



Best.-Nr.: 130569
Version: 1.2
Stand: Juni 2015

Interaktives LED-Modul ILM1

Technischer Kundendienst

Für Fragen und Auskünfte stehen Ihnen unsere qualifizierten technischen Mitarbeiter gerne zur Verfügung.

ELV · Technischer Kundendienst · Postfach 1000 · 26787 Leer · Germany

E-Mail: technik@elv.de

Telefon: Deutschland 0491/6008-245 · Österreich 0662/627-310 · Schweiz 061/8310-100

Häufig gestellte Fragen und aktuelle Hinweise zum Betrieb des Produktes finden Sie bei der Artikelbeschreibung im ELV-Web-Shop: www.elv.de ...at ...ch

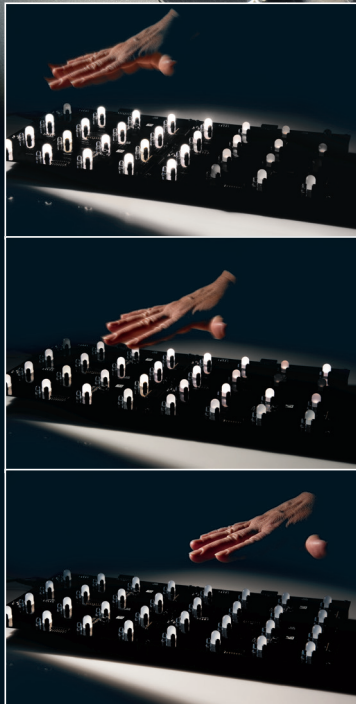
Nutzen Sie bei Fragen auch unser ELV-Techniknetzwerk: www.netzwerk.elv.de

Reparaturservice

Für Geräte, die aus ELV-Bausätzen hergestellt wurden, bieten wir unseren Kunden einen Reparaturservice an. Selbstverständlich wird Ihr Gerät so kostengünstig wie möglich instand gesetzt. Im Sinne einer schnellen Abwicklung führen wir die Reparatur sofort durch, wenn die Reparaturkosten den halben Komplettbausatzpreis nicht überschreiten. Sollte der Defekt größer sein, erhalten Sie zunächst einen unverbindlichen Kostenvoranschlag.

Bitte senden Sie Ihr Gerät an: **ELV · Reparaturservice · 26787 Leer · Germany**

ELV Elektronik AG · Maiburger Straße 29–36 · 26789 Leer · Germany
Telefon 0491/6008-88 · Telefax 0491/6008-7016 · www.elv.de

Anwendungsbeispiel
mit 4 Modulen

Interaktives LED-Modul – Lichteffekt durch Handbewegung

Ein Lichteffektgerät der besonderen Art – sobald ein IR-Sensor eine Bewegung, z. B. eine überstreifende Hand, erkennt, löst er im steuernden Mikrocontroller die Ansteuerung eines LED-Lichteffektmusters aus, z. B. Fading oder ein abklingendes Blinken. Mehrere dieser Module sind nahtlos kaskadierbar und zu einer größeren, zusammenhängenden Fläche zusammenstellbar. Unter einem Glastisch angebracht, kann man so seine Partygäste faszinieren.

Wie von Zauberhand

Für die Gestenerkennung gibt es Spezialschaltkreise, wie sie z. B. in unserem Gesten-LED-Dimmer GLD1 mit dem Si1143 zur Anwendung kommen. Sie können bereits unterschiedliche Handbewegungen differenzie-

ren. Für das Auslösen einfacherer Effekte genügt eine entsprechend unaufwendigere Schaltung, bei der ein Mikrocontroller die im Infrarotbereich arbeitende Sensorik steuert und auswertet.

