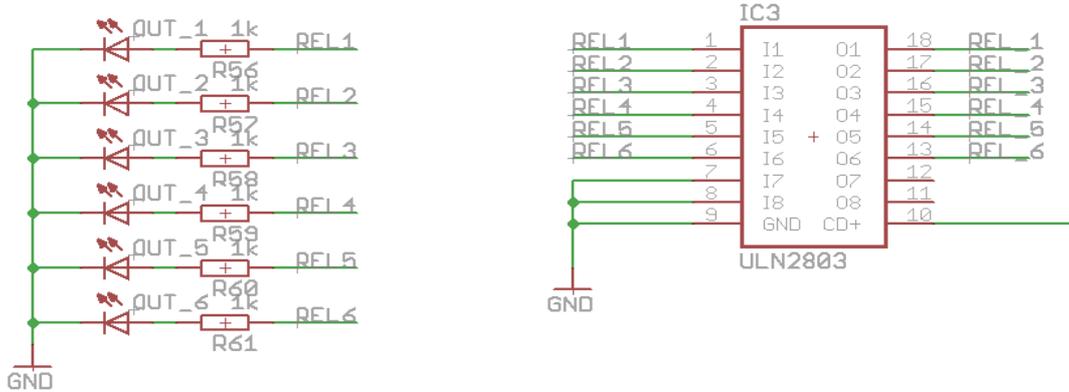
### Erweiterungsstecker



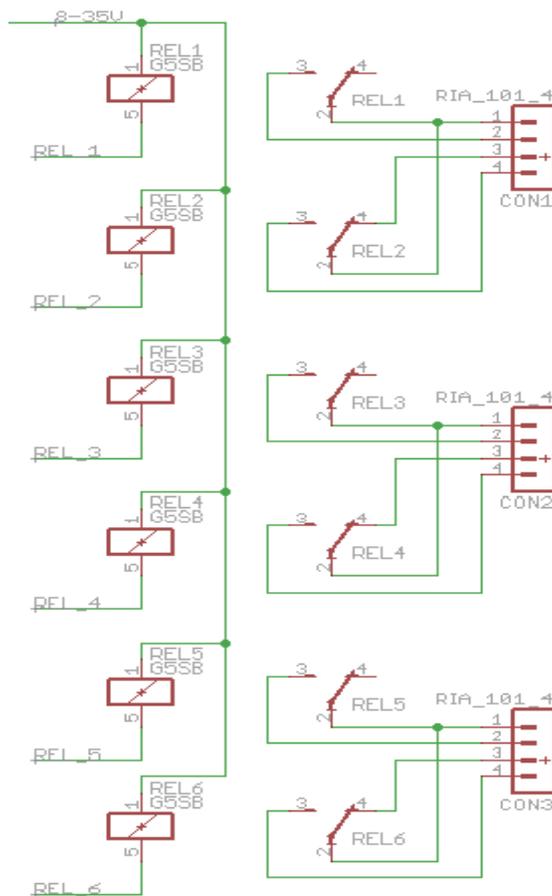
### One Wire Bus



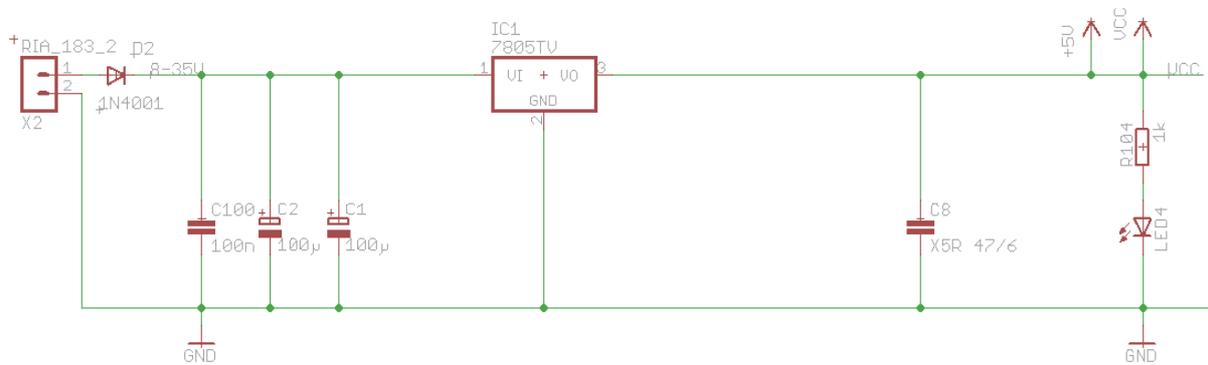
### Relaisansteuerung



### Relaisausgänge

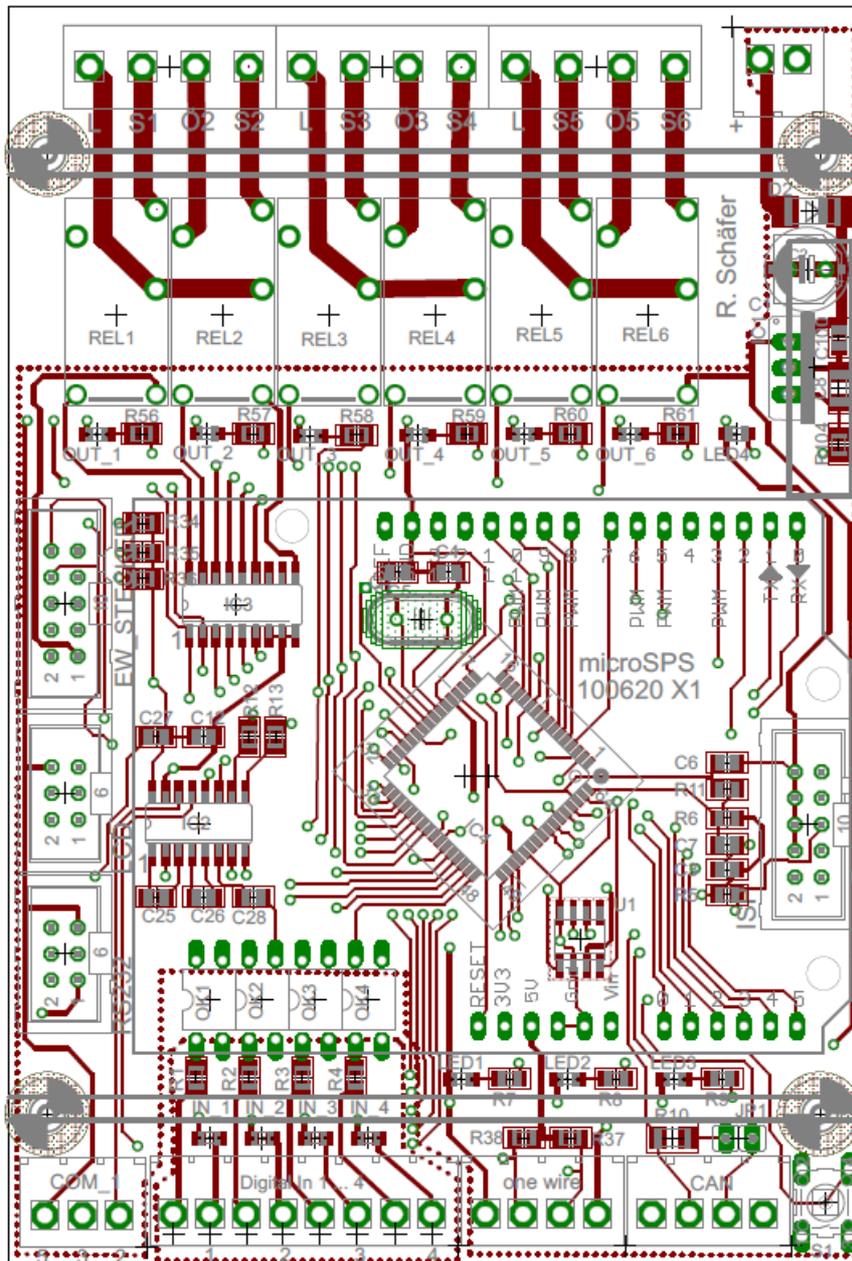


### Netzteil

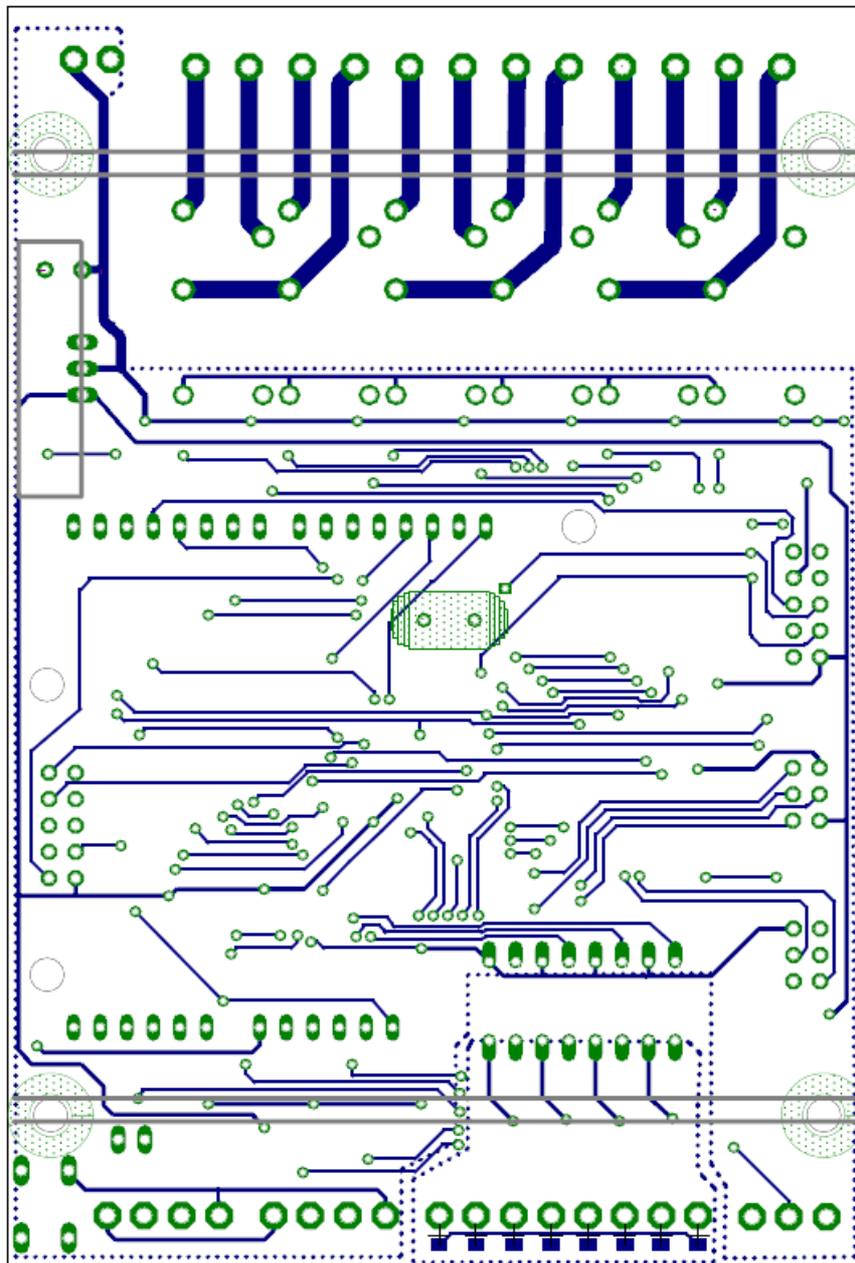


# Layout

## BS Seite



**LS Seite**



## Stückliste

### SMD Kondensatoren

Bauteil	Wert	Package	Bemerkung
C4, C5	22p	C0805	
C3, C6, C7, C12, C25, C26, C27, C28, C100	100n	C0805	
