

# LED-Matrix-Anzeige für einfarbige und mehrfarbige Leuchtdioden Teil 3

**Die LED-Matrix-Anzeige im Modul-Konzept dient zur Anzeige von alphanumerischen und grafischen Zeichen mit einfarbigen und mehrfarbigen Leuchtdioden. Nach der ausführlichen Vorstellung der Schaltung und dem Nachbau der Anzeigeplatinen folgt nun die Nachbau-Beschreibung der restlichen Leiterplatten.**

## Aufbau der Treiberplatine

Die Treiberplatinen zur Ansteuerung der LED-Matrizen sind je nach Typ mit 3 Mikrocontrollern oder mit 6 Mikrocontrollern ausgestattet, die sich bei den Platinen für mehrfarbige LEDs bereits als „Die“ auf der Leiterplatte befinden. Es ist somit bei diesen Platinen nur noch die zugehörige Peripherie zu bestücken. Neben einigen bedrahteten Bauelementen im Bereich der Spannungsversorgung kommen hauptsächlich SMD-Komponenten zum Einsatz.

Bei entsprechender Sorgfalt ist die Herstellung von SMD-Schaltungen in Handarbeit kein Problem. An Spezialwerkzeugen sollte dabei ein LötKolben mit sehr feiner Lötspitze und eine Pinzette zum Fassen von Miniatur-Bauelementen zur Verfügung stehen. Hilfreich ist beim Arbeiten eine Lupenleuchte oder eine Lupe.

Bei der Verarbeitung wird grundsätzlich für jedes Bauteil ein LötPad der Leiterplatte vorverzinnt, dann das Bauteil mit der Pinzette exakt positioniert und am vorverzinnten LötPad angelötet. Gegebenenfalls ist nun noch leicht eine Korrektur der Bauteil-Position möglich. Wenn die Position des Bauelements exakt stimmt, werden die weiteren Anschlüsse sorgfältig verzinnt.

Wir beginnen die Bestückung in der

zuvor beschriebenen Arbeitsweise mit den SMD-Transistoren. Wichtig ist dabei, dass die NPN- und PNP-Typen nicht verwechselt werden.

Danach werden die SMD-Widerstände bestückt, deren Widerstandswert direkt auf dem Gehäuse aufgedruckt ist. Die letzte Ziffer gibt dabei die Anzahl der Nullen an.

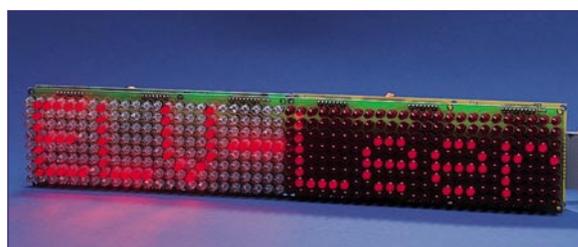
Im Gegensatz zu den Widerständen sind SMD-Kondensatoren nicht gekennzeichnet. Daher sollten diese Bauteile erst direkt vor der Verarbeitung aus der Verpackung entnommen werden, um Verwechslungen vorzubeugen.