Technische Daten

Geräte-Kurzbezeichnung:	ILM1
Versorgungsspannung:	5 V _{DC} über Steckernetzteil mit 5,5-x-2,1-mm-Hohlstecker
Stromaufnahme:	0,25 A max.
Leistungsaufnahme Ruhebetrieb:	0,2 W
Anschlusslänge der Leitung an KL1:	3 m max.
Bedienelemente:	1 Drucktaster, 8 Infrarot-Sensoren
Anzeigeelemente:	8 weiße LEDs
Umgebungstemperatur:	5 bis 35 °C
Abm. (B x H x T):	200 x 100 x 36 mm
Gewicht:	100 g

Eine solche Schaltung kommt bei dem hier vorgestellten interaktiven LED-Modul zum Einsatz. Das LED-Modul besteht aus einer Platine mit 8 weißen LEDs, die einzeln durch eine Handbewegung getriggert (eingeschaltet) werden können. Dazu befindet sich in Nähe jeder LED eine separate IR-Sensorik (Sender und Empfänger), die über einen Mikrocontroller ausgewertet wird. Durch den Einsatz der zusätzlichen IR-Sender kann die Näherungserkennung sogar bei Dunkelheit erfolgen. Sobald eine Detektion erfolgt ist, wird die Helligkeit der entsprechenden LED nach einem bestimmten, im Controller hinterlegten Muster variiert. So kann z. B. ein einfaches Fading oder eine abklingende Blinkfolge gestartet werden.

Über vorhandene Stift- und Buchsenleisten sind mehrere dieser Module kaskadierbar, womit sich dann größere zusammenhängende Flächen erstellen lassen. Eine solche Fläche kann sich z. B. unter der Glasplatte eines Tisches befinden und somit eine individuelle und interaktive Tischbeleuchtung erzeugen, ein Hingucker mit Unterhaltungseffekt auf jeder Party.

Die Basisplatine des ILM1 ist 10 × 20 cm groß und verfügt über acht große (ø 10 mm) weiße LEDs, die in einem 5-cm-Raster angeordnet sind. Jedes Modul verfügt über acht Infrarot-Sensoren, einen für jede LED, mit denen sich Bewegungen im Nahbereich dieser Sensoren erkennen lassen, und das selbst in völliger Dunkelheit.

Über die Steckverbindungen können die Module wie Kacheln nahtlos verbunden und so zu einem flächendeckenden System aufgebaut werden. Entweder deckt man mit den Modulen eine komplette Wand ein oder man legt einfach nur einen langen Streifen aus, der dann die Breite eines einzelnen Moduls, also 10 cm oder 20 cm, einnimmt.

Jedes Modul wird durch einen eigenen Mikrocontroller gesteuert, es arbeitet als ein in sich geschlossenes Stand-alone-Gerät und benötigt einzig eine Spannungsversorgung von 5 Volt (Gleichspannung).

Leistungsaufnahme

Bei maximaler Helligkeit der acht weißen LEDs verbraucht das komplette interaktive LED-Modul maximal 1,25 W an Leistung (250 mA bei 5 V). Da auf dem Modul eine SMD-Sicherung mit 1 A eingesetzt ist, kann ein Modul maximal drei weitere Module versorgen. Wird während des Betriebs keine weitere Bewegung erkannt und sind die LEDs ausgeschaltet, liegt der Energieverbrauch bei etwa 200 mW.

Netzteile und Verbindungen

Für den Betrieb eines ILM1-Moduls benötigt man ein geregeltes 5-Volt-Gleichspannungsnetzteil, welches mindestens 250 mA pro Modul bereitstellen kann. Für kleine Modulsysteme mit bis zu 4 Modulen empfehlen wir für die Stromversorgung ein 5-Volt-Gleichspannungsnetzteil mit einer Strombelastbarkeit von mindestens 1 Ampere.

Für bis zu 16 Module (oder größere Arrays in Gruppen von 16 Modulen) kann man z. B. ein Schaltnetzteil, das auf eine Ausgangsspannung von 5 V eingestellt ist, mit einer Strombelastbarkeit von mindestens 4 A einsetzen. Dazu schließt man das Netz-

teil per Stecker an die mitgelieferte DC-Buchse BU1 (2,1 × 5,5 mm) auf der Unterseite eines der Module an und kann über die Steckerleisten die Energie an bis zu drei weitere Module verteilen. Die Verteilung an weitere Vierergruppen erfolgt dann durch deren Anschluss an KL1. Passende Netzteile sind auf der Produktseite des ILM1 unter Zubehör zu finden.

Sensor-Erfassungsbereich

Die interaktiven LED-Module verwenden eine Kombination von aktiver und passiver Nahbereich-Infrarot-Sensorik für die Bewegungserkennung.

