

Ansteuerung einer 7-Segment-Anzeige mit dem PIC-Evalboard (von Michael Hofmann)

Einleitung

7-Segment-Anzeigen kennt man von verschiedenen Geräten, wie zum Beispiel Satellitenreceiver. Hierüber wird der gewählte Programmplatz angezeigt. Ein großer Vorteil von 7-Segment-Anzeigen ist, dass sie von weitem und bei Dunkelheit sehr gut ablesbar sind. Die einzelnen Segmente sind LED's die bei Stromfluss leuchten. Will man ein LCD (Liquid Crystal Display) bei Dunkelheit ablesen, ist immer eine Hintergrundbeleuchtung nötig. Allerdings ist die Stromaufnahme eines unbeleuchteten LCD's in den meisten Fällen deutlich geringer als die einer 7-Segment-Anzeige.

Da die 7-Segment-Anzeige, wie es der Name schon sagt, aus 7 Leuchtelementen besteht, werden auch 7 Leitungen zur Ansteuerung benötigt. Daher benötigt man für die Ansteuerung auch 7 I/O-Leitungen des Mikrocontrollers. Soll eine zweistellige Ziffer dargestellt werden, benötigt man zwei 7-Segment-Anzeigen und somit auch 14 I/O-Leitungen. Hier kommt man schon an die Grenzen vieler kleiner Mikrocontroller, da diese nicht über ausreichend I/O-Pins verfügen. Um eine zweistellige Anzeige dennoch anzusteuern, kann man zu einem kleinen Trick greifen. Die einzelnen Stellen werden nacheinander angesteuert. Wird dies schnell genug ausgeführt, kann das menschliche Auge nicht mehr folgen und es sieht so aus, als ob beide gleichzeitig leuchten. Dieser Effekt tritt ab einer Schaltfrequenz von ca. 25 Hz auf.

Im folgenden Prinzipschaltbild kann man erkennen, wie die Anzeigen verschaltet werden müssen. Es gibt Anzeigen mit gemeinsamer Kathode und Anzeigen mit gemeinsamer Anode. Im hier erklärten Beispiel wird eine 7-Segment-Anzeige mit gemeinsamer Kathode verwendet. Alle Segmente (A-G) sind parallel geschaltet und es werden nur die beiden gemeinsamen Kathoden getrennt herausgeführt.

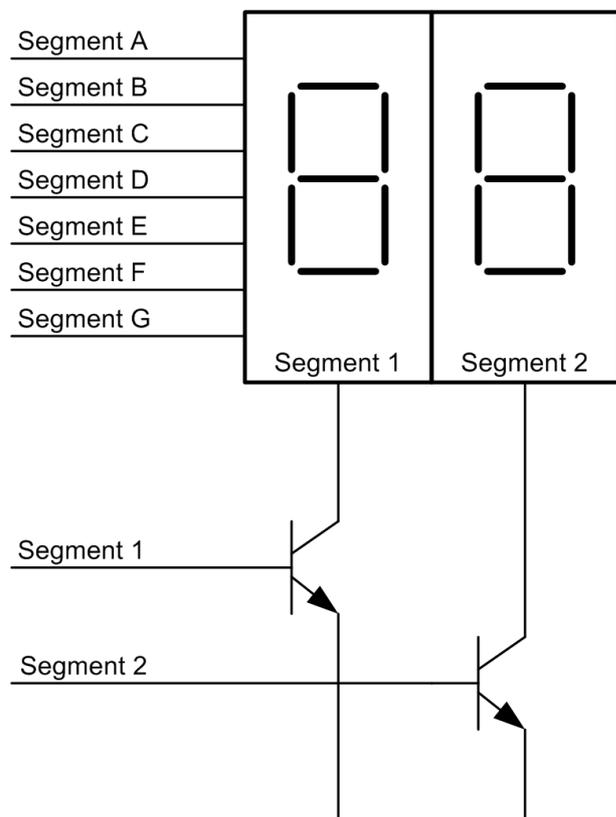


Bild 1: Prinzipschaltbild

Um eine Ziffer auf Segment 1 darzustellen, wird ein High-Pegel auf die entsprechenden Leitungen Segment A bis Segment G gelegt und anschließend der Transistor für Segment 1 durchgeschaltet. Um eine Ziffer auf Segment 2 darzustellen, muss der Transistor von Segment 1 gesperrt werden und der Transistor für Segment 2 durchgeschaltet werden. Werden beide Transistoren gleichzeitig durchgeschaltet, leuchten die angesteuerten Leuchtelemente auf beiden Anzeigen. Daher sollte man darauf achten, dass immer nur ein Transistor durchgeschaltet ist. D.h. um von Segment 1 auf Segment 2 umzuschalten, muss zuerst der Transistor für Segment 1 gesperrt werden und anschließend der Transistor für Segment 2 durchgeschaltet werden.

Allerdings hat diese Art der Ansteuerung auch einen kleinen Nachteil. Da jede Ziffer nur für die halbe Zeit leuchtet, erscheint die Anzeige etwas dunkler als bei der Ansteuerung von nur einer Ziffer für die gesamte Zeit. Daher muss der Stromfluss durch die einzelnen Leuchtelemente erhöht werden, um wieder auf die gleiche Leuchtintensität zu kommen. Bei der Kaskadierung mehrerer Anzeigen muss man daher die Spitzenstrombelastung eines einzelnen Leuchtelements beachten. Ebenfalls sollte man beachten, dass der I/O-Ausgang eines Mikrocontrollers, je nach Typ, nur mit einem Strom von ca. 1-20 mA belastet werden darf. Daher ist bei höheren Strömen ein zusätzlicher Treiber erforderlich.

