



8-Bit-Funk-Übertragung

Beliebige 8-Bit-Informationen lassen sich mit der in diesem Artikel beschriebenen Schaltung übertragen

Allgemeines

Oft besteht das Problem, einfache Bit-Informationen wie beispielsweise „Licht an“ oder „Taster gedrückt“ über kurze bis mittlere Entfernungen zu übertragen. Im einfachsten Fall würde man zwischen dem Sensor und dem Aktor (Schalter und Lampe) ein Kabel verlegen, was allerdings in vielen Fällen aufwendig bzw. bei beweglichen Objekten unmöglich sein kann.

In den Anwendungsfällen, wo lediglich eine niedrige Datenübertragungsrate erforderlich ist, bietet sich der Einsatz der in diesem Artikel vorgestellten Funkübertragungsmodule an. Dabei lassen sich bis zu

8 Bit unabhängig voneinander im Sekundenrhythmus übertragen.

Tabelle 1 zeigt die technischen Daten der 8-Bit-Funkübertragung.

8-Bit-Sender

Das 8-Bit-Sendemodul kann in zwei Betriebsarten arbeiten. In der Betriebsart 1 wird mit jeder Änderung eine der 8-Bit-Eingangsdaten der Sender für ca. 1 Sekunde aktiviert und überträgt damit die aktuellen 8-Bit-Informationen. Wechseln zwei Eingänge gleichzeitig, so erfolgt eine einmalige Aktualisierung (Abbildung 1).

In der Betriebsart 2 erfolgt die Senderaktivierung erst mit der steigenden Flanke des Strobe-Signals, womit die zu diesem Zeitpunkt anliegenden 8-Bit-Daten über-

tragen werden (Abbildung 2). Diese Betriebsart läßt sich beispielsweise in Verbindung mit einem 8-Bit-AD-Wandler verwenden, der nach Wandlungsende automatisch die ermittelten Daten überträgt. Der Abstand zwischen zwei Strobe-Signalen sollte allerdings ca. 1,5 Sekunden betragen, um eine gesicherte Datenübertragung zu gewährleisten.

Empfänger

Der kontinuierlich empfangsbereite Empfänger zeigt den Empfang eines Datentelegramms durch Aktivierung der zugehörigen grünen Leuchtdiode an. Sobald diese aktiviert wird, ist der korrekte Empfang bereits erfolgt, so daß auch ein nur kurzes Aufleuchten als Empfangsbestätigung ausreichend ist. Die empfangene aktuelle Bit-Kombination wird über acht rote Leuchtdioden dargestellt.

Schaltung

Die Schaltungen von Sender und Empfänger sind in separaten Schaltbildern übersichtlich dargestellt. Da sowohl das Empfangsmodul als auch das Sendemodul nicht zuletzt aufgrund der postalischen Zulassung (BZT-Zulassung) als fertige Module verfügbar sind, ist deren Darstellung jeweils als Funktionsblock eingezeichnet.

8-Bit-Sender

Abbildung 3 zeigt das komplette Schaltbild des 8-Bit-Senders, dessen Hauptbestandteile der universelle Decoder/Entcoderbaustein MM 57C212 ist. Eine ausführlichen Beschreibung dieses Bausteins wurde bereits im „ELVjournal“ 5/96 auf den Seiten 34 - 37 vorgenommen. Dieser Baustein setzt die an den Eingängen SL1 bis SL8 anliegenden 8-Bit-Dateninformationen in einen bitseriellen Datenstrom um, der am Rx/D/TxD-Ausgang anliegt.

Nach einer Pegelanpassung über den Transistor T1 wird damit direkt das HF-Sendemodul HMS 521 angesteuert. Die Senderadresseneinstellung erfolgt über den 4fach-DIP-Schalter, dessen Kombination mit der des zugehörigen Empfängers übereinstimmen muß.