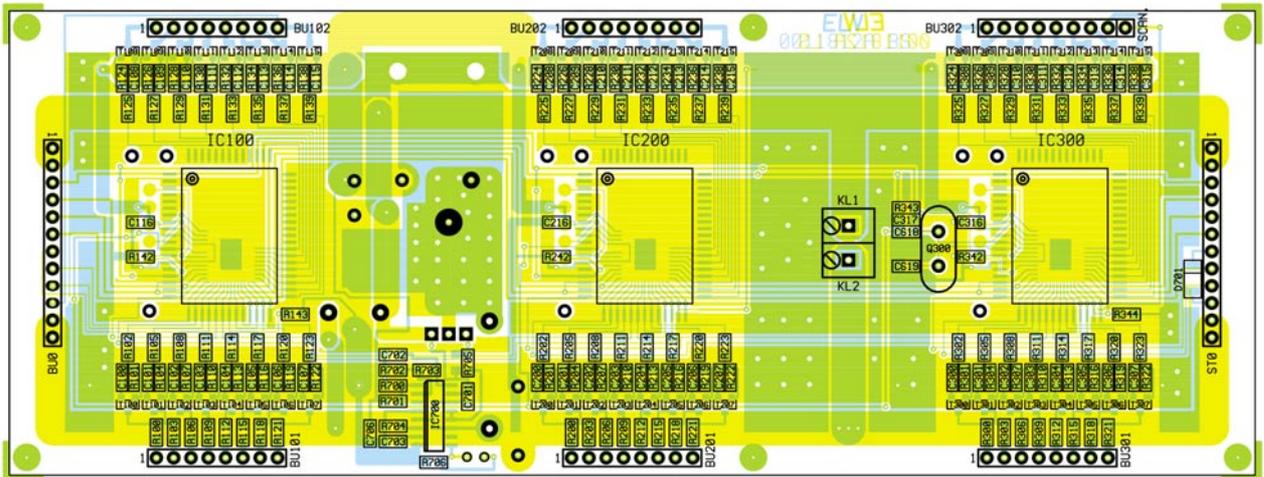
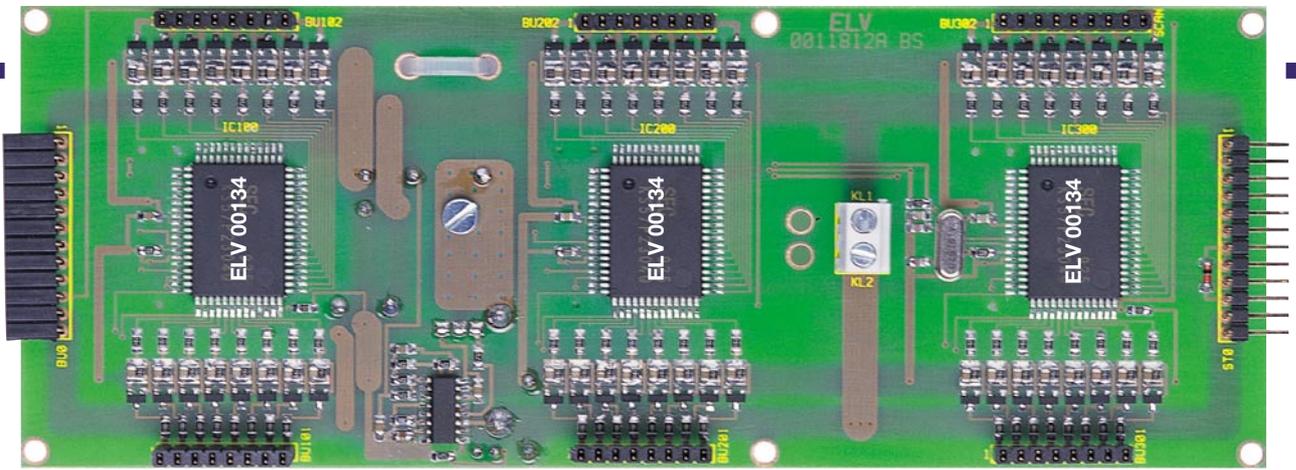
Als dann wird das SMD-Schaltregler-IC (IC 700) bestückt, dessen Gehäuse an der Pin 1 zugeordneten Seite leicht angeschrägt ist. Pin 1 ist ebenfalls im Bestückungsdruck der Leiterplatte gekennzeichnet. Auch beim IC 700 wird zuerst ein LötPad, vorzugsweise an einer Gehäuseecke verzinnt, das Bauteil mit der Pinzette positioniert und am vorverzinnten LötPad angelötet.

vor dem Verlöten von sämtlichen Pins sollte die Lage des ICs nochmals geprüft und gegebenenfalls korrigiert werden.