C8	X5R, 47/6	C1206	
C11, C103	100µF	PANASONIC _D	

### SMD Widerstände

Bauteil	Wert	Package	Bemerkung
R11	0R	R0805	
R6	100R	R0805	
R10	120R	R1206	
R7, R8, R9	1k	R0805	
R1, R2, R3, R4, R56, R57, R58, R59, R60, R61	1k	R0805	
R104	1k	R0805	
R34, R35, R36, R37, R38	4,7k	R0805	
R5	10k		

### Dioden, LED's

Bauteil	Wert	Package	Bemerkung
D2	1N4001	DIODE- MELF-MLL41	
IN1, IN2, IN3, IN4	grün	LEDCHIPLED _0805	
OUT1, OUT2, OUT3, OUT4, OUT5, OUT6	rot	LEDCHIPLED _0805	
LED1, LED4	grün	LEDCHIPLED _0805	
LED2	gelb	LEDCHIPLED _0805	
LED3	rot	LEDCHIPLED _0805	

## IC's, Optokoppler, Quarze

Bauteil	Wert	Package	Bemerkung
IC1	7895TV	TO220V	
IC2	MAX3232CSE	SO16	RS232 Schnittstelle
IC3	ULN2803ASO1	'SO18	
	8		
IC4	ATMEGA128	TQFP64	
U1	PCA 82C251 T	SO-08	CAN BUS Treiber ( advanced )
OK1 bis OK4	PC357N1TJ00F	SMD04	Optokoppler
Q1	16MHz		

## mechanische Bauteile

Bauteil	Wert	Package	Bemerkung
S1	TASTER 9303	B3F-10XX	OMRON
RELAIS 1 bis 6	G5SB	Omron Relais	