In einem dunklen Raum, wo die einzigen Infrarot-Quellen die in den Modulen eingebauten IR-Sender sind, kann mit einer typischen Reichweite von 10 bis 15 cm gerechnet werden. Treffen jedoch weitere Infrarot-Lichtquellen, wie IR-LEDs (Fernbedienungen), Glühlampen, Monitore oder Sonnenlicht auf die Empfänger der Module, kann dies den Erkennungsbereich im Einzelfall deutlich begrenzen.

Oberflächenmaterialien

Die interaktiven LED-Module funktionieren unter einer Vielzahl von klaren Materialien wie Glas und auch Kunststoffe. Aber auch Materialien mit matter Oberfläche können funktionieren, beispielsweise geätztes und geschliffenes Glas. Getönte Materialien verringern schnell die Empfindlichkeit der Module, und undurchsichtige Materialien sind natürlich generell nicht geeignet.

Schaltungsbeschreibung

Kommen wir nun zur Schaltungsbeschreibung des ILM1, das dazugehörige Schaltbild ist in **Bild 1** dargestellt.

Spannungsversorgung

Zum grundsätzlichen Betrieb des ILM1 werden zwei Spannungen benötigt. Zum einen die Betriebsspannung +UB, zum anderen die Spannung +3,3 V für den Betrieb der digitalen Bauelemente. Die Betriebsspannung +UB entspricht der über die Buchse BU3 oder der Klemme KL1 zugeführten +5 V des zur Spannungsversorgung eingesetzten Netzteils. Diese Spannung wird für die Versorgung der acht weißen LEDs D17 bis D24 und der acht Infrarotsender D9 bis D16 verwendet und dient als Eingangsspannung für den Linearregler IC3 vom Typ TS9011SCYRM, der die Versorgungsspannung +3,3 V erzeugt.

Dieser Linearregler hat eine Genauigkeit von 2 % und kann einen maximalen Strom von 250 mA liefern. Die Kondensatoren C18 bis C23 dienen der Glättung und Filterung unerwünschter Störsignale, die z. B. über ein Steckernetzteil eingespeist werden und die späteren Messergebnisse verfälschen können. Für den sicheren Betrieb des Geräts ist die SMD-Sicherung SI1 als Kurzschlussschutz vorgesehen.

Steuerung

Die komplette Steuerung des ILM1 übernimmt ein Mikrocontroller vom Typ STM8L151C8U6 (IC1), der über einen internen RC-Oszillator mit 16 MHz getaktet wird. Der Mikrocontroller erfasst zyklisch die Spannungsspiegel an den acht Photodioden (Infrarot-Empfänger)

