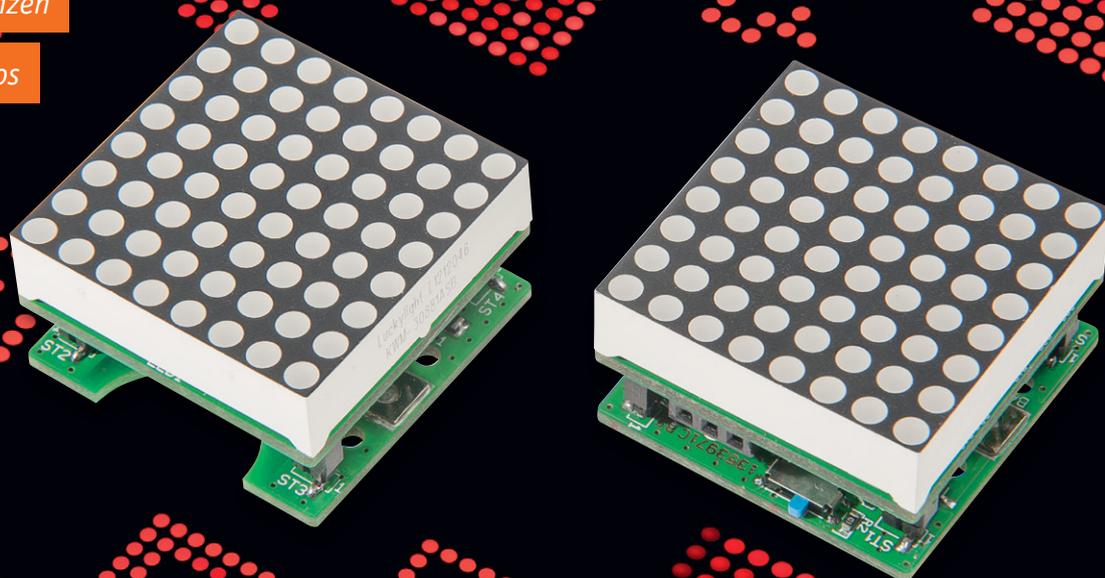


Laufschrift – Bildsequenzen

Bediensoftware kostenlos

Nur 32 x 32 x 18 mm



## Info-Button – LED-Mini-Matrix-Modul

Party-Gadget, Deko-Objekt oder Ansteck-Button mit dem Namen als Laufschrift – das kleine, batteriebetriebene LED-Mini-Matrix-Modul ist auf jeden Fall ein origineller Hingucker. Es lässt sich per PC-Programm einfach mit kleinen Bildsequenzen oder einer Laufschrift programmieren und ist so universell einsetzbar.

### Hingucker

Ein Treffen mit sonst nur aus dem Lieblingsforum bekannten Hobbykollegen ist kaum denkbar ohne Namensschild, und unter Elektronikern muss das schon etwas entsprechend Originelles wie ein kleines Namensdisplay sein. Auch als Deko-Objekt oder Party-Gadget kommen kleine Elektronik-Displays immer mehr in Mode – Elektronik muss eben auch Spaß machen!

Genau dafür ist das Mini-Matrix-Modul MMM8x8 gedacht. Als 8x8-LED-Modul ist es noch kompakt genug, um z. B. an der Kleidung angebracht zu werden. Der Einsatz von LEDs sichert eine gute Erkennbarkeit auch

bei hellem Umgebungslicht, und ein gewisser „Retro-Effekt“ ist natürlich auch dabei.

Die Versorgung im mobilen bzw. temporären Betrieb erfolgt mittels einer Knopfzelle.

Über ein zum kostenlosen Download bereitstehendes PC-Programm lassen sich Grafiken, Bildsequenzen oder Laufschrift-Texte sehr einfach und bedienfreundlich erstellen. Diese können auch auf dem PC abgespeichert und somit immer wieder je nach aktueller Verwendung neu „eingespielt“ werden. Das Abspielen erfolgt natürlich autark ohne Anschluss an den PC.

### Im Sandwich

Das MMM8x8 besteht aus 3 Schichten, der LED-Matrix mit 64 LEDs, der Controllerplatine mit Mikrocontroller und LED-Treibern und der Powerplatine mit Knopfzelle und Schiebeschalter.

Um eine möglichst kleine Bauform zu erhalten, wird die Schaltung aus einer 3-V-Lithium-Knopfzelle versorgt. Die Batterielaufzeit ist dabei abhängig von den darzustellenden Motiven.

Befestigen lässt sich das Modul z. B. mittels doppelseitigem Klebeband oder über die in der Powerplatine befindlichen Löcher.

#### Technische Daten

Geräte-Kurzbezeichnung:	MMM8x8
Versorgungsspannung:	1x 3 V/CR2032
Stromaufnahme:	100 mA max.
Schnittstelle:	USART 3,3 V Pegel
Leitungslänge Prog.-Schnittstelle:	30 cm max.
Batterielebensdauer:	6 Stunden (typ.)
Umgebungstemperatur:	5 bis 35 °C
Abmessungen (B x H x T):	32 x 32 x 18 mm
Gewicht:	20 g