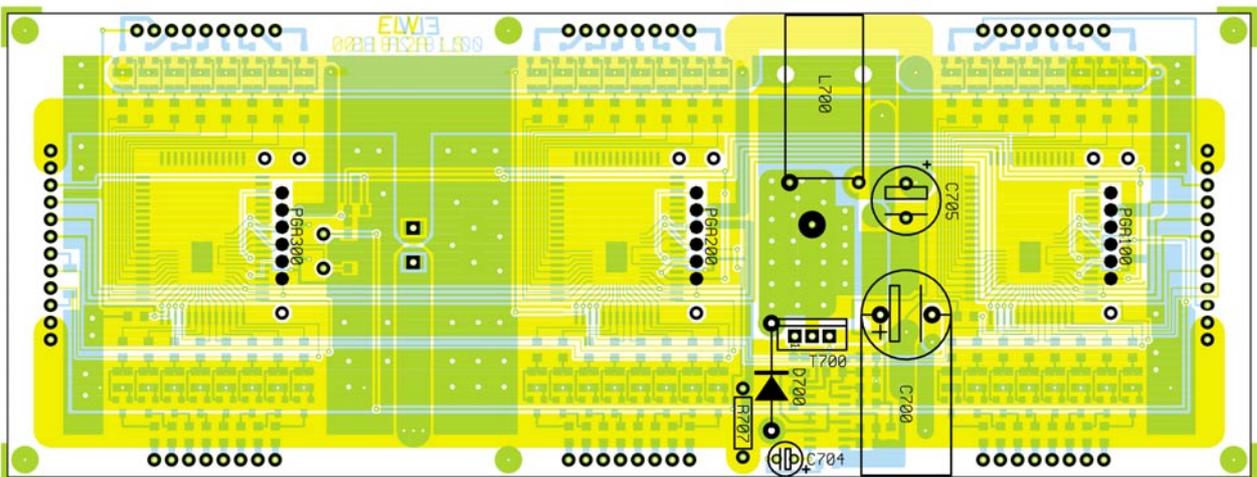
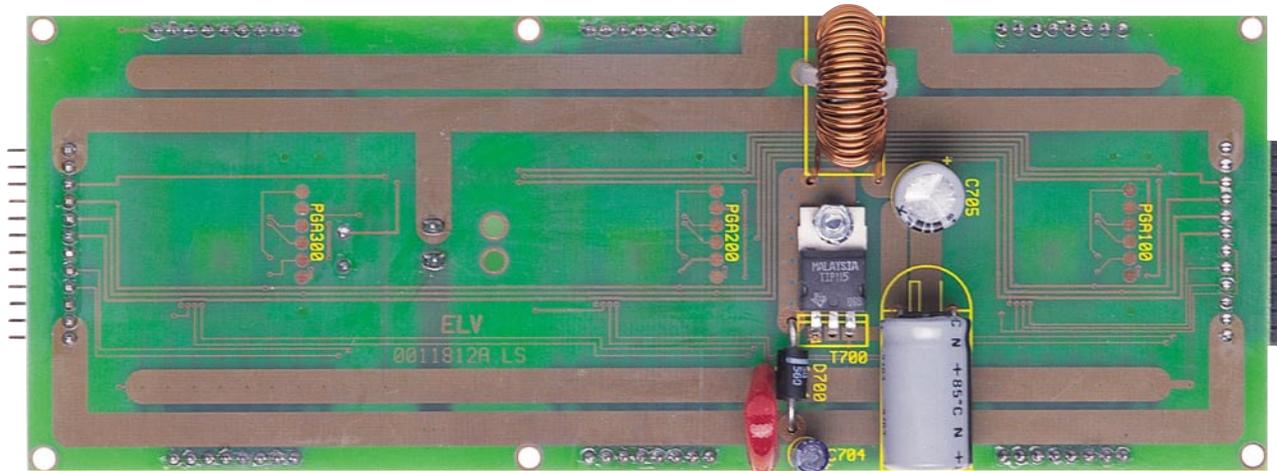
Bei den Treiberplatinen für einfarbige Leuchtdioden werden die an Pin 1 durch eine Punktmarkierung gekennzeichneten Mikrocontroller in der gleichen Weise aufgelötet. An der Platinenunterseite sind die bedrahteten Bauelemente des Schaltnetzteils zu bestücken. Neben dem Leistungsschalttransistor (T 700) sind das die Speicherdrossel L 700, die Schottky-Diode D 700, die Elektrolyt-Kondensatoren und der Stromshunt R 707. Da es sich um eine doppelseitig durchkontaktierte Leiterplatte handelt, erfolgt das Verlöten dann an der Platinenoberseite. Die Bestückung beginnen wir mit der Diode D 700, die an der Katodenseite durch einen Ring gekennzeichnet ist, gefolgt von den am Minuspol gekennzeichneten Elkos. Dabei ist zu beachten, dass C 700 aus Platzgründen in liegender Position einzubauen ist.

**Bild 9: Die Abbildung zeigt eine mit Superhellen- und eine mit Standard-Leuchtdioden bestückte LED-Matrix im Vergleich**





Ansicht der einfarbigen LED-Matrix-Treiberplatine von der SMD-Seite mit zugehörigem Bestückungsplan (Originalgröße: 182 x 69 mm).



Ansicht der einfarbigen LED-Matrix-Treiberplatine von der Bestückungsseite für bedrahtete Bauelemente mit zugehörigem Bestückungsplan (Originalgröße: 182 x 69 mm).