Praktisches Beispiel

Um die Ansteuerung einer zweistelligen 7-Segment-Anzeige auszuprobieren, kann man das PIC-Evalboard verwenden, welches in dem Buch „Mikrocontroller für Einsteiger“ beschrieben ist. Hier kann eine 7-Segment-Anzeige direkt über die Erweiterungsstiftleiste angeschlossen werden. (Bild 2)

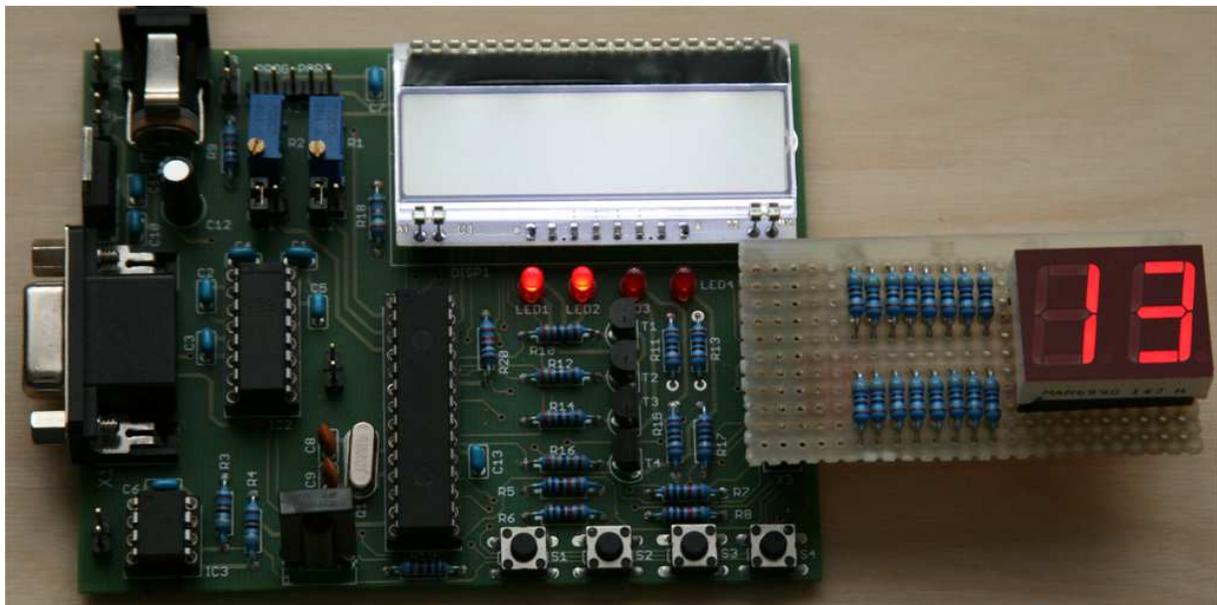


Bild 2: PIC-Evalboard mit 7-Segment-Anzeige

Die kleine externe Leiterplatte kann man relativ einfach mit ein paar Widerständen und etwas Fädeldraht aufbauen. (Bild 3 und 4)

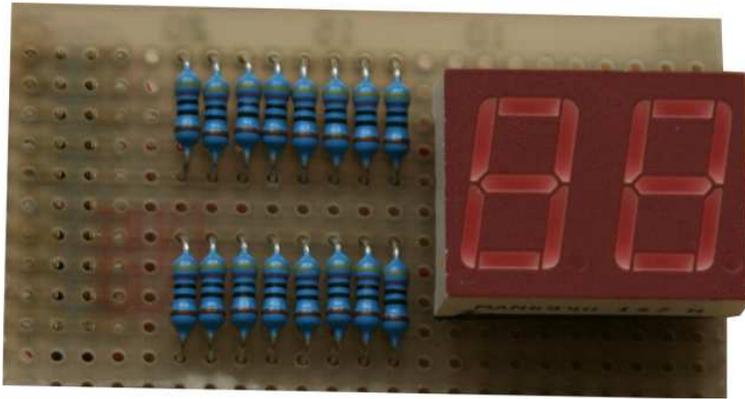


Bild 3: Externe Leiterplatte von oben

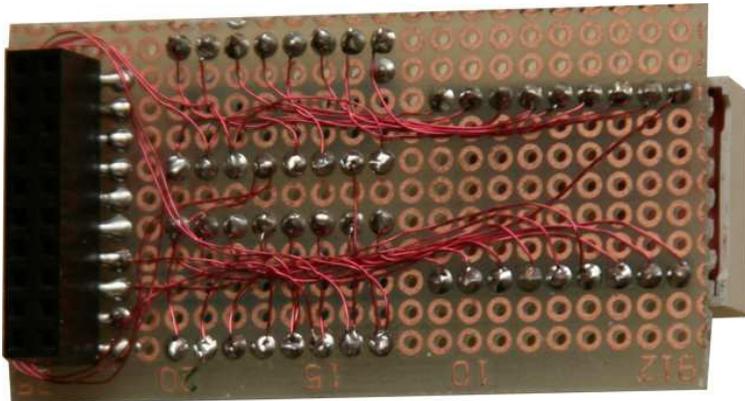


Bild 4: Externe Leiterplatte von unten

Der Schaltplan für das PIC-Evalboard kann von der Seite www.edmh.de herunter geladen werden oder der CD zum Buch entnommen werden. Den Schaltplan für die externe Leiterplatte sowie den Beispielcode für die Ansteuerung findet man im Anhang.