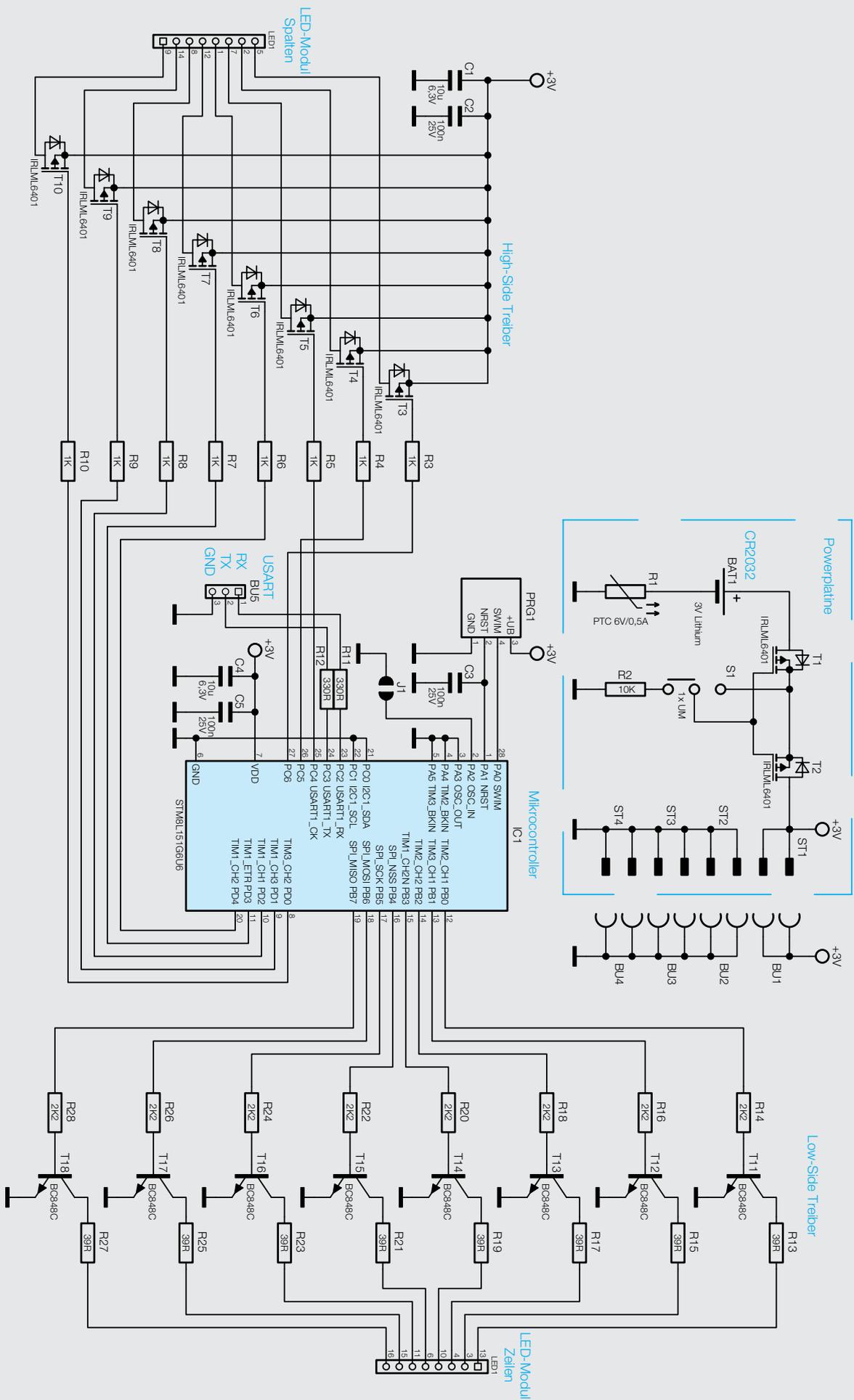


Bild 1: Das komplette Schaltbild des LED-Mini-Matrix-Moduls MMM8x8

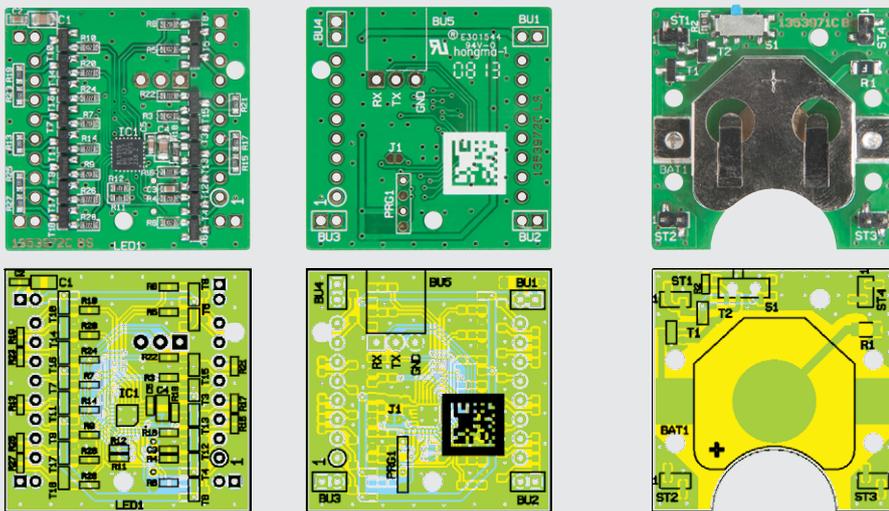


Bild 2: Die Platinenfotos mit den zugehörigen Bestückungsplänen, links die Vorder- und Rückseite der Controllerplatine, rechts die Ansicht der Powerplatine

Die Rückseite ist extra als ebene Fläche ausgeführt, so dass es beim Aufkleben keine Probleme gibt. Über die kleinen Löcher lässt sich die Powerplatine mittels kleinen Schrauben befestigen oder auch auf Kleidungsstücken festnähen.

## Schaltung

Bild 1 zeigt die Gesamtschaltung des Moduls. Die Powerplatine besteht aus einer Knopfzelle CR2032 sowie 2 MOSFETs für Verpolungsschutz und zum Ein-/Aus-schalten, da der hier verwendete SMD-Schiebeschalter selber nicht genügend Strom schalten kann, um die Spannungsversorgung direkt zu schalten. Der PTC R1 dient dem Überstromschutz.

Verbunden wird die Powerplatine mit der Controllerplatine über SMD-Stiftleisten in den vier Ecken der Platine. Dabei sind die Stiftleisten unsymmetrisch angeordnet, um ein falsches Aufstecken zu verhindern.

Die Controllerplatine besteht aus den zu den Stiftleisten passenden Buchsenleisten, dem Hauptcontroller und den Transistoren sowie MOSFETs zum Ansteuern der LED-Matrix.

Über die Buchsenleiste BU5 kann eine Verbindung zum PC mittels eines UART-zu-USB-Umsetzers erfolgen. Hier kann ein beliebiger USB-Umsetzer, z. B. der ELV UM2102, eingesetzt werden. Der abgesetzte Anschluss des USB-Umsetzers spart Strom und Platz.