## Sonstiges

Bauteil	Wert	Package	Bemerkung
LCD I2C Stecker	WSL 6G	Wannenstecker	LCD Erweiterung
EW_STECKER	WSL 10G	Wannenstecker	Erweiterungsstecker
STK500	WSL 10G	Wannenstecker	Programmierstecker
X2	AKL 183-2	Wannenstecker	für die Spannungsversorgung
	AKL 169-2	Anschlussklemme	
X5	AKL 183-3	Wannenstecker	für RS232 Schnittstelle
	AKL 169-3	Anschlussklemme	
CAN, onw wire	AKL 183-4	Wannenstecker	
	AKL 169-4	Anschlussklemme	
DIG_IN_1	AKL 183-8	Wannenstecker	
	AKL 169-8	Anschlussklemme	
CON1 bis CON3	AKL 101-4	Anschlussklemmen	Relais
Alternative für	SL 5.08/12/180	16 pol Stiftkeiste	Weidmüller ( Farnell )
		4 pol.	
CON1 bis CON3	BL 5.08/4/180	Schraubklemme	Weidmüller ( Farnell )
		e	
Shield Buchsenleiste	BL 1x10G 2.54		
	BL 1x20G 2.54		

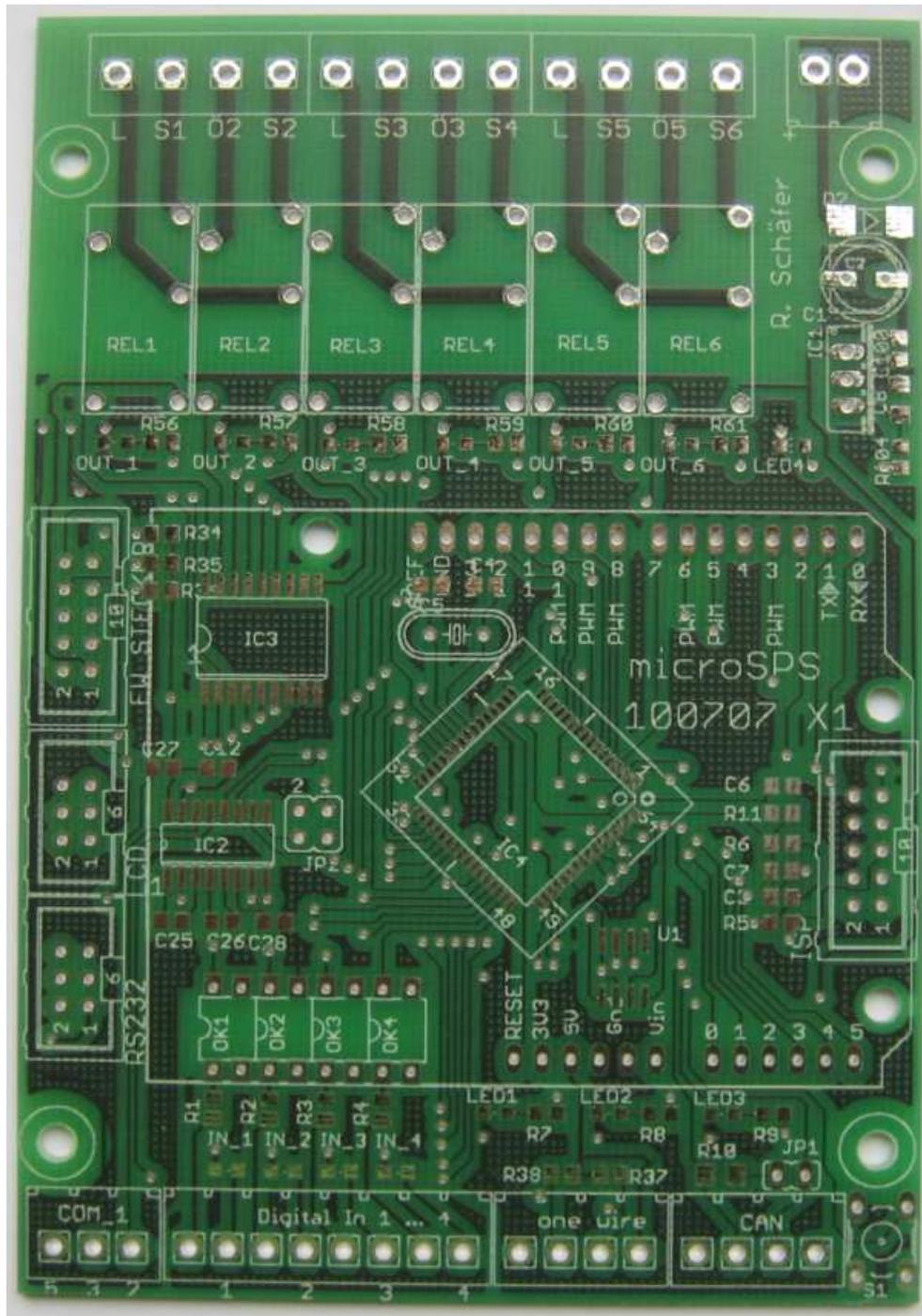
## Teile die nicht bestückt sind

Die Bezugsquelle der Bauteile (wenn kein Lieferant angegeben) beziehen diese sich auf [www.reichelt.de](http://www.reichelt.de).

