



# RS485-Hub

## Aktiver Sternkoppler für Netzwerkeinsatz

**Zur sternförmigen Verbindung einzelner Busse innerhalb eines RS485-Netzes dient der hier vorgestellte aktive Sternkoppler. Der ELV-RS485-Hub besitzt dazu 8 separate RS485-Ports sowie einen RS232-Port z. B. für den PC-Anschluß.**

### Allgemeines

Aktive Sternkoppler, auch Hub genannt, gehören in großen Netzwerken heutzutage fast schon zum Standard. Bei RS485-Netzwerken jedoch sind solche Komponenten bisher kaum anzutreffen. Der ELV-RS485-Hub, hilft diese Lücke zu schließen und bietet neben der aktiven Verteilung noch einige weitere nützliche Features.

Ursprünglich entwickelt für den Einsatz beim ELV-TimeMaster-System, das in einer größeren Ausbaustufe über ein RS485-

Netzwerk mit dem Host-Rechner kommuniziert, ist der ELV-RS485-Hub auch in anderen RS485-Netzwerken ein sinnvolles und oft sogar unverzichtbares Gerät.

Normalerweise sind an einen RS485-Bus nur maximal 32 Teilnehmer anschließbar (von einigen Ausnahmen, wie speziellen Treiberbausteinen einmal abgesehen), so daß bei einer größeren Teilnehmerzahl ein aktiver Verteiler erforderlich wird.

Beim ELV-RS485-Hub können bei einstufiger Anwendung 8 x 31 entsprechend 248 Teilnehmer miteinander verbunden werden (Abbildung 1), jedoch sind auch

noch größere Teilnehmerzahlen durch Kaskadierung mehrerer Hubs möglich (Abbildung 2 und 3).

Aber auch in konventionellen Anwendungen bietet der Einsatz eines Hub Vorteile gegenüber dem Einsatz eines Standard-Busses. Sind z. B. Baumstrukturen vorhanden, so können die Äste nicht einfach miteinander verbunden, sondern müssen aktiv mittels eines Hubs verkoppelt werden.

Zum direkten Anschluß eines PCs an das RS485-Netz ohne Verwendung einer speziellen Einsteckkarte besitzt der Hub einen galvanisch getrennten RS232-Port. Hieran kann die serielle Schnittstelle eines PCs durch eine 9polige Sub-D-Verlängerungsleitung angeschlossen werden, wodurch ein Einbau einer speziellen Einsteckkarte in den PC nicht mehr erforderlich ist.

Des Weiteren besteht die Möglichkeit, 2 Hubs über ihre RS232-Ports miteinander zu verbinden und sie somit galvanisch voneinander zu trennen. Erforderlich ist dies z. B. bei Potentialunterschieden in Teilnetzen.

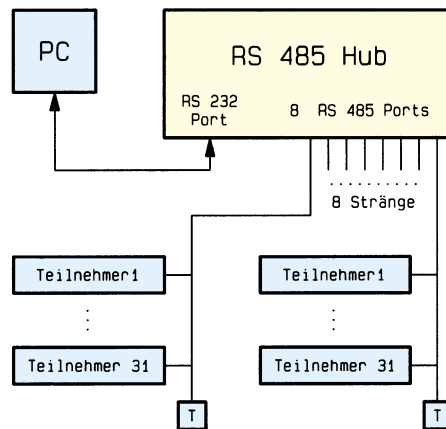
## Funktion

Im Normalfall sind alle 8 RS485-Ports inaktiv. Empfängt nun ein Port Daten, so

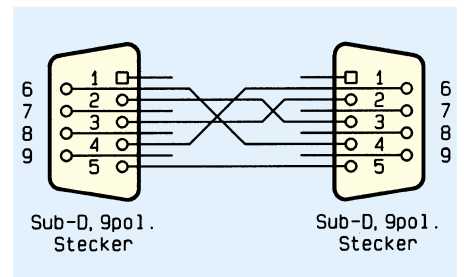
schaltet dieser Port auf Empfang und alle anderen auf Sendung. Die Daten gelangen somit verstärkt auf alle anderen Ports.

Zusätzlich nimmt die DSR-Leitung des galvanisch getrennten RS232-Ports den logischen Zustand 0 an, wodurch entweder ein zweiter Hub auf Senden oder aber ein PC auf Empfang geschaltet werden kann. Nach Beendigung der Datenübermittlung schalten alle Ports wieder auf inaktiv.

Zur Verdeutlichung der Betriebszustän-



**Bild 1: Insgesamt 248 Teilnehmer können in der einstufigen Ausführung verbunden werden.**



**Bild 4: Anschlußbelegung der 9poligen Verbindungsleitung**

de der einzelnen Ports besitzen diese je eine rote und eine grüne LED. Diese signalisieren der zugehörigen Schnittstelle den Empfang (grüne LED leuchtet auf) bzw. die Sendung (rote LED leuchtet auf).