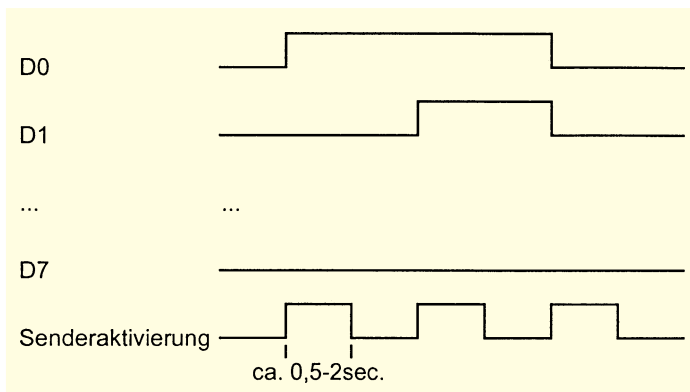


Bild 1:
Betriebsart 1
des 8-Bit-Senders

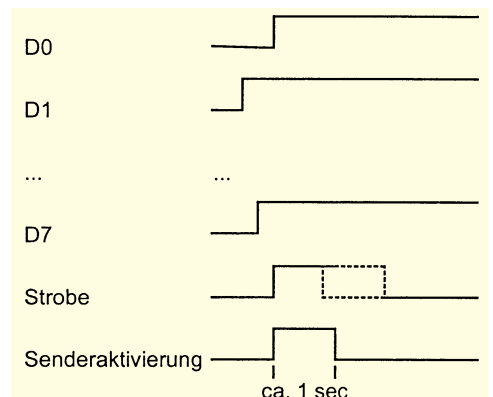


Bild 2:
Betriebsart 2
des 8-Bit-Senders

Tabelle 1: Technische Daten

Busbreite: 8 Bit unabhängig voneinander
 Übertragungsart: bitseriell
 Datensicherung: Mehrfachübertragung und Protokollsicherung

Reichweite: ca. 50 m

Sender:

- 8 Bit unabhängig voneinander (Sender wird aktiviert, sobald sich mind. 1 Bit ändert)
- Übertragung von 8 Bit mit Strobe-Signal
- 4 Bit (16) verschiedene Adressen einstellbar
- Schnittstelle: TTL-Pegel
- Spannungsversorgung: 11 V bis 16 V DC
- Stromaufnahme: passiv ca. 50 mA
aktiv ca. 100 mA
- Sendemodul: AM Sendemodul HFS 521

Empfänger:

- Empfang von 8 Bit unabhängig voneinander
- Ausgangsinformation bleibt erhalten, auch wenn sich der Sender deaktiviert
- Darstellung der 8-Bit-Daten durch LEDs
- Schnittstelle: TTL-Pegel
- 4 Bit (16) verschiedene Empfangsadressen einstellbar
- Spannungsversorgung: 11 V bis 18 V DC
- Stromaufnahme: 40 mA bis 120 mA
- Standard-Empfangsmodul: HFS 522

In der Betriebsart 1 reagiert der Sender auf die 8-Bit-Kombination am Eingang von BU1. Mit der Änderung mindestens eines Bits wechselt der Ausgang $P=Q$ des 8-Bit-Vergleichers IC1 vom Typ 74LS688 auf L-Pegel, der wiederum das Monoflop IC 4 B triggert. Dessen \bar{Q} -Ausgang gibt über den Transistor T2 und den Widerstand R8 die Datenübertragung von IC 3 über T1 zum Sendemodul frei.

Die Zeitkonstante für IC 4 B läßt sich im Bereich zwischen 0,5 und 2 Sekunden einstellen. Der \bar{Q} -Ausgang von IC 4 B triggert mit seiner fallenden Flanke das zweite Monoflop IC 4 A, dessen \bar{Q} -Ausgang ei-

nen ca. 400 μ s langen Impuls generiert. Mit der steigenden Flanke übernimmt das 8fach-D-Flipflop IC 2 vom Typ 74 HC 574 die an den Eingängen anliegenden Daten.

Sollten sich nach Ablauf der Sendezeit die Eingangsdaten gegenüber der in IC 2 gespeicherten Bit-Kombination ändern, so wird über den 8-Bit-Vergleicher IC 1 der Sende- und Speichervorgang des neuen Datenwortes erneut vorgenommen.