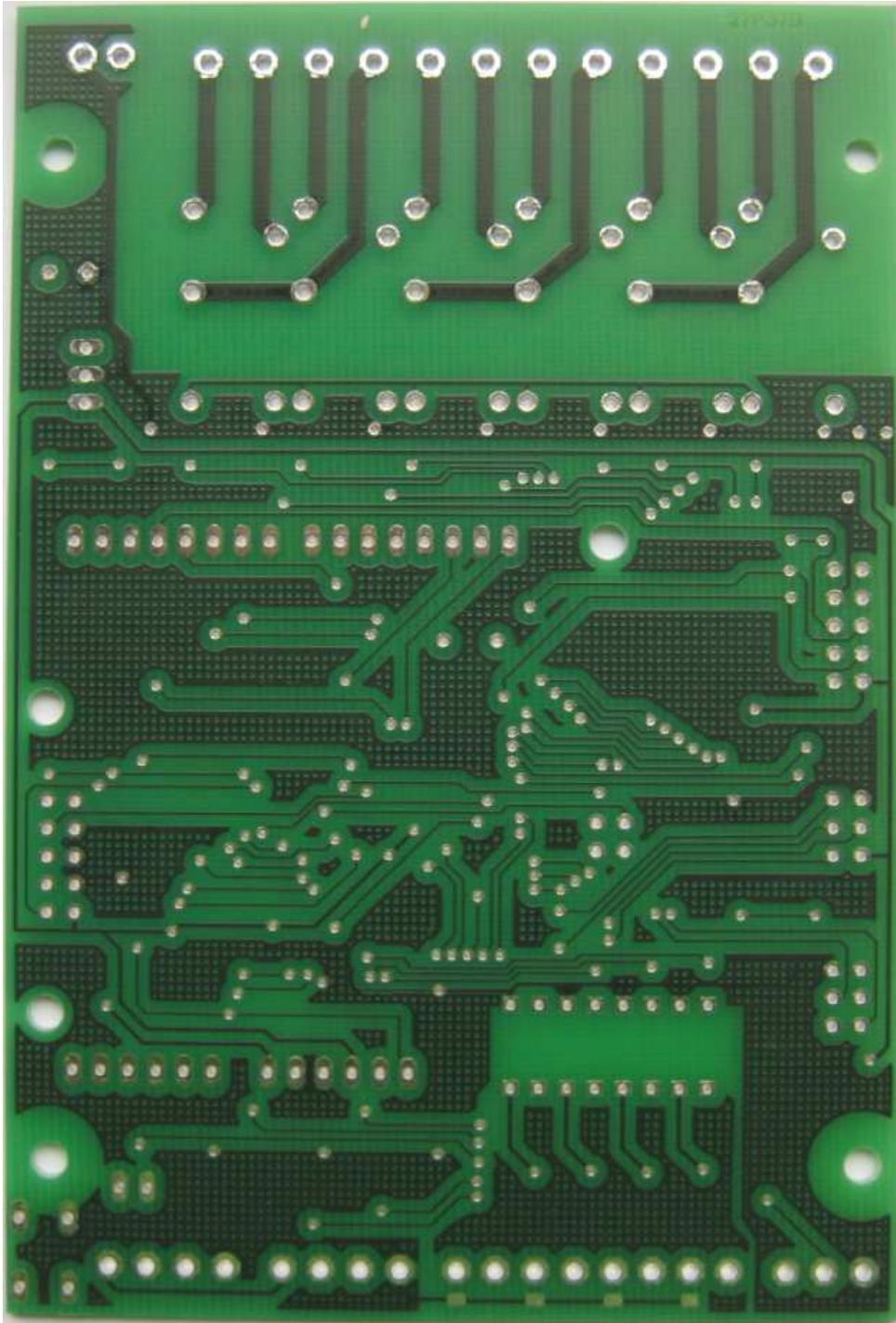
## Bestückung der Leiterkarte

Die Leiterkarte hat eine Größe von 80 auf 120 mm. Alle Bauteile befinden sich auf der Bestückungsseite.