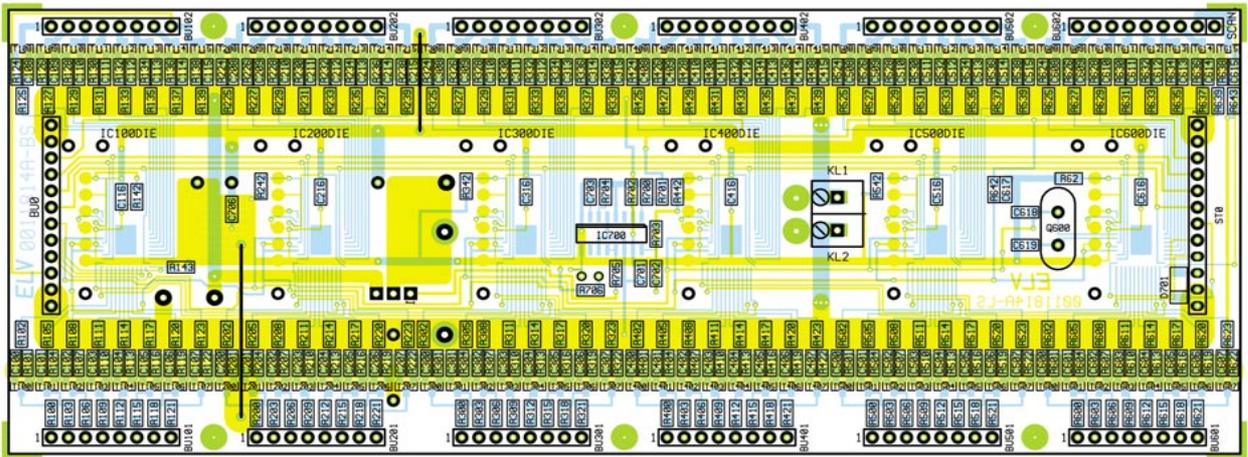
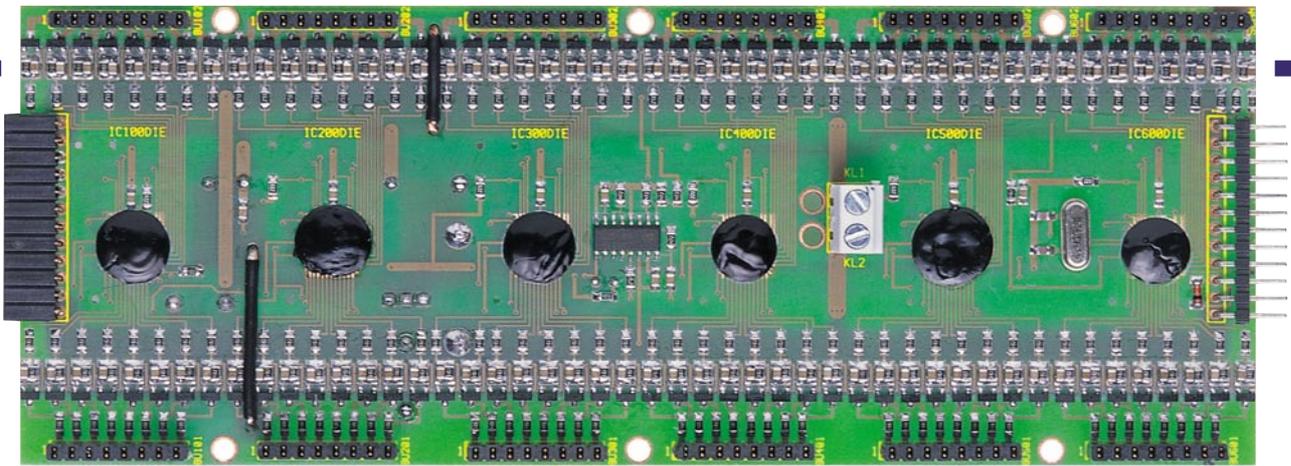
**Stückliste: LED-Matrix-Anzeige/einfarbige Treiberplatine**