Die Spannungsversorgungs-Zuführung erfolgt über die 3,5mm-Stereo-Klinkenbuchse und die Verpolungsschutzdiode D 4 zu den Spannungsreglern IC 5 vom Typ 7808 und IC 6 vom Typ 7805, die daraus

Widerstände:

- 330 Ω R8, R13
- 2,2k Ω R12, R14
- 8,2k Ω R5
- 10k Ω R2, R3, R6-R7
- 100k Ω R9-R11
- Array, 10k Ω R1
- PT10, liegend, 25k Ω R4

Kondensatoren:

- 82pF/ker C4
- 100nF/ker C1, C2, C5, C7, C9, C11-C16
- 10 μ F/25V C8, C10
- 47 μ F/25V C6
- 220 μ F/16V C3

Halbleiter:

- 74LS688 IC1
- 74HC574 IC2
- MM57C212 IC3
- 74LS123 IC4
- 7808 IC5
- 7805 IC6
- BC548 T1, T2
- 1N4148 D1, D3
- 1N4001 D4
- LED, 3mm, grün D2

Sonstiges:

- Mini-DIP-Schalter, 4polig DIP1
- Stiftleiste, 2 x 7polig BU1
- Stiftleiste, 1 x 3polig J1, J2
- Klinkenbuchse, 3,5mm, stereo .. BU2
- 2 Jumper
- 2 Zylinderkopfschrauben, M3 x 6mm
- 2 Muttern, M3
- 1 Funk-Sendemodul HFS 521
- 1 Softline-Gehäuse, gebohrt und bedruckt

eine stabilisierte Gleichspannung von 8V bzw. 5V für die Versorgung des Sendemoduls und der übrigen Komponenten generieren.

Empfänger

Abbildung 4 zeigt die komplette Schaltung des Empfängers. Hauptbestandteil ist neben dem Empfangsmodul der universelle Decoder/Encoderbaustein IC 1 vom Typ MM 57 C 212, der auch bereits in dem Sender Einsatz findet, wobei hier das IC im Empfangsbetrieb arbeitet.

Die Daten des Empfangsmodules gelangen mit Hilfe von T 2 und Beschaltung zum seriellen Dateneingang Rx/D/Tx/D von IC 1. Dieser setzt die seriellen Dateninformationen in einen 8-Bit-Code um, der an den Ausgängen SL 1 bis SL 8 anliegt.

Mit dem DIP-Schalter DIP 4 wird wie auch beim Sender die Empfangsadresse eingestellt. Die Codierung muß mit der des Senders übereinstimmen, um eine korrekte Funktion zu gewährleisten.

Da die Sendeinheit den Sender nur aktiviert, wenn sich die Bit-Kombination

Stückliste: Empfänger

Widerstände:

- 330 Ω R5, R6, R8-R15
- 3,3k Ω R2
- 10k Ω R4, R7, R16, R17
- 100k Ω R1, R3

Kondensatoren:

- 82pF/ker C2
- 100nF/ker ... C1, C3, C5, C7, C9-C11
- 10 μ F/25V C6, C8
- 100 μ F/16V C4