Die Widerstände R13, R15, R17, R19, R21, R23, R25 und R27 dienen als Vorwiderstände zu den LEDs, über sie wird der Strom durch die LEDs bestimmt.

Da die LEDs in einer Matrix angeordnet sind, werden die Spalten einzeln nacheinander angesteuert, man spricht dabei von Zeitmultiplexing. Dabei sind mittels der Transistoren T11 bis T18 Stromsenken zur Ansteuerung der Reihen aufgebaut. Die Spalten werden über MOSFETs – die High-Side-Treiber – angesteuert, wobei immer nur eine Spalte aktiv ist.

Da bei den LED-Treibern keine Konstantstrom-Treiber eingesetzt werden, wird die Versorgungsspannung vom Controller gemessen und die Pulszeiten beim Multiplexen angepasst, so dass eine gleichmäßigere Helligkeit über die im Laufe des Betriebs bekanntlich abfallende Versorgungsspannung erreicht wird. Dazu

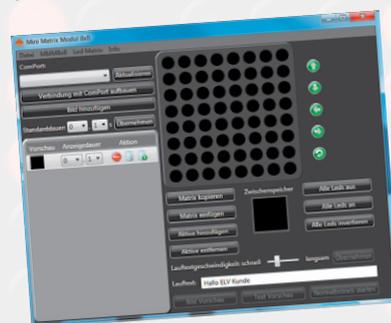
wird die interne Referenzspannung mit Bezug auf die Versorgungsspannung des Controllers gemessen. Da die interne Referenz kleiner ist als die Versorgungsspannung, wird der gemessene Referenzwert bei fallender Versorgungsspannung immer größer, dadurch kann auf die Versorgungsspannung geschlossen und die Helligkeit der LEDs angepasst werden.

## Bedienung

Die Bedienung am Gerät selber beschränkt sich auf das Einschalten mittels des Schiebeschalters. Danach durchläuft das Gerät selbstständig die in ihm abgespeicherten Bild- und Textsequenzen.

Die Erstellung der Bilder und des Textes erfolgt am PC mittels einer speziell hierfür entwickelten PC-Software, auf die später im Artikel eingegangen wird.

Für die Übertragung wird, wie erwähnt, ein UART-USB-Umsetzer z. B. UM2102, benötigt, um das MMM8x8 mit dem PC zu verbinden.



## Wichtiger Hinweis:

### Epilepsiewarnung

Bei manchen Personen kann es in besonderen Fällen zu epileptischen Anfällen oder Bewusstseinsstörungen kommen, wenn sie bestimmten Blitzlichtern oder Lichteffekten ausgesetzt sind. Hiervon können auch Personen betroffen sein, deren Krankheitsgeschichte bislang keine Epilepsie aufweist und die nie zuvor epileptische Anfälle gehabt haben.

Falls bei Ihnen oder einem Familienmitglied unter Einwirkung von Blitzlichtern schon einmal Symptome aufgetreten sind, die möglicherweise mit Epilepsie zusammenhängen (wie Bewusstseinsstörungen oder Anfälle), wenden Sie sich bitte an Ihren Arzt, bevor Sie das Gerät benutzen.

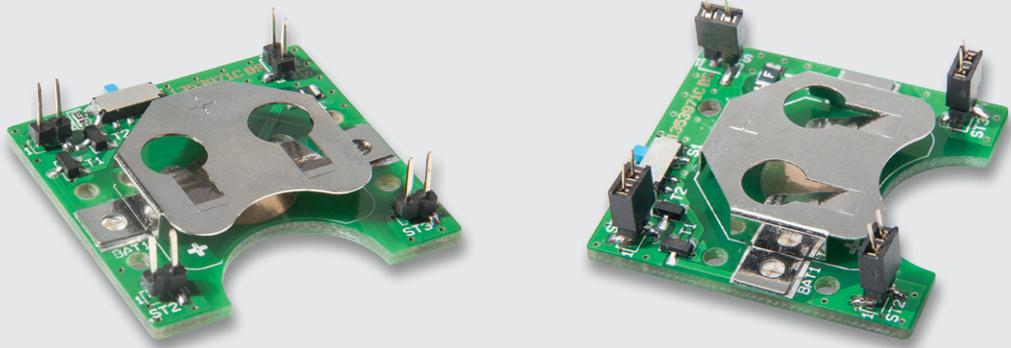


Bild 3: Powerplatine ist bereits komplett fertig mit Stiftleisten bestückt (links), auf diese werden zur genauen Fixierung die Buchsenleisten aufgesetzt ...

## Nachbau

Da die meisten Komponenten, um eine kompakte Bauform des Gesamtmoduls zu ermöglichen, als SMD ausgeführt sind, beschränkt sich der Zusammenbau auf lediglich einige Buchsenleisten und die Bestückung des LED-Moduls. Bild 2 zeigt dazu die Platinenfotos und die zugehörigen Bestückungspläne. Anhand dieser Bilder und Stückliste sollte zunächst eine Prüfung auf ordnungsgemäße Bestückung der SMD-Komponenten erfolgen.

Begonnen wird mit den 2-poligen Buchsenleisten auf der Rückseite der Controllerplatine. Die Buchsen werden dazu am besten auf die Stiftleisten der Powerplatine aufgesteckt (Bild 3) und die Controllerplatine darauf aufgesetzt (Bild 4), so ist sichergestellt, dass die Stiftleisten und Buchsenleisten auch korrekt ineinander passen. Controllerplatine und Powerplatine werden nun zunächst voneinander getrennt.

Danach folgt die gewinkelte Buchse für die USART-Schnittstelle – die Buchsenleiste muss plan auf der Platine aufliegen und kann dann verlötet werden (Bild 5). Bei dem LED-Modul ist die beschriftete Seite an die auf der Platine gekennzeichnete Seite einzusetzen (Bild 6), anschließend sind alle Pins des LED-Moduls zu verlöten.

Dabei ist ebenfalls darauf zu achten, dass das Modul gleichmäßig auf der Platine aufliegt.

