

# MicroSPS Applikation

**Einfachstes Erstellen von Steuerungen durch  
grafische Funktionseingabe in EAGLE**

Hardware:  
SPS-Ctrl V1.0  
AVR-Ctrl V1.0

## Multi-MicroSPS- Kommunikation



Copyright ©  
H.Buß, I.Busker 2006  
[www.MicroSPS.com](http://www.MicroSPS.com)  
[www.mikrocontroller.com](http://www.mikrocontroller.com)

Vorwort.....	3
Die Bus-Struktur.....	3
Adressierung.....	4
Master.....	4
Abbildung von Kommunikationskanälen im Funktionsplan.....	5
Kanäle.....	5
Das Funktionsprinzip der Kommunikation über Kanäle.....	6
Elektrische Busschnittstelle.....	6
Einzelner Slave an einem Master.....	6
Konfiguration eines Masters.....	7
Verwendung der Hardware eines Masters über Kanäle.....	7
Verwendung der Hardware eines Masters über Debugger-Funktionen.....	7

## Vorwort

Eine MicroSPS wird dazu verwendet, Steuerungsaufgaben zu übernehmen. Sie kann z.B. im Haus dazu eingesetzt werden, um Garagentore, Rollläden, Licht und Heizungsanlagen zu steuern. Dabei wird es sinnvoll sein, die Steuerungen dezentral zu platzieren und von einer zentralen Stelle aus zu bedienen. So könnte man z.B. bequem vom Wohnzimmer aus auf Display und Tastatur aller im Haus verteilten Steuerungen zugreifen (Remote-Display). Außerdem ist es möglich, Daten zwischen den Steuerungen auszutauschen.

## Die Bus-Struktur

Als Datenbus wird die serielle Schnittstelle (RS232) verwendet.

### Möglichkeit 1: Punkt-zu-Punkt



Bild: Kommunikation mit einem Master und einer MicroSPS

Anwendung:

- Remotedisplay
- abgesetzte IOs am Master

### Möglichkeit 2: Bus

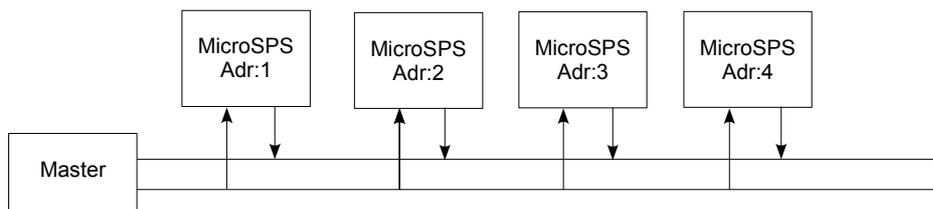


Bild: Beispiel einer Kommunikation mit 4 MicroSPS - Steuerungen

Anwendung:

- Remotedisplay auf jede einzelne SPS
- abgesetzte IOs
- Austausch von Daten zwischen den MicroSPS-Steuerungen

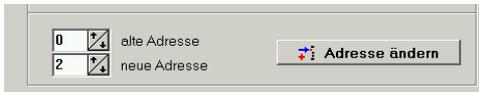
Für eine Kommunikation benötigt man immer einen Master, der die Kommunikation steuert. Es lassen sich bis zu 25 MicroSPSen mit dem Master ansprechen.

### Einschränkung für die Non-Commercial-Version:

Die maximale Adresse beträgt 3, es lassen sich also maximal drei MicroSPS-Steuerungen an einen Master schalten.

## Adressierung

Für eine Multi-SPS-Kommunikation benötigt jede MicroSPS eine **eindeutige Adresse**. Diese wird mittels des Downloaders eingestellt, bevor die SPS mit anderen Steuerungen an einem Bus angeschlossen wird.



Im Downloader gibt es dazu unter „Einstellungen“ die Möglichkeit, die Adresse zu ändern. Falls die Platine noch keine Adresse hatte oder die alte Adresse nicht bekannt ist, kann als alte Adresse die Null ausgewählt werden.

**Achtung:**

Falls eine MicroSPS angesprochen werden soll, die mit anderen zusammen an einem Bus hängt, darf die Null nicht zur Adressierung verwendet werden. Es würden sich ansonsten alle Steuerungen angesprochen fühlen.

Danach lässt sich die MicroSPS am Bus nur noch über diese Adresse ansprechen und es ist möglich, die einzelnen **SPS-Programme gezielt in die richtigen Platinen einzuspielen**.



