

LED-Uhr mit AVR

Fingerübung für Bascom-Einsteiger

Jeder der es schafft, eine LED unter Bascom gezielt blinken zu lassen, der schafft es auch, einzelne Segmente einer 7-Segmentanzeige zu steuern – die Grundlage für diese Digitaluhr.

Von **Frank de Leuw**

Wenn man einen AVR-Mikrocontroller verwendet, dann benötigt man nur wenige zusätzliche Bauelemente, um eine ansprechende Digitaluhr aufzubauen. Mit der Programmiersprache Bascom [1], deren kostenlose Demo-Version für dieses Projekt völlig ausreichend ist, können interessierte Hobby-Programmierer (und solche, die es werden wollen) diese Digitaluhr schnell, effizient und kostengünstig umsetzen.

ATmega8 von Atmel, einen Oszillator, zwei Taster zum Einstellen der Uhr und zwei LED-Pärchen, die als Doppelpunkte zwischen Stunden und Minuten sowie Minuten und Sekunden im Sekundentakt blinken sollen. Die Leitungen des Ports C selektieren die sechs Anzeigen, die des Ports D die Segmente.

Ein Controller mit sechs Displays

Die Hardware der LED-Uhr (**Bild 1**) beschränkt sich auf den Mikrocontroller

Die sechs 7-Segmentanzeigen befinden sich nicht auf der gleichen Platine, sondern sind über 2x5-polige Verbinder (K1...K6) einzeln am Controller angeschlossen (**Bild 2**). Über die Verbinder erhalten die Displays

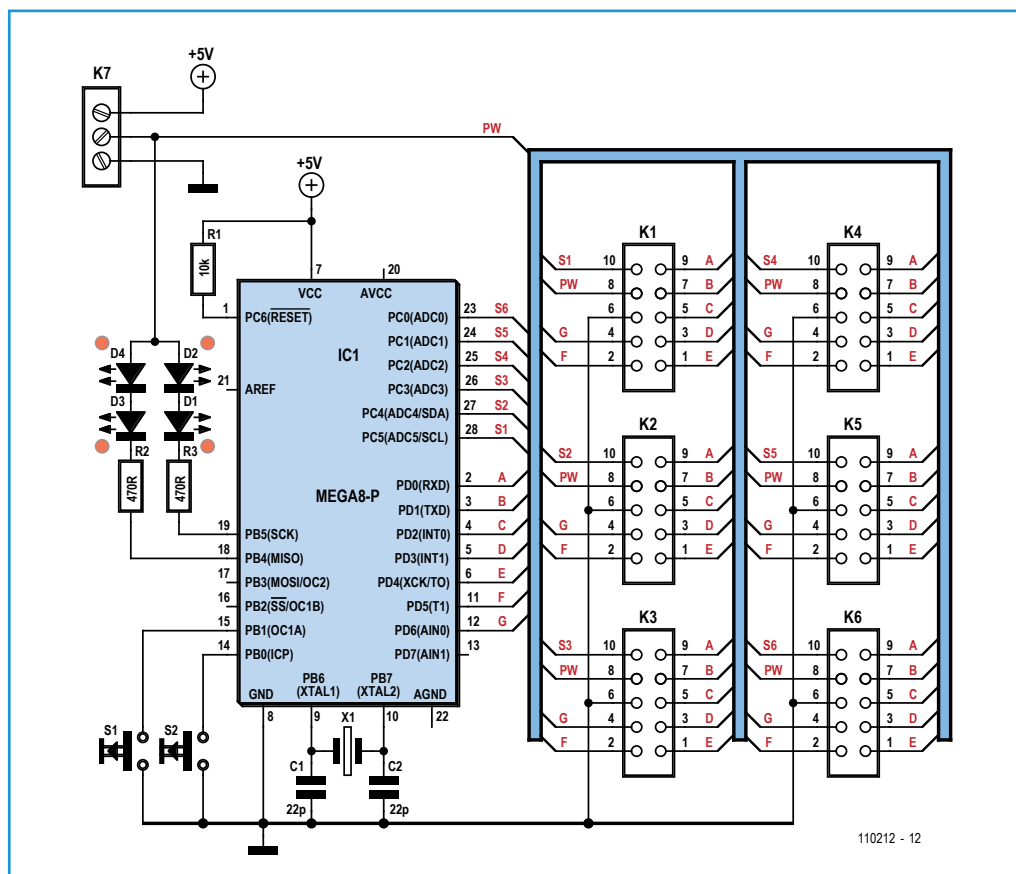


Bild 1.
Die Schaltung der Controllerplatine.

auch ihre Versorgungsspannung. Jedes Segment wird von drei in Reihe geschalteten LEDs repräsentiert. Da der Strom von insgesamt sieben Segmenten für die Controllerports doch ein wenig zu hoch ist, ist mit T1 und T2 eine kleine Pufferstufe dazwischen gesetzt. Diese eröffnet auch die Möglichkeit, für das Display eine andere Betriebsspannung als für den Controller zu verwenden. Die Spannungsversorgung für die LEDs erfolgt dabei über den mittleren Anschluss der Anschlussklemme K7.