Damit sind die Lötarbeiten bereits vollendet. Die Anschlüsse des LED-Moduls sollten abschließend nochmals sorgfältig auf Lötbrücken überprüft werden.

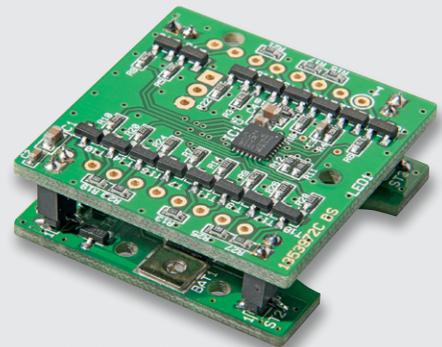


Bild 4: ... die dann auf der aufgesetzten Controllerplatine verlötet werden.

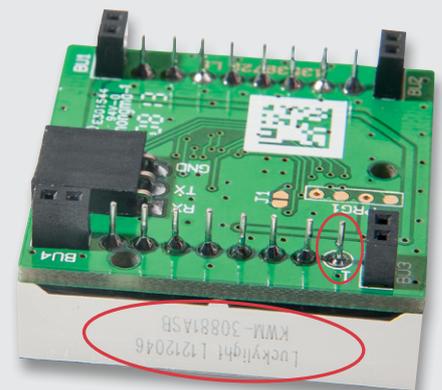


Bild 5: Beschriftete Seite des LED-Moduls und Markierung Pin 1



## Vorsicht!

Explosionsgefahr bei unsachgemäßem Austausch der Batterie. Ersatz nur durch denselben oder einen gleichwertigen Typ. Batterien dürfen niemals aufgeladen werden. Batterien nicht ins Feuer werfen. Batterien nicht übermäßiger Wärme aussetzen. Batterien nicht kurzschließen. Es besteht Explosionsgefahr!

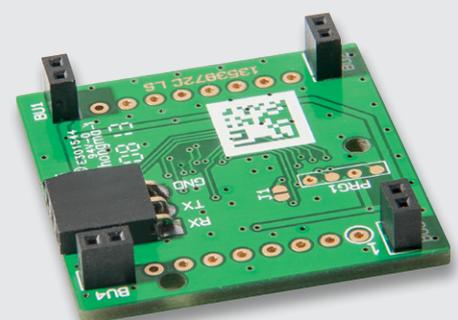


Bild 6: Die eingesetzte Buchsenleiste der USART-Schnittstelle

Bild 7: Die montagefertig bestückten Platinen



Nun sind Controller- und Powerplatine (Bild 7) zusammenzustecken (Bild 8) und die Knopfzelle ist polrichtig (Plus nach außen) einzusetzen.

Damit ist das Modul einsatzbereit und wir können uns der Programmierung widmen. Bild 9 zeigt noch einmal das komplett zusammengesetzte Modul.

## PC-Software

Mit Hilfe der MMM8x8-PC-Software können die gewünschten Bilder und Lauftexte erzeugt und zum MMM8x8 übertragen werden. Dabei besteht auch die Möglichkeit, sich die am PC erstellten Bilder einzeln im Preview-Modus auf dem Gerät anzeigen zu lassen.

## Programminstallation

Als Systemvoraussetzung sollte Microsoft Windows XP, Vista oder 7 mit .NET-Framework 3.5 und DirectX 9 oder höher verwendet werden, die Hardware-Anforderungen sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Das .NET-Framework 3.5 ist im Download-Center von Microsoft zu finden und sollte vorab installiert

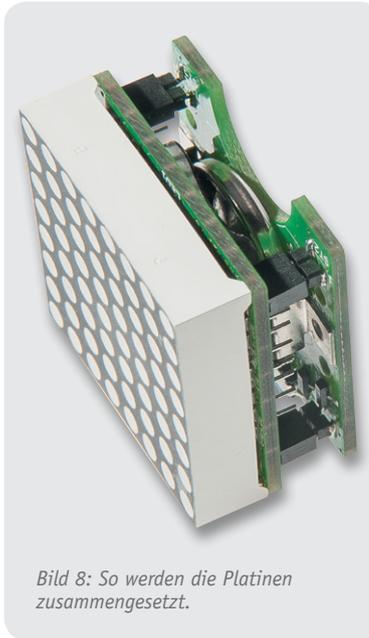


Bild 8: So werden die Platinen zusammengesetzt.

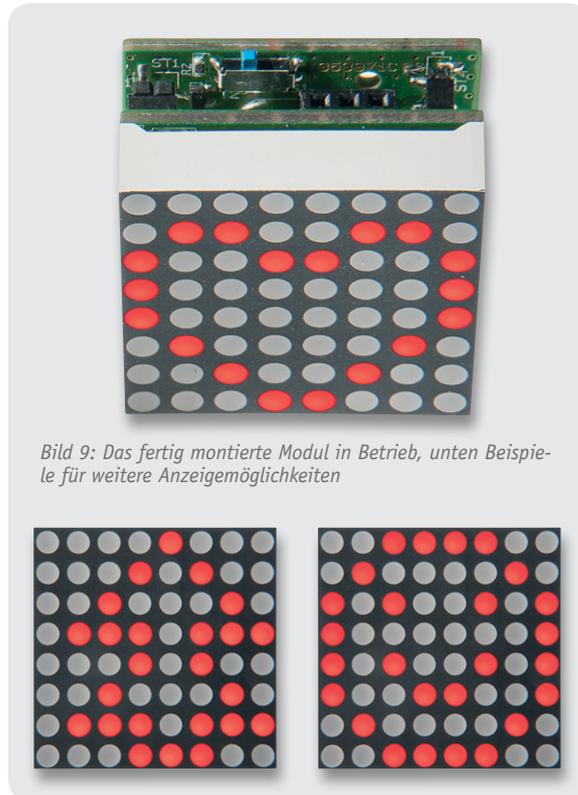
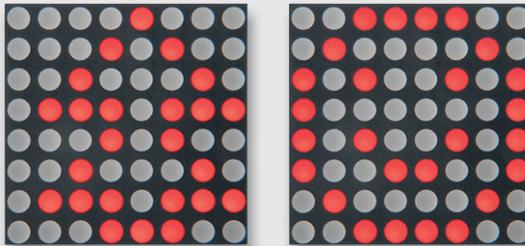