<b>Widerstände:</b>	R332, R334, R336, R338, R344	BC848 .....	T100-T107, T200-T207, T300-T307
4 cm Manganindraht (1,513Ω/m),	22kΩ/SMD .....	BCV26 .....	T108-T115, T208-T215, T308-T315
0,05Ω .....	R142, R242, R342	TIP115 .....	T700
10Ω/SMD .....	27kΩ/SMD .....	SB560 .....	D700
R100, R103, R106,	R125, R127, R129,	LL4148 .....	D701
R109, R112, R115, R118, R121, R200,	R131, R133, R135, R137, R139, R225,		
R203, R206, R209, R212, R215, R218,	R227, R229, R231, R233, R235, R237,		
R221, R300, R303, R306, R309, R312,	R239, R325, R327, R329, R331, R333,		
R315, R318, R321	R335, R337, R339		
680Ω/SMD .....	47kΩ/SMD .....		
R708	R706		
820Ω/SMD .....		<b>Sonstiges:</b>	
R705		Quarz, 4,9152MHz, HC49U70 ..	Q300
1kΩ/SMD .....	<b>Kondensatoren:</b>	Ringkernspeicherdrossel, 150µH,	
R101, R102, R104,	33pF/SMD .....	2,5A .....	L700
R105, R107, R108, R110, R111, R113,	1nF/SMD .....	Schraubklemme, 2-polig .....	KL1, KL2
R114, R116, R117, R119, R120, R122,	C208-C215, C308-C315	Stiftleiste, 1 x 12-polig,	
R123, R201, R202, R204, R205, R207,	22nF/SMD .....	abgewinkelt .....	ST0
R208, R210, R211, R213, R214, R216,	C703	Buchsenleiste, 1 x 12-polig,	
R217, R219, R220, R222, R223, R301,	100nF/SMD .....	abgewinkelt .....	BU0
R302, R304, R305, R307, R308, R310,	C100-C107, C116,	Buchsenleiste, 1 x 8-polig .....	BU101, BU102, BU201, BU202, BU301, BU302
R311, R313, R314, R316, R317, R319,	C200-C207, C216, C300-C307,		
R320, R322, R323, R343	C316, C317, C701, C702, C706		
3,3kΩ/SMD .....	1µF/100V .....		
R704	C704		
4,7kΩ/SMD .....	470µF/16V .....		
R700-R703	C705		
10kΩ/SMD .....	1000µF/40V .....		
R124, R126, R128,	C700		
R130, R132, R134, R136, R138, R143,			
R224, R226, R228, R230, R232, R234,	<b>Halbleiter:</b>		
R236, R238, R324, R326, R328, R330,	ELV00134/Flat-Pack .....		
	IC100,		
	IC200, IC300		
	SG3524/SMD .....		
	IC700		

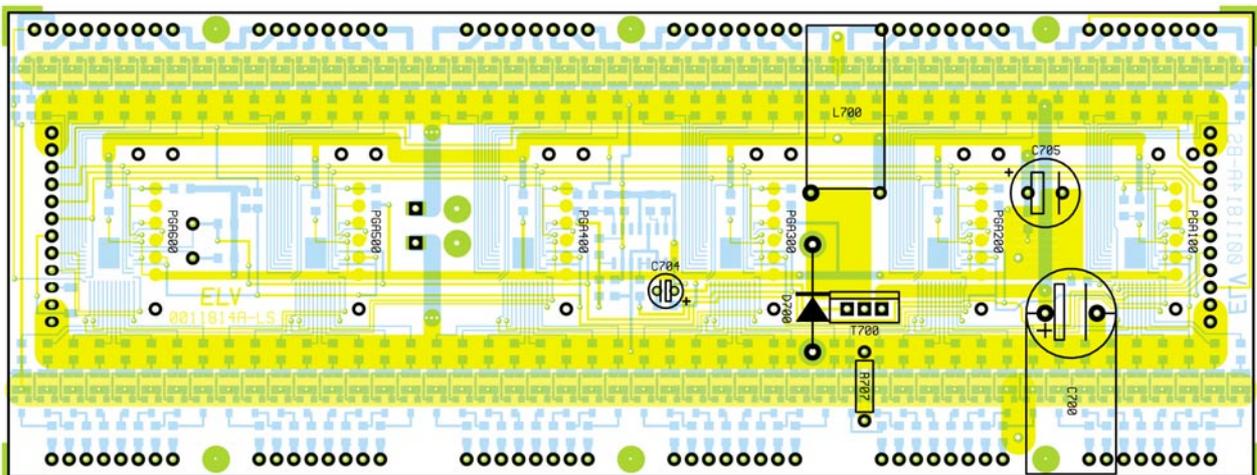
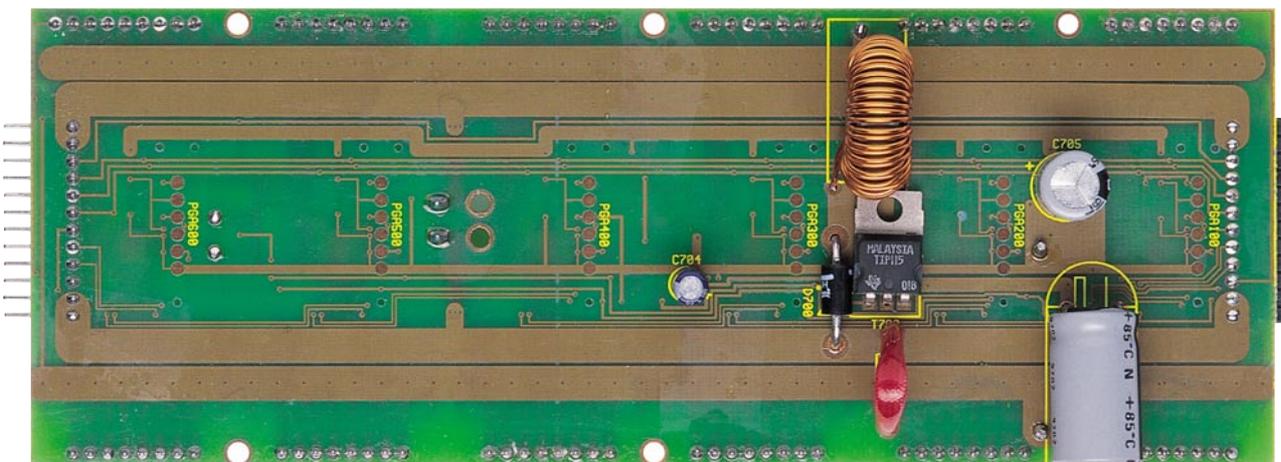
**Stückliste: LED-Matrix-Anzeige/mehrfarbige Treiberplatine**