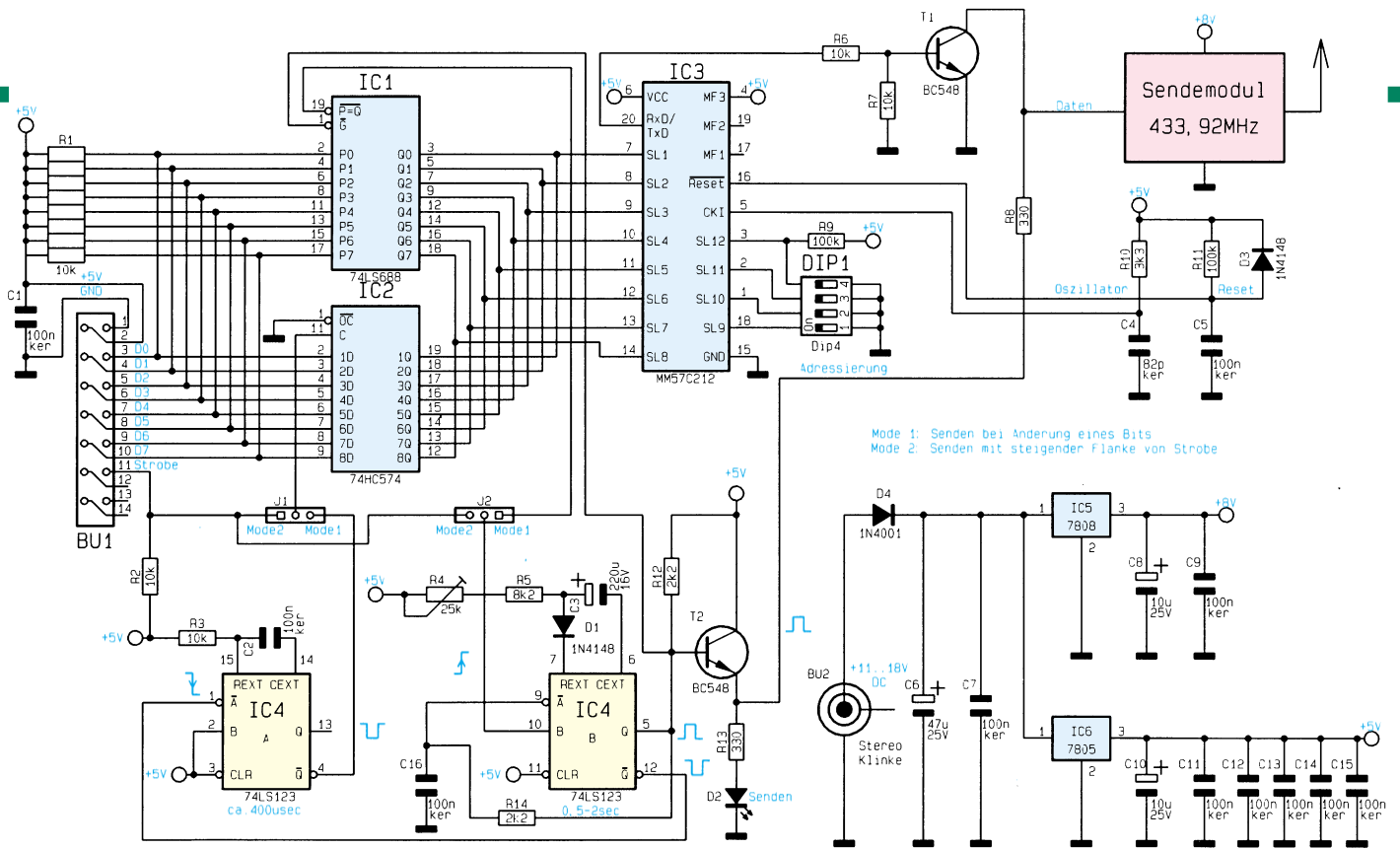
Halbleiter:

- MM57C212 IC1
- 74/HC573 IC2
- 7808 IC3
- 7805 IC4

- BC558 T1
- BC548 T2
- 1N4148 D1
- 1N4001 D4
- LED, 3mm, grün D2
- LED, 3mm, rot D5-D12

Sonstiges:

- Mini-DIP-Schalter, 4polig DIP1
- Klinkenbuchse, 3,5mm, stereo .. BU1
- Stiftleiste, 2 x 5polig BU2
- 2 Zylinderkopfschrauben, M3 x 6mm
- 2 Mutter, M3
- 1 Funk-Empfangsmodul HFS 522
- 1 Softline-Gehäuse, gebohrt und bedruckt



Schaltbild des 8-Bit-Senders

ändert und der Empfängerbaustein seine Datenausgangs-Bits auf Low-Pegel legt, sobald das Sendesignal fehlt, ist eine Zwischenspeicherung der bis dahin empfangenen Informationen notwendig, die über den 8-Bit-Zwischenspeicher IC 2 vom Typ 74573 erfolgt.

Solange der Datenempfang stattfindet, ist der Ausgang MF 1 von IC 1 aktiv-low, womit dieser Ausgang die Empfangskontroll-Diode D 2 aktiviert und gleichzeitig über R 5, R 6 und T 1 den Zwischenspeicher IC 2 transparent schaltet. Mit Aussetzen des Datenempfangs wird automatisch der Zwischenspeicher IC 2 gesperrt, womit die zuletzt empfangenen Daten gespeichert wurden.

Die Spannungsversorgung erfolgt, wie beim Sender bereits beschrieben, ebenfalls über eine 3,5mm-Klinkenbuchse, aus der die beiden Spannungsregler IC 3 und IC 4 jeweils eine stabilisierte Gleichspannung von 8V bzw. 5V für die Versorgung des Empfängermoduls und der restlichen Schaltung erzeugen.

Nachbau

Der Aufbau des Senders und Empfängers gestaltet sich recht einfach, weil nur wenige Bauteile zu bestücken sind. Sowohl der Sender als auch der Empfänger sind auf einer 54 mm x 135 (129) mm messenden einseitigen Leiterplatte untergebracht.