Bild 9: Das fertig montierte Modul in Betrieb, unten Beispiele für weitere Anzeigemöglichkeiten



### Widerstände:

39 Ω/1 %/SMD/0603	R13, R15, R17, R19, R21, R23, R25, R27
330 Ω/SMD/0603	R11, R12
1 kΩ/SMD/0603	R3–R10
2,2 kΩ/SMD/0603	R14, R16, R18, R20, R22, R24, R26, R28

### Kondensatoren:

100 nF/SMD/0603	C2, C3, C5
10 µF/SMD/0805	C1, C4

### Halbleiter:

ELV121180/SMD	IC1
IRLML6401/SMD	T3–T10
BC848C	T11–T18
Dot-Matrix-Display KWM-30881ASB	LED1

### Sonstiges:

Buchsenleiste, 1x 2-polig, RM = 2 mm, gerade, print	BU1–BU4
Buchsenleiste, winkelpoint, 1x 3-polig	BU5

### Widerstände:

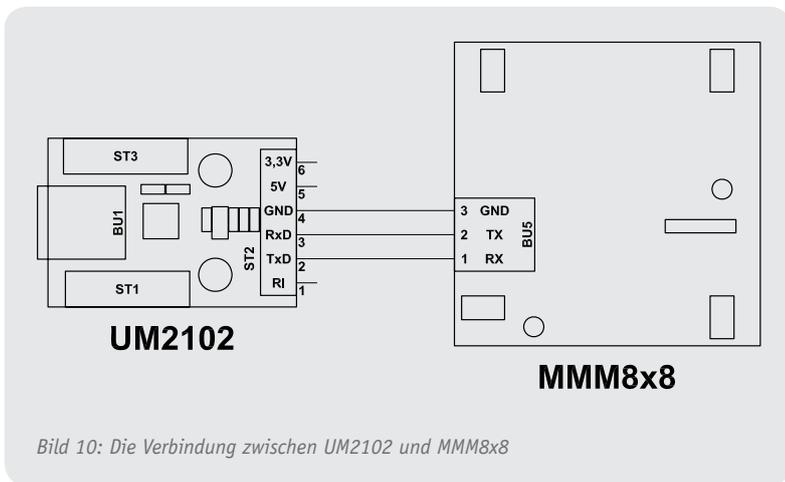
10 kΩ/SMD/0603	R2
Polyswitch/6 V/0,5 A/SMD/1206	R1

### Halbleiter:

IRLML6401/SMD	T1, T2
---------------	--------

### Sonstiges:

Schiebeschalter, 1x ein, SMD	S1
Stiftleisten, 1x 2-polig, gerade, Gesamtlänge 6 mm	ST1–ST4
Batteriehalter für CR2016/2025/2032 Knopfzellen, SMD	BAT1



sein. Danach kann die PC-Software zum MMM8x8, die auf der Produktseite des Moduls im Web-Shop zum Download bereitsteht, installiert werden.

Die Installation erfolgt dialoggeführt und erfordert daher keine detaillierte Beschreibung.

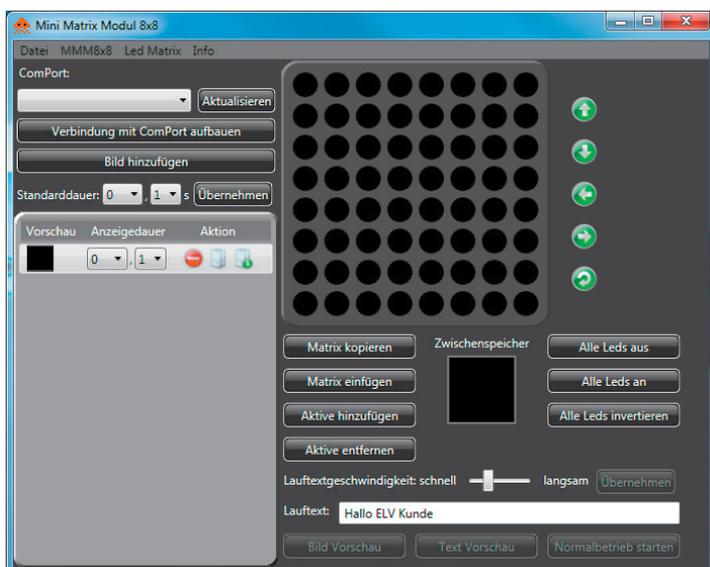
Für Leser, die sich mit Softwareentwicklung etwas auskennen, sei an dieser Stelle erwähnt, dass die PC-Software für das MMM8x8 in C# geschrieben ist, auf die WPF-Klassenbibliothek setzt und daher wie viele Programme heutzutage das .NET-Framework 3.5 von Microsoft voraussetzt.

### UART-Wandler

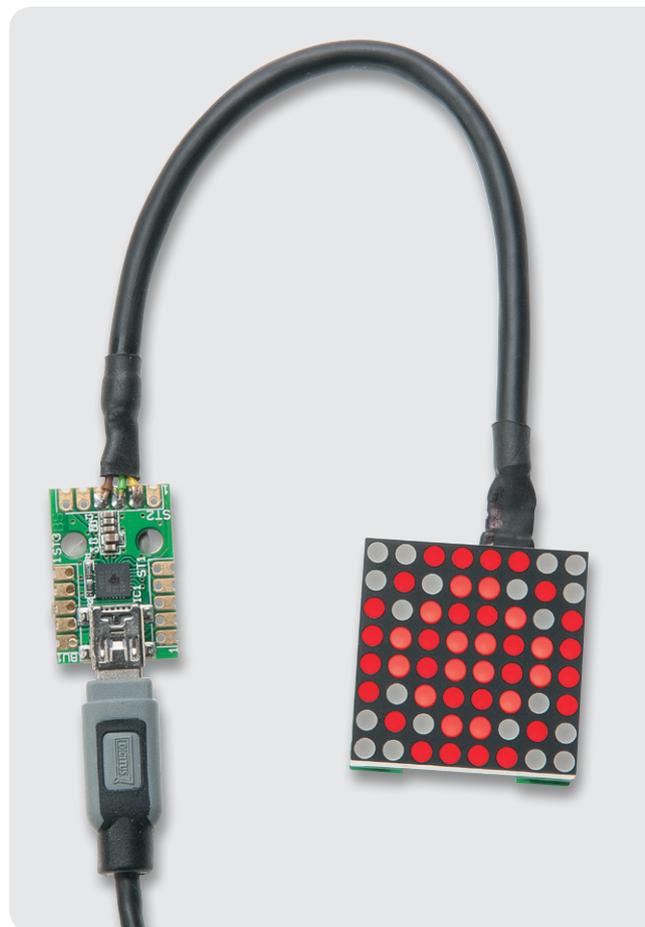
Die Installation der Treiber für einen USB-UART-Wandler ist der entsprechenden Dokumentation des Wandlers zu entnehmen.