<b>Widerstände:</b>	R236, R238, R324, R326, R328, R330,	BC848 .....	T100-T107, T200-T207, T300-T307, T400-T407, T500-T507, T600-T607
4 cm Manganindraht (1,513Ω/m),	R332, R334, R336, R338, R424, R426,	BCV26 .....	T108-T115, T208-T215, T308-T315, T408-T415, T508-T515, T608-T615
0,05Ω .....	R428, R430, R432, R434, R436, R438,	TIP115 .....	T700
10Ω/SMD .....	R524, R526, R528, R530, R532, R534,	SB560 .....	D700
R100, R103, R106,	R536, R538, R624, R626, R628, R630,	LL4148 .....	D701
R109, R112, R115, R118, R121, R200,	R632, R634, R636, R638, R644		
R203, R206, R209, R212, R215, R218,	22kΩ/SMD .....		
R221, R300, R303, R306, R309, R312,	R142, R242, R342,		
R315, R318, R321, R400, R403, R406,	R442, R542		
R409, R412, R415, R418, R421, R500,	27kΩ/SMD .....		
R503, R506, R509, R512, R515, R518,	R125, R127, R129,		
R521, R600, R603, R606, R609, R612,	R131, R133, R135, R137, R139, R225,		
R615, R618, R621	R227, R229, R231, R233, R235, R237,		
680Ω/SMD .....	R239, R325, R327, R329, R331, R333,		
R708	R335, R337, R339, R425, R427, R429,		
820Ω/SMD .....	R335, R337, R339, R425, R427, R429,		
R705	R431, R433, R435, R437, R439, R525,		
1kΩ/SMD .....	R527, R529, R531, R533, R535, R537,		
R101, R102, R104,	R539, R625, R627, R629, R631, R633,		
R105, R107, R108, R110, R111, R113,	R635, R637, R639		
R114, R116, R117, R119, R120, R122,	47kΩ/SMD .....		
R123, R201, R202, R204, R205, R207,	R706		
R208, R210, R211, R213, R214, R216,			
R217, R219, R220, R222, R223, R301,	<b>Kondensatoren:</b>		
R302, R304, R305, R307, R308, R310,	33pF/SMD .....		
R311, R313, R314, R316, R317, R319,	C618, C629		
R320, R322, R323, R401, R402, R404,	1nF/SMD .....		
R405, R407, R408, R410, R411, R413,	C108-C115,		
R414, R416, R417, R419, R420, R422,	C208-C215, C308-C315, C408-C415,		
R423, R501, R502, R504, R505, R507,	C508-C515, C608-C615		
R508, R510, R511, R513, R514, R516,	22nF/SMD .....		
R517, R519, R520, R522, R523, R601,	C703		
R602, R604, R605, R607, R608, R610,	100nF/SMD .....		
R611, R613, R614, R616, R617, R619,	C100-C107, C116,		
R620, R622, R623, R624, R643	C200-C207, C216, C300-C307, C316,		
3,3kΩ/SMD .....	C400-C407, C416, C500-C507, C516,		
R704	C600-C607, C616, C617, C701, C702,		
4,7kΩ/SMD .....	C706		
R700-R703	C706		
10kΩ/SMD .....	1µF/100V .....		
R124, R126, R128,	C704		
R130, R132, R134, R136, R138, R143,	470µF/16V .....		
R224, R226, R228, R230, R232, R234,	C705		
	1000µF/40V .....		
	C700		
	<b>Halbleiter:</b>		
	SG3524/SMD .....		
	IC700		