Die Bestückung nehmen wir in gewohnter Weise anhand der Stückliste und des Bestückungsplanes vor, wobei zuerst die niedrigen, gefolgt von den höheren Bauteilen, bestückt und von der Leiterbahnseite verlötet werden. Die überstehenden Draht-

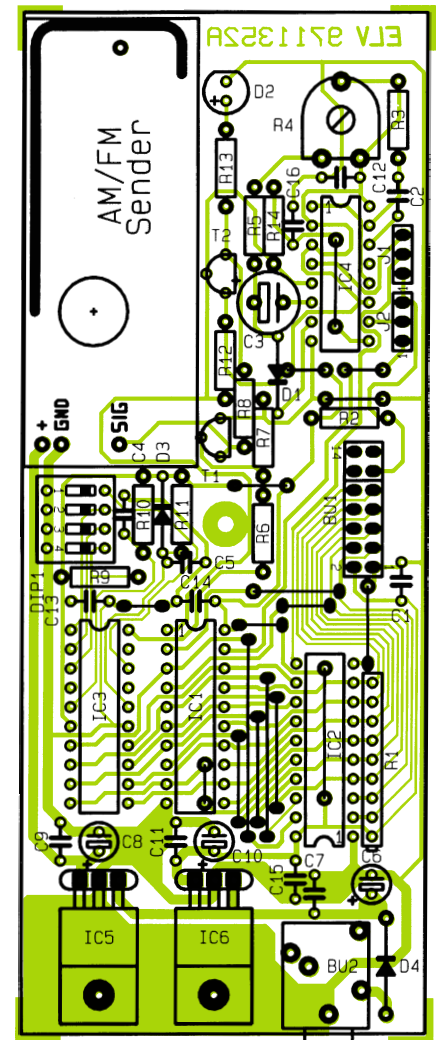
enden sind mit einem Seitenschneider abzukneifen, ohne dabei die Lötstellen zu beschädigen.

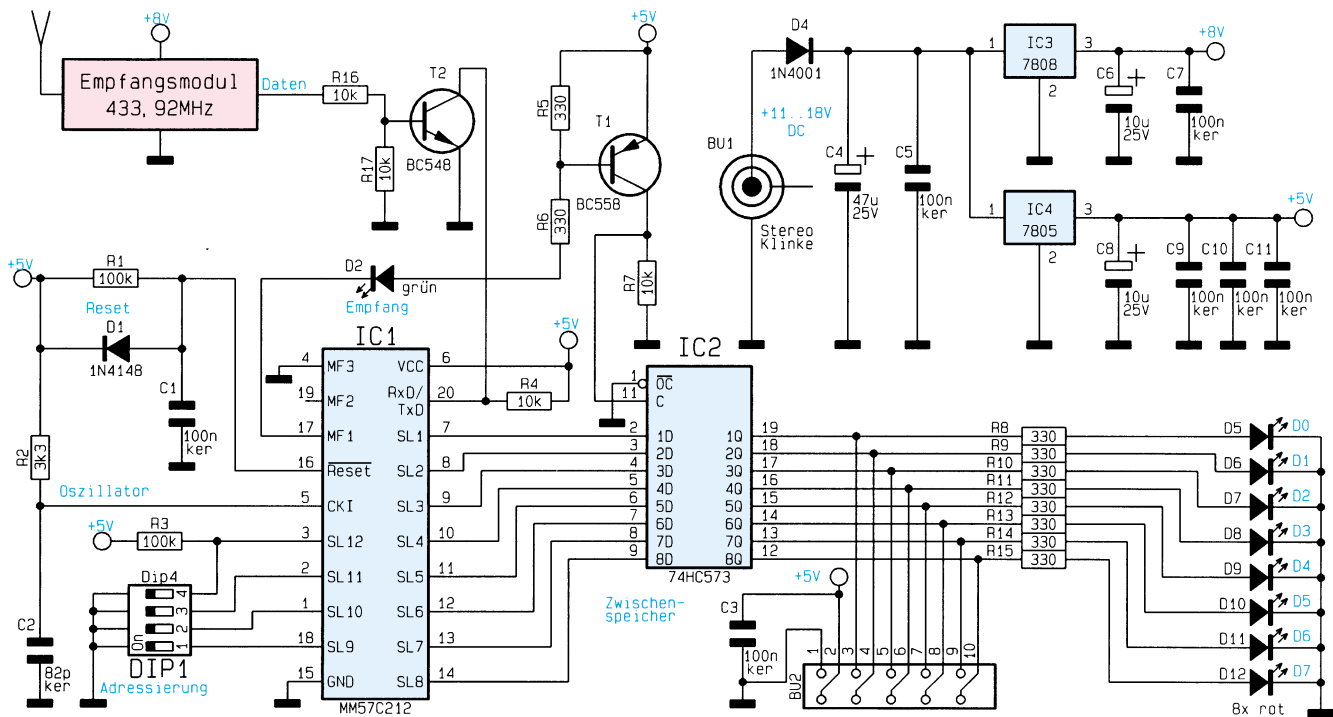
Die Leuchtdioden auf der Empfänger- und Senderplatine sind in einem Abstand von 16 mm zwischen Platinenoberseite und