Um die Verbindung zum PC herzustellen, ist das MMM8x8 mit einem UART-Wandler, z. B. USB-UART UM2102, nach **Bild 10** zu verbinden. Dabei sind die Verbindungen RXD und TXD zu kreuzen.

Tabelle 1	Betriebssystem:	Windows XP, Vista, 7 mit .NET-Framework 3.5, DirectX 9 oder höher
	Bildschirmauflösung:	mind. 800 x 600 Pixel, empfohlen: 1024 x 768 Pixel
	RAM:	Windows XP: mind. 512 MB, empfohlen: 1 GB Windows Vista, 7: mind. 1 GB, empfohlen: 2 GB



*Bild 12: Der Startbildschirm des PC-Programms*



*Bild 11: Das MMM8x8 über das UM2102 mit dem PC verbunden*

Das Modul wird aus der internen Batterie versorgt und muss eingeschaltet sein. **Bild 11** zeigt die so verbundenen Module.

### Funktionen

Nach Starten der Software erscheint zunächst die Programm-Oberfläche in der Hauptansicht (**Bild 12**).

Auf der linken Seite befinden sich die Verbindungseinstellungen und die Auflistung der erstellten Bilder.

Um die Verbindung zum MMM8x8 herzustellen, ist der COM-Port entsprechend dem vom UM2102 belegten virtuellen COM-Port auszuwählen (zu finden im Gerätemanager des Betriebssystems unter COM-Ports), anschließend kann mit dem darunter befindlichen Button die Verbindung aufgebaut werden.

Die Auflistung der erstellten Bilder erfolgt mit der programmierten Anzeigedauer jedes Bildes.

Auf der rechten Seite befindet sich das Editierfeld, dort können Bilder erstellt und bearbeitet werden, und weitere Buttons mit hilfreichen Funktionen, auf die wir noch eingehen.

Mit Mausklicks auf das entsprechende LED-Feld können die einzelnen LED-Punkte im Editierfeld ganz einfach ein- oder ausgeschaltet werden, um so sehr einfach ein Bild zu erzeugen.

Mit den rechts neben dem Editierfeld befindlichen grünen Buttons lässt sich das komplette Bild in die verschiedenen Richtungen verschieben oder um 90° drehen.

Unterhalb des Editierfeldes finden wir weitere Buttons mit Funktionen zum Kopieren in den Zwischen-

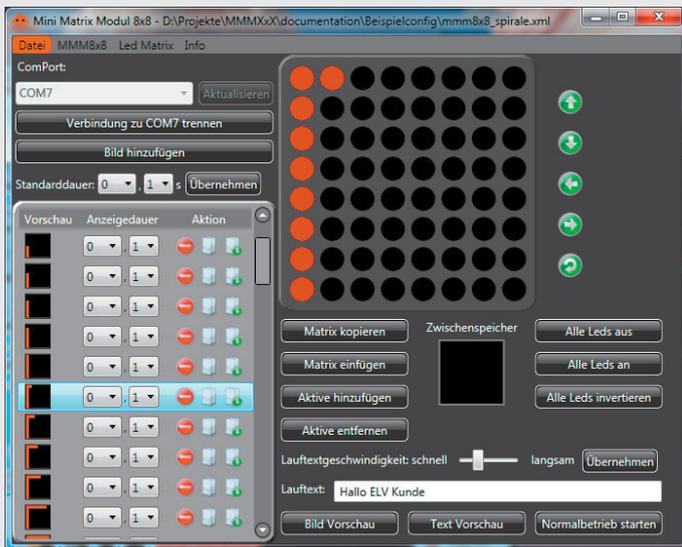


Bild 13: Links kann man die einzelnen Sequenzen eines Bildes kontrollieren, sortieren und deren Parameter festlegen.

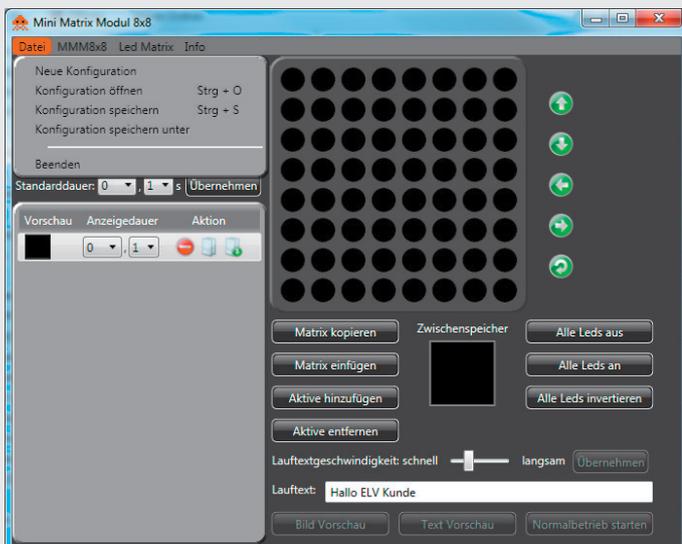


Bild 14: Unter „Datei“ können Konfigurationen gespeichert und geladen werden.