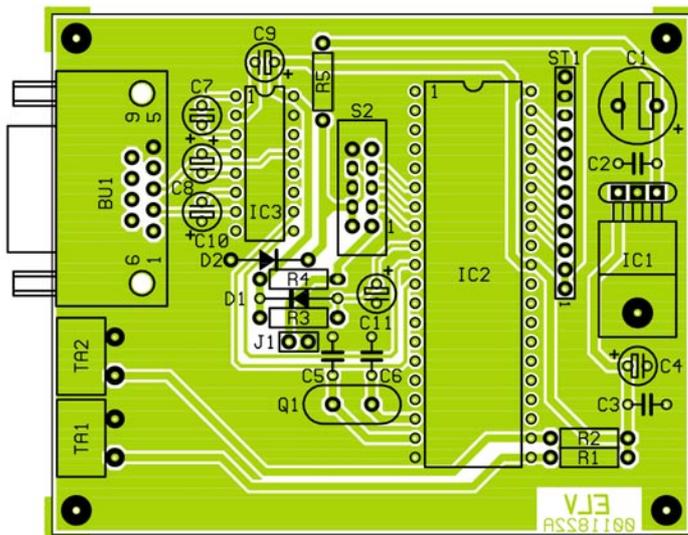
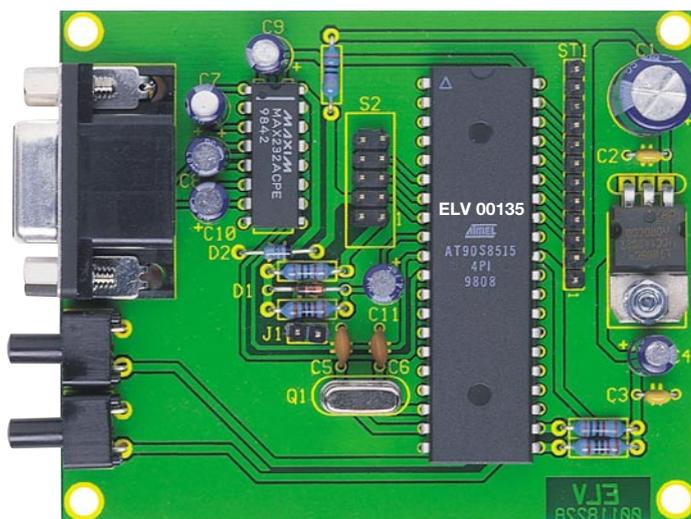
\* Bauteile sind vorbestückt



Ansicht der mehrfarbigen LED-Matrix-Treiberplatine von der SMD-Seite mit zugehörigem Bestückungsplan (Originalgröße: 182 x 69 mm).



Ansicht der mehrfarbigen LED-Matrix-Treiberplatine von der Bestückungsseite für bedrahtete Bauelemente mit zugehörigem Bestückungsplan (Originalgröße: 182 x 69 mm).



Ansicht der fertig bestückten LED-Matrix-Steuerplatine mit zugehörigem Bestückungsplan

Die Speicherdrossel L 700 wird zuerst mit einem Kabelbinder auf der Leiterplatte befestigt und dann werden die Drahtenden in die dafür vorgesehenen Bohrungen der Platine gelötet. Der Transistor T 700 ist zuerst mit einer Schraube M3 x 6 mm, Zahnscheibe und Mutter liegend auf der Leiterplatte zu montieren. Erst danach erfolgt das Verlöten der drei Anschlüsse.

Bleibt nur noch der Stromshunt R 707, der aus 36 mm Manganindradht mit 1,531 Ω/m herzustellen ist. Nach dem Einlöten, entsprechend dem Platinenfoto, bleiben 33 mm des Widerstandsdrahtes wirksam. Damit der Widerstandsdraht keinen Kurzschluss zur Leiterplattenoberfläche bilden kann, ist ein Gewebe-Isolierschlauch vorgesehen.

Zur Verbindung mit der anzusteuern den Anzeigematrix dienen bei einfarbigen Treiberplatinen fünf 8-polige und eine 9-polige Buchsenleiste, die auf der Prozessorseite der Leiterplatte aufzulöten sind. Bei mehrfarbigen Anzeigen sind anstatt fünf dann elf 8-polige Buchsenleisten einzulöten.