Eine Ausnahme in der Priorität bildet der RS232-Port. Durch die Aktivierung seiner DTR-Leitung schalten alle RS485-Ports auf Senden, und zwar unabhängig von ihrem momentanen Zustand. Der zur Aktivierung erforderliche logische Zustand wird mittels eines Jumpers auf der Frontplatte gewählt.

Oberhalb jedes RS485-Ports befindet sich zwischen den LEDs jeweils ein Jumper, mit dem ein 100Ω-Abschluß der Leitung gesetzt werden kann.

Zusätzlich ist an jedem Port eine 500mA-Sicherung plaziert, zur Absicherung der unstabilierten 12V-Versorgungsspannung, die an Pin 8 an dem jeweiligen Stecker zur Verfügung steht.

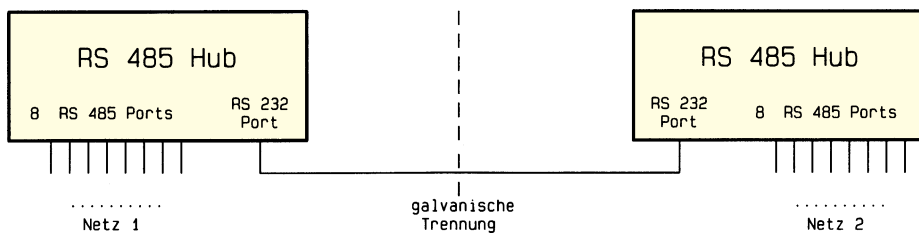
## Schaltung

Da alle 8 RS485-Ports identisch aufgebaut sind, können wir uns bei der Beschreibung auf den ersten Port konzentrieren.

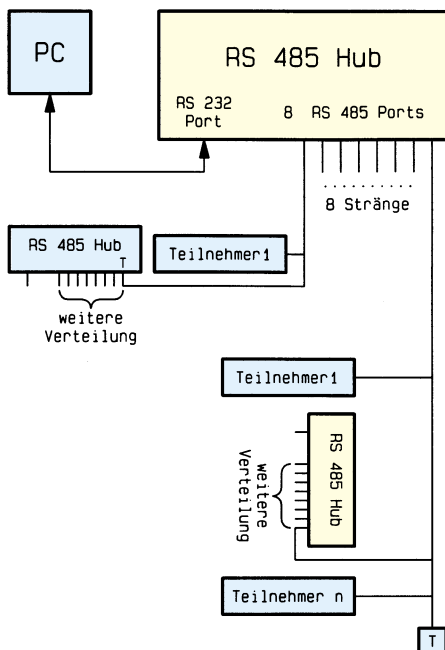
Sobald die Auswerteschaltung, bestehend aus IC 22, R 30, R 31, R 46, R 47, R 62, C 5 sowie D 20 bis D 23, eine Spannungsdifferenz zwischen den Datenleitungen A und B größer als ca. 1 mV detektiert, schaltet das Schmitt-Trigger-Gatter IC 20 A auf „low“, sofern dieser Port nicht bereits auf „senden“ steht. Dieses Signal wird vom Prioritätsencoder IC 7 ausgewertet, der daraufhin über den Demultiplexer IC 6 den Port auf Empfang schaltet. Anschließend wird dadurch, daß der GS-Pin des IC 7 nun Low-Pegel führt, an allen Ports die Sperrung der Sendefreigabe durch IC 10, IC 11 aufgehoben.

Ca. 5 µs später (bedingt durch das Zeitglied IC 26, R 83, C 48) werden alle Ports, mit Ausnahme des empfangenden über IC 8, 9 auf Senden geschaltet. Dieser Zustand bleibt solange beibehalten, bis der Empfang am empfangenden Port beendet ist.

Über den Optokoppler IC 4 und den RS232-Wandler IC 1 gelangt die Sendesignalisierung auch an den RS232-Port