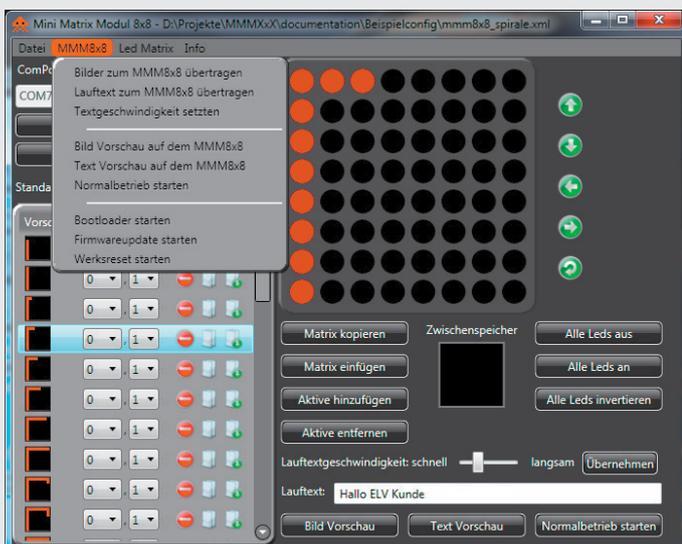


Bild 15: Im Menü „MMM8x8“ können die Bildsequenz und der Laufzeit übertragen sowie die Geschwindigkeit oder der Betriebsmodus geändert werden.

speicher und Einfügen von Sequenzen in das aktuelle Bild.

Da beim MMM8x8 auch ein Laufzeit eingeschrieben werden kann, befindet sich ebenfalls auf der rechten Seite ein Feld für den Laufzeit und ein Schieberegler, um die Laufgeschwindigkeit des Textes einzustellen. Der Button „Übernehmen“ sendet die neu eingestellte Laufgeschwindigkeit an das Gerät.

Die unteren drei Buttons bieten wichtige Funktionen zur Auswahl des Betriebsmodus des MMM8x8. So kann in der Bildvorschau das aktuell am PC dargestellte Bild auf dem MMM8x8 dargestellt werden.

Bei der Textvorschau wird der im Gerät gespeicherte Laufzeit als Vorschau auf dem MMM8x8 angezeigt.

Im Normalbetrieb arbeitet das MMM8x8 wieder unabhängig vom PC und zeigt die in seinem Speicher hinterlegten Bilder und Texte in einer Dauerschleife an.

Betrachten wir nun die linke Seite etwas genauer. Dort befindet sich in der Auflistung der erstellten Bilder für jedes Bild eine einzeln einstellbare Anzeigedauer sowie Buttons zum Löschen und Kopieren (Bild 13).

Die Reihenfolge der Bilder kann durch Anklicken und Verschieben an die gewünschte Position erfolgen. Oberhalb der Auflistung kann ein neues Bild angefügt oder ein Standardwert für die Anzeigedauer für alle Bilder gesetzt werden.

In der Menüleiste befinden sich weitere Funktionen.

Unter „Datei“ können Konfigurationen gespeichert und geladen werden (Bild 14).

Im Menü „MMM8x8“ (Bild 15) können die Bildsequenz und der Laufzeit übertragen sowie die Geschwindigkeit oder der Betriebsmodus geändert werden. Zusätzlich besteht dort die Möglichkeit, das Gerät in den Auslieferungszustand zurückzusetzen. Dazu ist der Menüpunkt „Werksreset starten“ anzuwählen. Wenn man den daraufhin angezeigten Warnhinweis mit „Ja“ bestätigt, werden alle Daten im Mini-Matrix-Modul gelöscht.

Die Firmware des Mini-Matrix-Moduls kann über die USART-Schnittstelle aktualisiert werden. Damit dies geschehen kann, muss das Gerät in den Programmiermodus gebracht werden. Hierzu ist im Menü „MMM8x8“ der Menüpunkt „Bootloader starten“ anzuwählen. Nachdem der Warnhinweis mit „Ja“ bestätigt wurde, startet das MMM8x8 neu und befindet sich im Updatemodus. Dies wird durch Leuchten der LED in der rechten oberen Ecke angezeigt. Anschließend lässt sich ein „Firmwareupdate starten“, dort ist dann die Update-Datei auszuwählen.

Falls einmal der Programmiermodus versehentlich gestartet wurde, genügt es, die Spannungsversorgung zu unterbrechen. Danach startet das Gerät neu und führt einen Werksreset aus.

Im Menü „LED Matrix“ (Bild 16) sind nochmals alle Bearbeitungsfunktionen aufgelistet.

Unter „Info“ (Bild 17) werden die Software- und Firmware-Version angezeigt, sofern die Verbindung zum MMM8x8 hergestellt wurde.

Wir wünschen viel Spaß beim Einsatz des kleinen LED-Moduls!

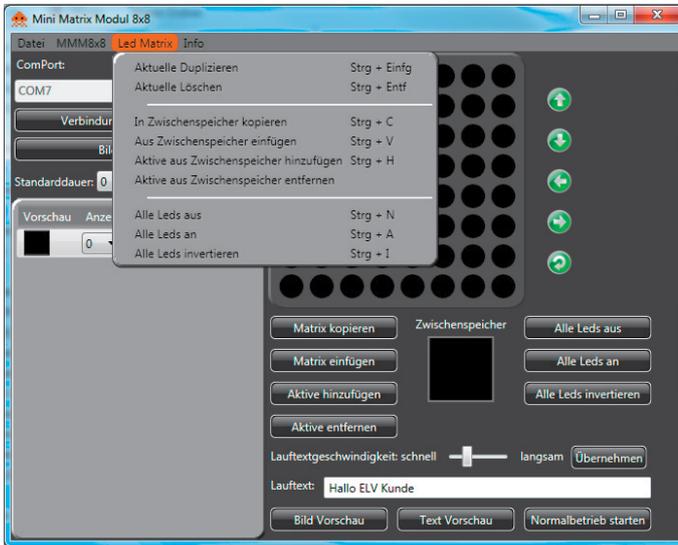


Bild 16: Im Menü „Led Matrix“ sind nochmals alle Bearbeitungsfunktionen aufgelistet.