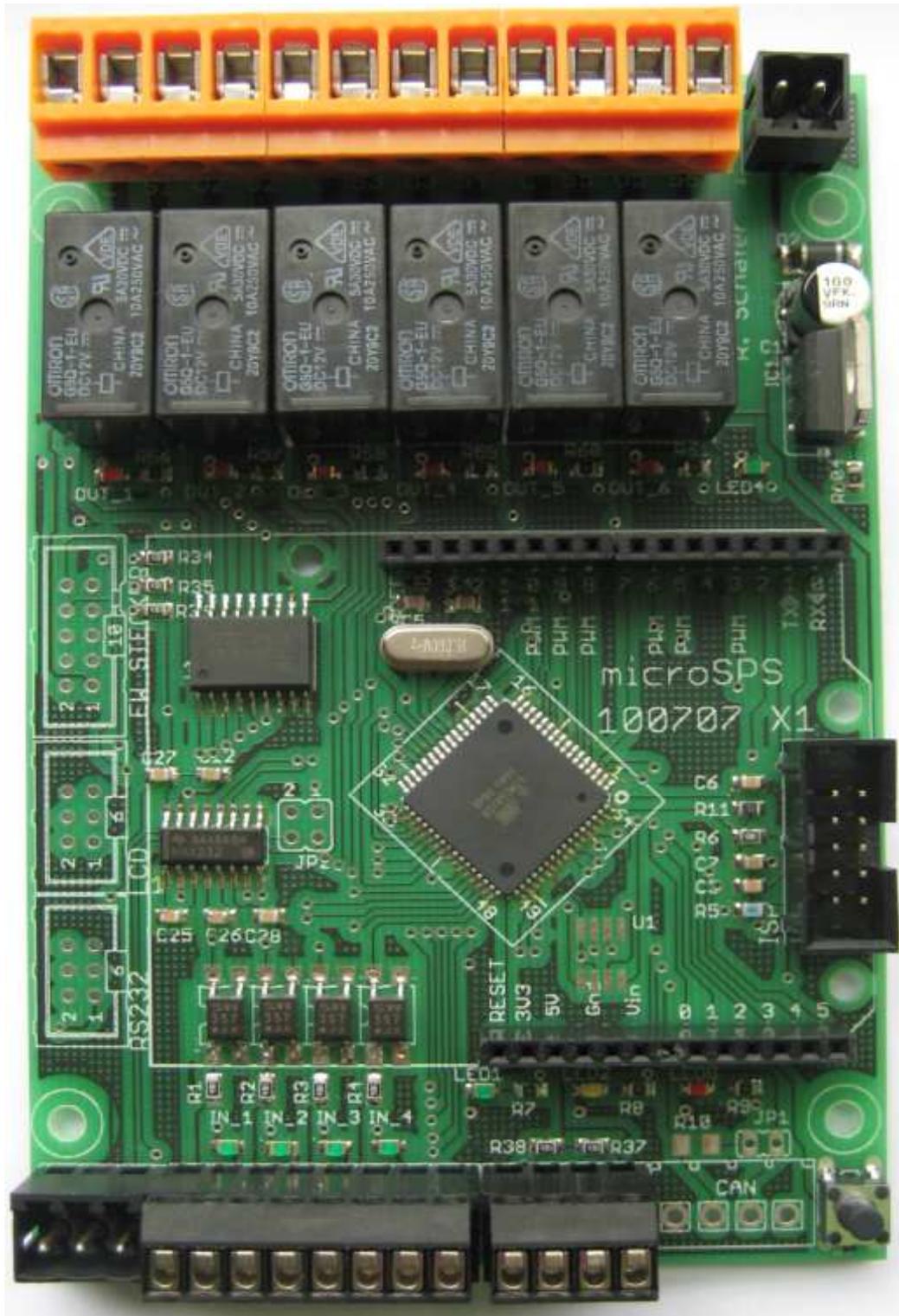
Bestückungsseite ( BS )



Lötseite ( LS )



## Bestückte Leiterkarte



Auf dem Bild ist die Bestückung der basic Version zu sehen. Der CAN Treiber ist in dieser Version nicht bestückt.

## Anschlußbelegung



**Versorgungsspannung 12V oder 24V**

( ist abhängig von der Relaisspannung )

### one wire bus



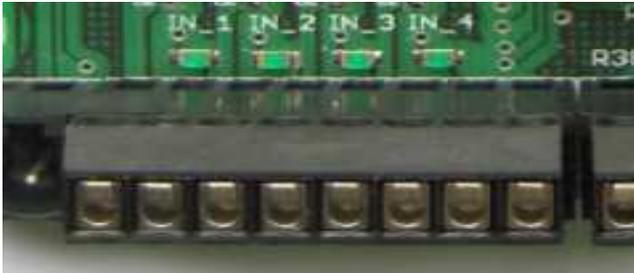
GND, one wire bus 1, one wire bus 2, +5V