Leuchtdiodenkörperunterseite einzubauen.

Nach dem Abschluß der Bestückungsarbeiten ist senderseitig das HFS 521-Sendemodul einzusetzen und festzulöten. Empfängerseitig ist das HFS 522-Empfangsmodul am Kopfende der Leiterplatte zu verlöten.

Platine mit zugehörigem Bestückungsplan des Senders





Schaltbild des 8-Bit-Empfängers

Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme sind die Adressen des Senders und Empfängers mit den entsprechenden DIP-Schaltern einzustellen. Beim Sender ist die Betriebsart zunächst mit Hilfe der beiden Jumper auf Mode 1 einzustellen, um die komplette Inbetriebnahme durchführen zu können.

Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung ist zunächst die Stromaufnahme zu prüfen, die im Bereich zwischen 50 mA und 100 mA liegen darf.

Bei jeder Änderung einer der 8-Bit-Datenleitungen D0 bis D7 muß der Sender für 0,5 bis 2 Sekunden aktiviert werden. Ändern sich die Daten innerhalb des Sendevorganges nochmals, so verlängert sich die Aktivierung des Sendemodus entsprechend.

Nach Anlegen der Versorgungsspannung an den Empfänger ist zunächst die Stromaufnahme zu überprüfen, die im Bereich zwischen 40 mA und 120 mA liegen darf. Beim ersten Einschalten und nicht aktivem Sender stellt sich an den LEDs D5 bis D12, die die Datenleitungen D0 bis D7 repräsentieren, ein Zufallscode ein. Nach Aktivierung des Senders erfolgt die Anzeige der korrekten Bit-Kombination.

Zum Abschluß ist noch die Sendezeit mit Hilfe des Trimmers R4 auf der Senderplatine einzustellen. Diese läßt sich im Bereich von 0,5 bis 2 Sekunden wählen, wobei zunächst die kürzeste Zeit einzustellen ist. Mit Aktivierung des Senders durch Änderung eines der Datenbits D0 bis D7 läßt sich überprüfen, ob der Empfänger die gewünschte Bit-Kombination korrekt erkennt.

Mit zunehmendem Abstand zwischen dem Sender- und Empfängerstandort und bei erhöhtem Störpegel sollte die mit R4 einstellbare Zeit verlängert werden, um eine sichere Datenübertragung zu gewähr-

leisten. Allerdings sinkt damit gleichzeitig die Datenübertragungsrates auf bis zu 1 Byte in 2 Sekunden ab. Die Wahl erfolgt also je nach Sicherheitsbedürfnis und Übertragungsgeschwindigkeits-Anforderung.

Anschließend erfolgt die Überprüfung der Betriebsart 2 durch Umstellen der zugehörigen Jumperpositionen und Anlegen der gewünschten Bit-Kombination an den Datenleitungen D0 bis D7 und anschließender Aktivierung der Strobe-Leitung,

womit die anliegende Bit-Kombination übertragen werden muß.

Der Anschluß der gewünschten TTL-Datengeber (Sensoren) bzw. Datenweiterverarbeitungsmodulen (Aktoren) erfolgt über die dafür vorgesehenen zweireihigen Pfostensteckverbinder, deren Belegung so gewählt wurde, daß auch die im Rahmen der Mikrocontroller-Grundlagen-Serie vorgestellten 8-Bit-Eingabe- und Ausgabemodule Verwendung finden können. **ELV**

Platine mit zugehörigem Bestückungsplan des Empfängers