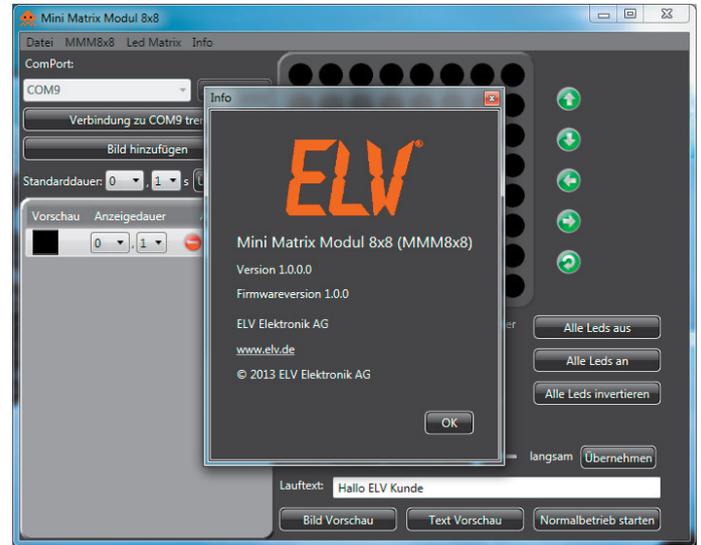
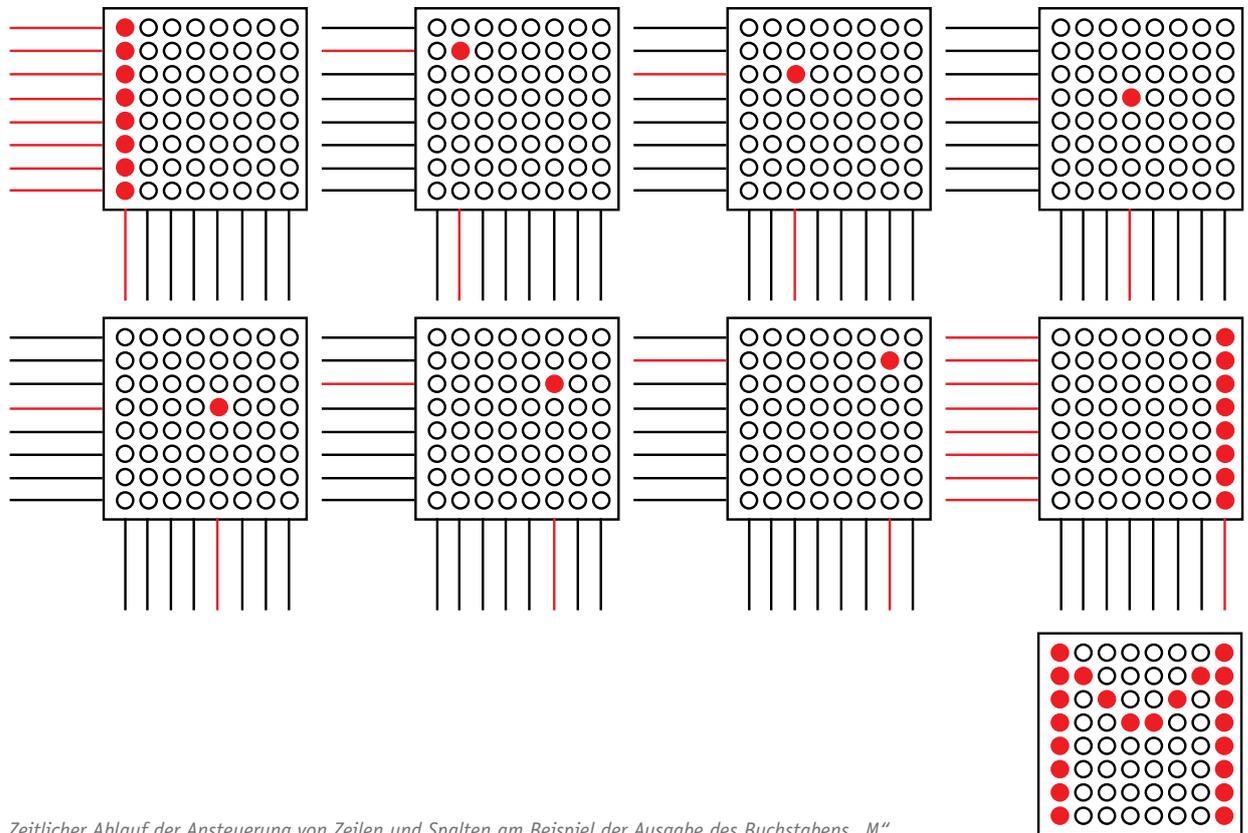


Bild 17: Unter „Info“ findet man Informationen zur Software- und Firmwareversion des Moduls.



Zeitlicher Ablauf der Ansteuerung von Zeilen und Spalten am Beispiel der Ausgabe des Buchstabens „M“.

### Zeitmultiplex-Ausgabe

Bei der Zeitmultiplex-Ausgabe erfolgt die Ausgabe von Informationen auf die LED-Matrix jeweils spalten- und zeilenweise. Dabei werden zunächst die Zeileninformationen für eine Spalte in einem Controller-Register zur Verfügung gestellt. Wenn dies abgeschlossen ist, erfolgt das Aktivieren der ersten Spalte der Matrix. Danach wird das Zeilenregister neu geladen, die nächste Spalte aktiviert usw.

Der gesamte Ablauf erfolgt so schnell, dass das menschliche Auge aufgrund seiner Trägheit nur das Gesamtbild der Anzeige erkennt.

Einzelne Sequenzen sind z. B. mit elektronischen Kameras gut sichtbar zu machen.

Dieses Verfahren spart in einfachen Anordnungen vor allem Strom, denn es ist zur gleichen Zeit immer nur eine Spalte der Anzeige eingeschaltet. Betreibt man mit diesem Verfahren umfangreichere Anzeigen, z. B. mehrere 7-Segment-Anzeigen, spart man zudem viele Leitungen und Portpins am steuernden Prozessor, denn man kann alle gleichen Segmente einer Anzeige parallelschalten.