## Master

Der Master steuert lediglich die Kommunikation und kann seine Hardware den MicroSPSen zur Verfügung stellen. **Er selbst kann keine SPS-Funktionsliste abarbeiten.**

Der Master kann wie folgt realisiert sein:

- PC mit gestartetem Debugger
- SPS-Ctrl mit speziellem Programm
- AVR-Ctrl mit speziellem Programm
- Webserver (in Vorbereitung)

Aufgaben des Masters:

- Ferndisplay auf die MicroSPSen
- Zeitliche Steuerung der Kommunikation (vermeiden von Buskollision)
- Einsammeln und Verteilen von Kommunikationskanälen

Wenn als Hardware eine SPS-Ctrl oder AVR-Ctrl verwendet wird, können die entsprechenden IOs auf dieser Hardware von den SPSEN abgefragt bzw. bedient werden.

So könnten z.B. an der Master-Platine **Temperatursensoren** angeschlossen sein, die von den MicroSPSen abgerufen werden. Ebenso kann eine MicroSPS die **Relais** des Masters ansteuern.

Der **Infrarotempfänger** des Masters kann von allen MicroSPS-Steuerungen gleichzeitig ausgewertet werden. So kann man z.B. mit einer Fernbedienung über den Master alle Steuerungen ansprechen.

### PC als Master

Soll der PC als Master verwendet werden, muss der Debugger gestartet werden.

Um über ein Ferndisplay auf eine MicroSPS zuzugreifen oder um die Debugfunktionen zu verwenden, muss die Adresse der gewünschten SPS eingestellt werden.



## Abbildung von Kommunikationskanälen im Funktionsplan

Im Funktionsplan gibt es für die Kommunikation vier Blöcke. Jede SPS kann mehrere Link-Blöcke benutzen.

- LINK\_TX\_DIG: Senden von 8 Binärwerten
- LINK\_TX\_ALG: Senden von 2 Analogwerten (16Bit)
- LINK\_RX\_DIG: Empfangen von 8 Binärwerten
- LINK\_RX\_ALG: Empfangen von 2 Analogwerten (16Bit)

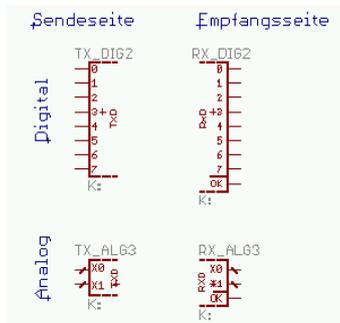


Bild: Funktionsblöcke für die Kommunikation

Die Empfänger besitzen jeweils einen Digitalausgang (OK), der angibt, ob Daten auf diesem Kanal eintreffen.

- High: Es treffen Daten ein
- Low: Es treffen keine Daten ein (Timeout = 5sek)

## Kanäle

Die Kommunikation der MicroSPSen geschieht über Kanäle (1..65534), die den Funktionsblöcken per Value zugeordnet werden.

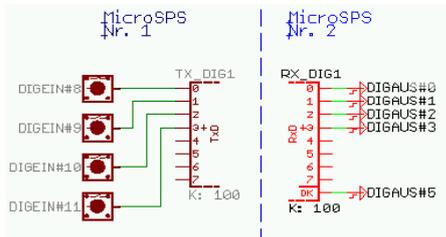


Bild: Senden von Digitalen Daten von SPS Nr.1 an SPS Nr.2 unter Verwendung des Kanals 100

**Jeder Sendekanal darf von nur einer SPS belegt werden, wobei dieser Kanal allerdings von mehreren SPSen gleichzeitig empfangen werden kann.**

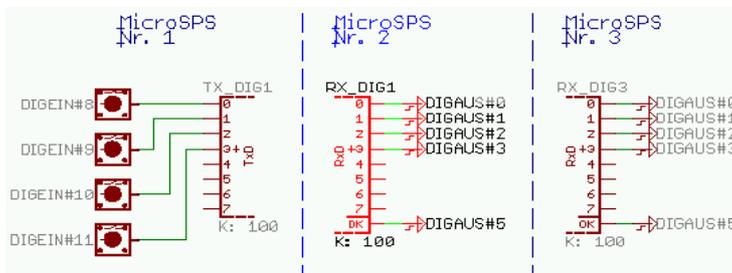


Bild: In der MicroSPS Nr.1 werden die Daten auf dem Kanal 100 gesendet. Sowohl Steuerung Nr.2 als auch Nr.3 können die Daten verwenden.

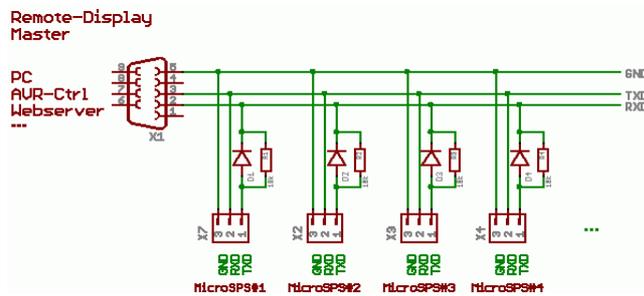
Eine MicroSPS kann auch selbst ihre gesendeten Datensätze wieder empfangen. Damit könnte sie z.B. überprüfen, ob die Kommunikation zum Master steht.