Die Software

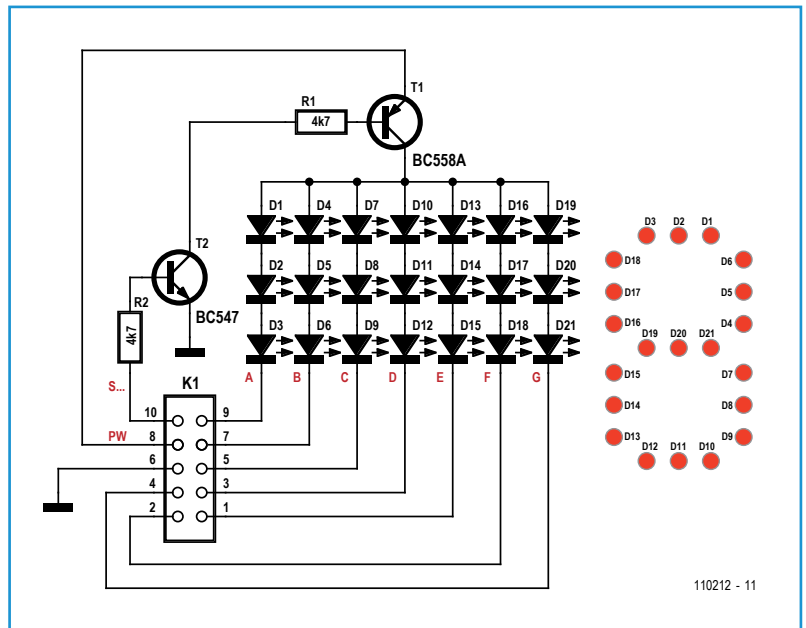
Im ausführlich dokumentierten Bascom-Code [2][3] werden zunächst der Controller und die Quarzfrequenz festgelegt sowie die Ports konfiguriert. Die beiden Timer übernehmen den Sekundentakt und das Multiplexen der Anzeigen. Über sechs Variablen (Sec_unit, Sec_ten, Min_unit, Min_tens, Hr_unit, Hr_tens) wird in Timer0 (1 Hz) die Uhrzeit berechnet.

Das Hauptprogramm ist eine Do-Loop-Schleife zur Abfrage der beiden Taster und damit zum Einstellen der Uhr. Danach wird das Hauptprogramm gar nicht mehr benutzt! Beim Druck auf einen der Taster springt das Programm in die Subroutine und erhöht die Variable Min_unit respektive Hr_unit.

Die Berechnungen in Timer0 und Timer1 laufen als Interruptprogramme. Die Interrupt-Routine OnTimer1 wird einmal pro Sekunde aufgerufen und zählt die Uhrzeit hoch. Außerdem sorgt sie dafür, dass die beiden Doppelpunkte im Sekundentakt blinken. Die Routine wird übrigens nicht nur im normalen Betrieb aufgerufen, sondern auch beim Einstellen der Uhrzeit.

OnTimer0 übernimmt das Multiplexen. Dazu wird zunächst ein 400-Hz-Takt erzeugt, was aufgeteilt auf die sechs 7-Segmentanzeigen eine Multiplexing-Rate von 67 Hz ergibt. In den If_Then-Anweisungen werden den Segmenten ihre Werte zugeordnet und im Select_Case die Portleitungen entsprechend der Werte geschaltet.

Diese Uhr wurde im Rahmen der Ausbildung zum Mechatroniker schon mehrmals auf Lochrasterplatinen aufgebaut und hat zu einem tieferen Verständnis von Hard- und Software beigetragen. Wenn Sie in die



Bascom-Programmierung einsteigen wollen, sollten Sie den Controller mit einem der zahlreich veröffentlichten Programmieradapter selbst mit der Software versehen. Sie können aber auch einen fertigen Controller bei Elektor erwerben [3]. Auf der Website [3] finden Sie den Bascom-Sourcecode für die LED-Uhr.

Bild 2. Eine Display-Einheit.

Da die Displays nicht auf einer gemeinsamen Platine sitzen, kann man mit ihnen allerhand verrückte Sachen anstellen (oder sie auch für ganz andere Zwecke verwenden). Wir empfehlen, die Displays jeweils auf einer kleinen Lochrasterplatine aufzubauen. Entscheiden Sie dabei selbst, wie viele LEDs Sie pro Segment verwenden wollen. Vergessen Sie nicht die vier Doppelpunkt-LEDs! Bilder von Aufbauten dieser Uhr können unter [2] angesehen werden.

(110212)

Weblinks

- [1] www.mcselec.com
- [2] www.elektronik-radio.de
- [3] www.elektor-labs.com/ElektorPOST/2013/04