### CAN Schnittstelle



GND, CANL, CANH, +5V

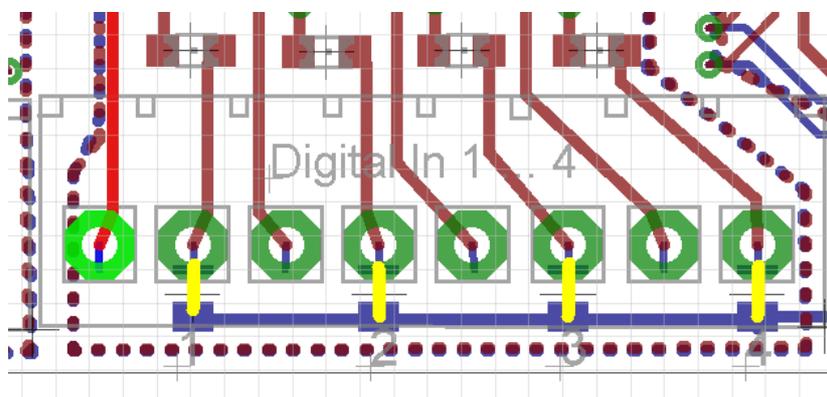
## Digitale Eingänge



IN1+, In1-, In2+, IN2-, .....

Bei den Digitalen Eingängen sind Eingang ( VDD ) und Ausgang ( GND ) auf die Klemmen geführt. So lassen sich die Eingänge so beschalten, dass diese hi aktiv oder lo aktiv ansteuerbar sind. Die Eingänge können auch zu Gruppen über Brücken auf der Unterseite zusammenschaltet werden.

In diesem Beispiel (gelbe Brücken) sind die GND der Eingänge miteinander verbunden.



## RS232 Schnittstelle



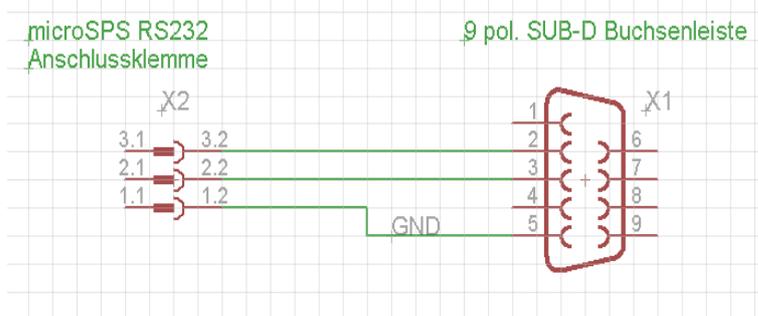
GND, RxD, TxD

## Inbetriebnahme der Steuerung

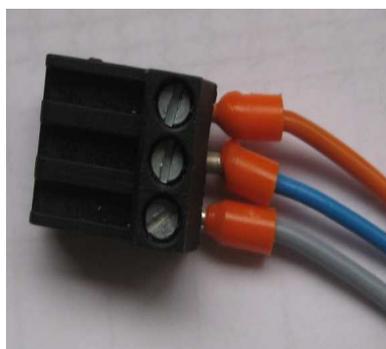
An der zweipoligen Anschlussklemme werden nun 12 V oder 24V angelegt. Als Netzteil habe ich ein Steckernetzteil mit einem maximalen Ausgangsstrom von 800 mA verwendet. Nachdem die Spannungsversorgung angeschlossen ist, muss Die POWER Led (grüne LED unter dem 5V Spannungsregler) leuchten.

## Firmware Programmieren

Die Benutzeroberfläche ist ein Programm, das auf dem PC installiert wird. Mit diesem wird die Firmware und das SPS-Programm in die microSPS geladen. Für die Verbindung PC und RS232 Schnittstelle wird ein Anschlusskabel (siehe Zeichnung) mit 3 Adern benötigt. Stecker von rechts nach links (1 bis 3), Klemmen nach oben, Drähte von hinten anklammern.



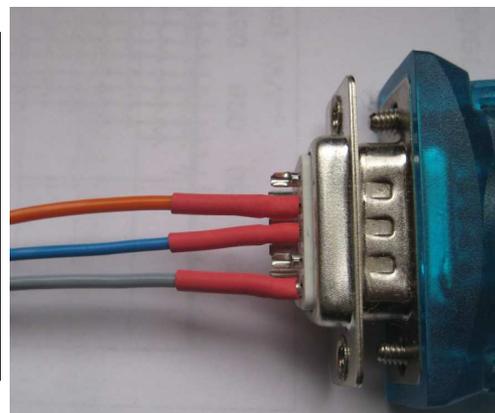
Die Verbindung zwischen PC und microSPS kann über ein 9-poliges Modem-Kabel (also **kein Nullmodem Kabel**) erfolgen. Bei einem Modem-Kabel sind die Pins 2 und 3 des einen Kabelendes mit den Pins 2 und 3 des anderen Kabelendes durchverbunden. Bei einem Nullmodem-Kabel sind die Leitungen gekreuzt, so dass Pin 2 von der einen Seite mit Pin 3 auf der anderen Seite verbunden ist und umgekehrt.