## Das Funktionsprinzip der Kommunikation über Kanäle

1. Der Master fordert zyklisch Daten von den MicroSPSen an. Dabei wird jeweils immer nur eine SPS über ihre Busadresse abgefragt.
2. Ist in der angesprochenen SPS ein Sende-Funktionsblock vorhanden, schickt diese ihre Daten inklusive Kanalnummer an den Master.
3. Nach Erhalt des Paketes sendet der Master das Datenpaket mit Kanalnummer an **alle** SPSen.
4. Die Steuerungen vergleichen die empfangene Kanalnummer mit den Kanalnummern ihrer Empfangs-Funktionsblöcken. Bei Gleichheit werden die Daten an den Ausgang des Funktionsblocks angelegt.

## Elektrische Busschnittstelle

Die auf den SPS-Platinen verwendete RS232-Schnittstelle kann nur über eine kleine Zusatzschaltung zu einem Bus gemacht werden.



Der Master sendet seine Daten an alle Zielplatinen über seine TXD-Leitung. Die angesprochenen Slaves antworten auf der RXD-Leitung. Dabei sind die Sendeleitungen der Slaves mittels Dioden (1N4148) und Widerstände untereinander entkoppelt.

Tipp 1:

Die Dioden-Widerstands-Kombination sollte so dicht am Master liegen, wie möglich (z.B. <10m). Das bedeutet: Sternförmige Verdrahtung

Tipp 2:

Die Widerstände sollten so dimensioniert sein, dass die Parallelschaltung aller Widerstände etwa 1kOhm ergibt. (bei 2 Slaves R=2k2; Bei 3 Slaves R=3k3, usw.)

Tipp 3:

Geschirmtes Kabel (z.B. Netzwerk-Kabel) verwenden.

## Einzelner Slave an einem Master

Falls nur eine einzelne MicroSPS über einen Master angesprochen werden soll, kann auf die Entkopplung verzichtet werden und die Platinen werden wir folgt verbunden:

```

Master --> MicroSPS
RXD    --> TXD
TXD    --> RXD
GND    --> GND
    
```

## Konfiguration eines Masters

### SPS-Ctrl:

Bei der SPS-Ctrl als Master wird mittels Digitaleingang7 zwischen Konfiguration und Remotedisplay-Betrieb umgeschaltet. Nach dem Einschalten des Masters wird sofort das Remotedisplay des Teilnehmers mit Adresse 1 angezeigt. Zum Umschalten auf einen andere SPS muss mittels Digitaleingang7 in den Konfigurationsmodus umgeschaltet werden. Dann wird die gewünschte Zieladresse ausgewählt und das Display durch erneutes Betätigen von Digitaleingang7 auf diese SPS geschaltet.

### AVR-Ctrl:

Hier wird mittels der fünften Taste in das Konfigurationsmenü gewechselt.

## Verwendung der Hardware eines Masters über Kanäle

Auf die Hardware eines Masters kann ebenfalls über Kanäle zugegriffen werden. Dazu sind einige Kanäle bereits vorbelegt.

### RX-Digital:

Kanal 10000: Die digitalen Eingänge des Masters

Hinweis zur SPS-Ctrl:

Auf Digitaleingang7 kann nicht zugegriffen werden, weil damit in das Konfigurationsmenü gewechselt wird

Hinweis zur AVR-Ctrl:

Bit1 = PD3      Bit2 = PD4      Bit3 = PD5      Bit4 = PD6      Bit5 = PD7

### TX-Digital:

Kanal 10000: Die 8 digitalen Ausgänge

### RX-Analog:

Kanal 10000: X0: Analogeingang 0  
X1: Analogeingang 1

Kanal 10001: X0: Analogeingang 2  
X1: Analogeingang 3

Kanal 10002: X0: Analogeingang 4 (Poti)  
X1: Infrarotcode am Master

## Verwendung der Hardware eines Masters über Debugger-Funktionen

Auf die Hardware eines Masters kann ebenso im Funktionsplan über die Debuggein- bzw. Ausgänge zugegriffen werden. Dabei verhält sich der Master genauso wie der Debugger am PC.

**Es werden die Debugdaten dabei lediglich an die Platine gesendet, zu der auch die Remotedisplay-Kommunikation besteht.**

Die Analogeingänge 0-2 auf der Masterplatine werden als DB\_ALGEIN#0-2 an die SPS übertragen.

Der Infrarotcode wird als DB\_ALGEIN#3 an die SPS übertragen.

Die Digitaleingänge des Masters werden als DB\_EIN# von der SPS abgefragt.

Die Digitalausgänge des Masters werden per DB\_AUS# angesprochen.