Über eine 12-polige abgewinkelte Stiftleiste wird die Verbindung zum Steuerprozessor, bzw. bei der Kaskadierung von mehreren Treiberplatinen zur vorherigen Treiberplatine hergestellt. Eine abgewinkelte, 12-polige Buchsenleiste an der linken Platinenseite dient dann zur Aufnahme der nächsten Treiberplatine. Die Stift- und Buchsenleisten sind sorgfältig mit ausreichend Lötzinn zu verarbeiten.

### Aufbau der Steuerplatine

Die Steuerplatine mit dem Flash-Controller ist die einzige einseitige Leiterplatte im System. Hier werden zuerst 5 Metallfilmwiderstände entsprechend dem Bestückungsplan eingelötet. Es folgen die Diode D 1 und die Z-Diode D 2, die jeweils an der Katoden-Seite gekennzeichnet sind.

Als dann sind die Keramikkondensato-

ren und der Quarz Q 1 einzulöten.

Bei den Elkos ist die korrekte Polarität zu beachten, und der Spannungsregler IC 1 ist vor dem Verlöten mit einer Schraube M3 x 6 mm, Zahnscheibe und Mutter liegend auf die Leiterplatte zu montieren.

Der Mikrocontroller IC 2 und der Schnittstellen-Baustein sind entsprechend dem zugehörigen Symbol im Bestückungsdruck einzubauen. Auf Wunsch kann beim Mikrocontroller zusätzlich ein 40-poliger IC-Sockel verwendet werden. Nun werden eine 12-polige, einreihige, sowie eine 2-polige und eine 10-polige, doppelreihige Stiftleiste bestückt.

Es bleiben nur noch die beiden Bedientaster zur Auswahl der darzustellenden Textinformation und die 9-polige Sub-D-Schnittstellenbuchse einzulöten. Die Verbindung der Steuerplatine mit der ersten (rechten) Treiberplatine erfolgt über ein 10-poliges, 15 cm langes Flachbandkabel, das mit zwei Flachbandkabel-Steckverbindern (Rastermaß 2,54 mm) zu bestücken ist. Wenn alle benötigten Platinen vollständig bestückt sind, ist vor der ersten Inbetriebnahme eine gründliche Überprüfung hinsichtlich Löt- und Bestückungsfehlern zu empfehlen.

Zuletzt bleibt dann nur noch der Einbau in ein geeignetes Gehäuse. Das erforderliche Gehäuse ist dabei im Wesentlichen von der Displaybreite abhängig und richtet sich nach den individuellen Wünschen.

Gut geeignet sind Kabelkanäle entsprechender Breite oder Aluminium- bzw. Kunststoff-Brüstungskanäle.

Die Inbetriebnahme des Systems ist denkbar einfach, da im Flash-Speicher des Steuerprozessors (Speicherplatz 1) ein kleines Testprogramm vorhanden ist. Dieses Testprogramm wird sofort nach dem Anlegen der Betriebsspannung gestartet und schiebt im Sekundentakt einen vertikalen Balken von rechts nach links durch. Bei mehrfarbigen Anzeigen wird dann bei je-

dem Durchlauf automatisch die Anzeigenfarbe gewechselt. Fehlerhaft bzw. überhaupt nicht angesteuerte Leuchtdioden sind mit diesem Testprogramm sofort erkennbar. Eine komfortable Windows-Software zum Editieren der darzustellenden Informationen (Text, Grafik) wird im „ELV-Journal“ 4/2000 vorgestellt.



### Stückliste: LED-Matrix-Anzeige/Steuerplatine

#### Widerstände:

470Ω .....	R5
10kΩ .....	R1-R4

#### Kondensatoren:

22pF/ker .....	C5, C6
100nF/ker .....	C2, C3
1µF/100V .....	C7-C10
4,7µF/63V .....	C11
10µF/25V .....	C4
100µF/40V .....	C1

#### Halbleiter:

7805 .....	IC1
ELV00135 .....	IC2
MAX232 .....	IC3
1N4148 .....	D1
ZPD12V/0,4W .....	D2

#### Sonstiges:

Quarz, 8 MHz .....	Q1
SUB-D-Buchsenleiste, 9-polig, winkelprint .....	BU1
ELV-Print-Taster, abgewinkelt, 19 mm, schwarz .....	TA1, TA2
Stiftleiste, 1 x 12-polig .....	ST1
Stiftleiste, 2 x 5-polig .....	S2
Stiftleiste, 1 x 2-polig .....	J1
1 Jumper	
1 Zylinderkopfschraube, M3 x 8mm	
1 Mutter, M3	
1 Fächerscheibe, M3	
2 Flachbandkabel-Steckverbinder, 12-polig	
20 cm Flachbandkabel, 12-polig	