Orange = TxD

Blau = RxD

Grau = Masse



Nun folgt der Download der Firmware über die Benutzeroberfläche. Nach dem Programmstart wird folgender Text vom Bootloader ausgegeben. Die Meldung EXIT START wird nach zwei Sekunde geschrieben, solange keine Firmware geladen wurde. Solange der Bootloader auf Daten wartet, blinkt die LED „CPU“ auf der rechten Seite 5 mal pro Sekunde. Exit bedeutet, dass der Bootloader zum eigentlichen Programm verzweigt. Da aber noch kein Programm (Firmware) eingespielt wurde, wird wieder der Bootloader gestartet. Der Bootloder wartet jetzt auf Daten. Wenn keine Telegramme gesendet werden, verzweigt der Bootloder wieder zum Hauptprogramm. Die Startadresse des Bootloaders ist 0xF800. Wenn diese Meldung so angezeigt wird, arbeitet die microSPS richtig.

```
Bitte Datei auswählen ...
EXIT
START
EXIT
START
EXIT
START
EXIT
START
```

Mit dem Button „Download Firmware“ wird nun die Firmware ausgewählt und in der microSPS abgespeichert.



```

Daten laden
ok, 40511 Bytes
Verbindung zur SPS aufbauen ....
Speicher Ende, $EFFF
Blockgröße, $0100
Start bei Adresse: $0000
flash device
.....
Start bei Adresse: $0000
verify device
.....
Programm starten
Programmierung erfolgreich beendet

```

Die Firmware wird gestartet und gibt folgende Meldung aus. Die LED „CPU“ ( gelbe LED auf der rechten Seite) muss nun 1 mal pro Sekunde blinken. Die Version der Firmware wird sich weiterentwickelt. In dieser Anzeige wird vermutlich nicht der aktuelle Stand angezeigt.

```

microSPS V7.00e
can bus disabled
LCD on board disabled
LCD on I2C enabled

I2C search
LCD found
RTC found

DS1820-Network search r1.0
0 devices FOUND

sps_init
Signal_1Bit : 023, Addr: 03c4
Signal_16Bit: 003, Addr: 03c7
Signal_32Bit: 001, Addr: 03cd
Merker_MEM : 027, Addr: 03d1
0040 Bytes von 1024 belegt

```

Die microSPS ist nun fertig aufgebaut.



Über die Schaltfläche „Einstellungen“ können Erweiterungen wie I2C Schnittstelle oder die LCD Anzeige aktiviert werden. Dazu zuerst über „read“ die Einstellung lesen, ändern und mit „write“ Speichern. Die Einstellung ist im EEPROM abgespeichert. Mit einem RESET werden die Einstellungen von der microSPS übernommen.

## Weiterführende Informationen

Unter [www.microSPS.net](http://www.microSPS.net)

„Benutzeroberfläche“

update der Firmware

laden der Programmdateien welche in Eagle erstellt wurden

Telegramme testen

Script Monitor zum testen und aufzeichnen von Daten

einfacher Debugger

„Programmerstellung“

Informationen zum Schaltplaneditor unter Eagle

unter Download sind die erforderlichen Dateien abgelegt

„Artikel“

Beispiele für besonder Themen zur microSPS

Unter der Adresse [www.microsps.org](http://www.microsps.org) ist ein Forum zum Austausch von Informationen eingerichtet.

## Speicherbelegung / Adressen

### CAN BUS

Die Adresse wird im Schaltplan über den Baustein eingestellt. Adressbereich geht von 0 bis 255 ( 8 bit Adresse )

### one wire BUS

Die Version X1 besitzt zwei one wire Schnittstellen. An jeder Schnittstelle können bis zu 4 DS1820 Bausteine angeschlossen werden. Die 64 Bit Adresser der one wire Bausteine wird auf dem Bus abgefragt und Plätzen zugeordnet. Der Baustein mit der kleinsten Adresse bekommt den Platz 0. Der one wire bus #1 belegt Platz 0 bis 3. Der one wire bus #2 belegt Platz 4 bis 7.

### I2C BUS

Über den I2C Bus wird die Uhr, die LCD Anzeige und die Erweiterungskarten angesteuert. Folgende Adressen sind reserviert:

Erweiterungsboard digital IO:	0x00 bis 0x3F
LCD Anzeige:	0x80
Uhr:	0xD0

### EEPROM

weitere Informationen unter Benutzeroberfläche

## Versionsübersicht

erstellt am	01.07.10