**Bild 2 und 3: Durch die Kaskadierung der RS485-Hubs sind noch größere Teilnehmerzahlen möglich.**



**Tabelle 1: Pinbelegung der RS485-Ports**

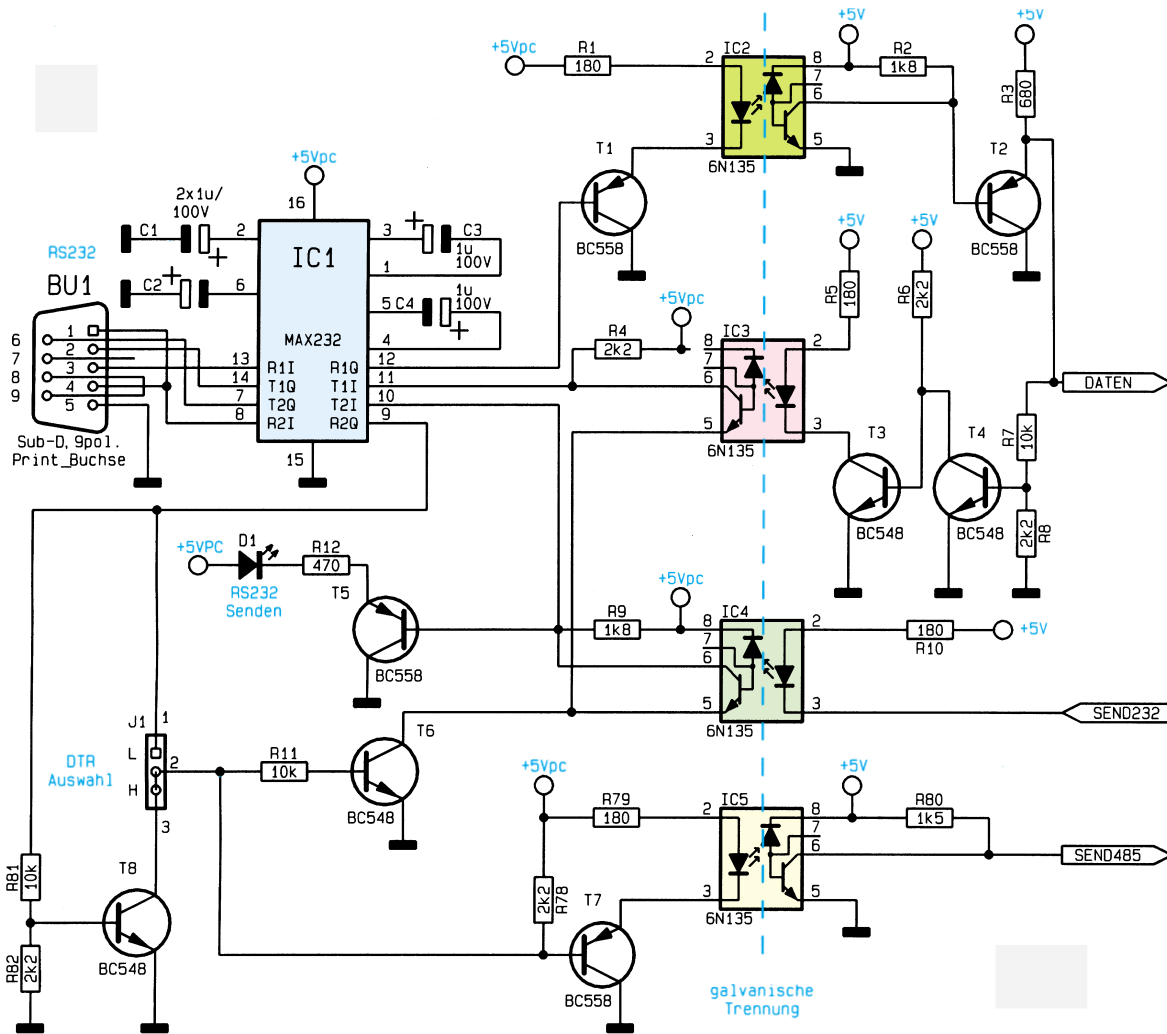
Pin 1	Datenleitung A
Pin 3	GND
Pin 5	Datenleitung B
Pin 8	unstabilierte 12V/0,5A-Versorgung

**Tabelle 2: Pinbelegung des RS232-Ports**

Pin 1	DSR (zeigt an, daß Daten gesendet werden)
Pin 2	TxD (Datenausgang)
Pin 3	RxD (Dateneingang)
Pin 4	DSR (wie Pin 1)
Pin 5	GND (Bezugsmasse)
Pin 6	DTR (Umschaltung auf Senden)
Pin 8	verbunden mit Pin 9



**Bild 6: Schaltbild der RS232-Schnittstelle**



(BU 1, Pin 6) und kann damit einem angeschlossenen Gerät (PC, weiterer Hub, o.ä.) mitteilen, daß Daten am TxD-Pin anliegen.

Die vom Schnittstellenbaustein an Pin 1 ankommenden Daten liegen über eine Sammelleitung an allen anderen Bausteinen (Pin 4) und über die Transistoren T 4, T 3, dem Optokoppler IC 3 und dem RS232-Wandler IC 1 auch am Pin 2 des RS232-Port BU1 an.

Abhängig von der Stellung des Jumpers J 1 aktiviert ein logisches „high“ oder ein logisches „low“ am DTR-Eingang des RS232-Ports die Sendeleitung der RS485-Ports über den Wandler IC 1, den Treiber T 7 sowie den Optokoppler IC 5.

Gleichfalls gelangen die Daten an Pin 3 des RS232-Ports BU 1 über den Wandler IC 1, den Treiber T 1, den Optokoppler IC 2 und einen weiteren Treiber T 2 auf die Datensammelleitung der Schnittstellenbausteine IC 12 bis IC 19.

In Abbildung 7 werden das 230V-Netzteil und die 5V-Spannungserzeugung gezeigt.

In nächsten Teil dieser Artikelserie beschreiben wir ausführlich den Nachbau. **ELV**

**Bild 7: Netzteil des RS485-Hubs**