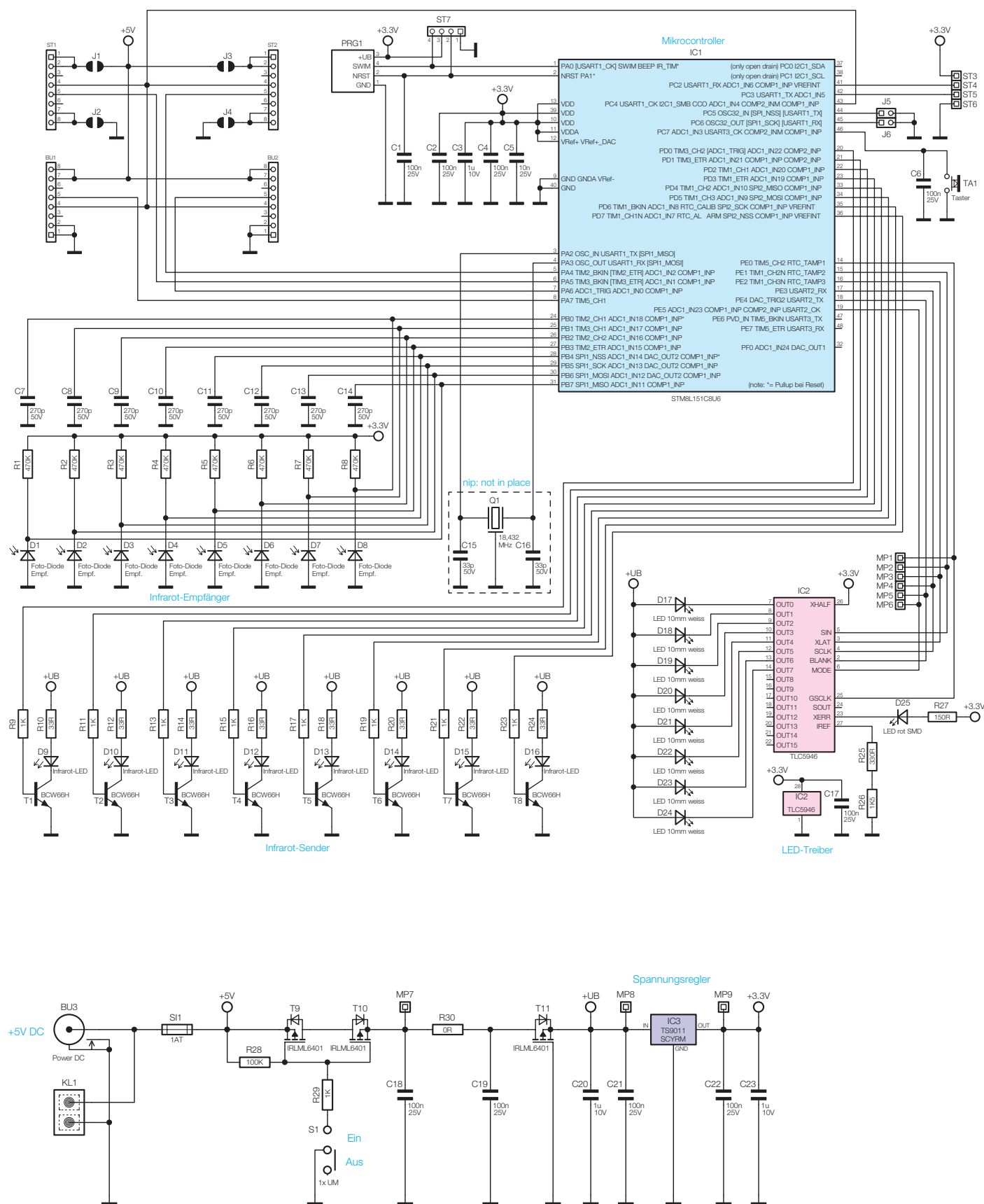


Bild 1: Schaltbild des ILM1

und schaltet genauso zyklisch die entsprechenden Infrarotsender ein. Der Mikrocontroller kümmert sich ebenfalls um die Abfrage des Tasters TA1 und er steuert über den LED-Treiber IC2 vom Typ TLC5946 die einzelnen LEDs. An seinen Ausgängen OUT0 bis OUT7 sind die Katodenanschlüsse der LEDs angeschlossen.

Die Höhe des Konstantstroms, die IC2 pro Kanal aufnehmen kann, wird gemeinsam für alle Kanäle über die beiden Widerstände R25 und R26 definiert. Der hier gewählte Gesamtwert von 1,83 k Ω stellt einen maximalen Strom von ca. 29 mA pro LED ein. Über die zusätzliche SMD-LED D25 wird eine defekte oder nicht korrekt angeschlossene LED signalisiert.

LED-Treiber

Die TLC5946-Treiberbausteine von Texas Instruments sind hochwertige 16-Kanal-LED-PWM-Treiber, die speziell zur Ansteuerung von LED-Anzeigen entwickelt wurden und die neben einer Konstantstromregelung (max. 40 mA/Kanal) auch über 6-Bit-Weißabgleichsregister und 12-Bit-PWM-Helligkeitsregister verfügen. Durch die relativ einfache Ansteuerung der Bausteine haben sie sich schon in diversen Schaltungen bewährt.

Infrarot-Sensoren

Die zur Erkennung der Bewegung im Nahbereich eingesetzten Infrarot-Sensoren bestehen aus den Photodioden D1 bis D8 vom Typ SFH203FA und den Infrarotsendern vom Typ IR333-A. Die Photodioden besitzen einen Tageslichtfilter, wodurch nur Signale mit einer Wellenlänge von 800–1100 nm eine Auswirkung auf das Bauelement haben. Dies reduziert die Auswirkung von vorkommenden Störsignalen, wie z. B. von Leuchtstofflampen oder von Flachbildschirmen.



Wichtiger Hinweis:

Dieses Gerät arbeitet mit unsichtbarem Infrarotlicht. Bitte mindestens 20 cm Abstand vom Gerät zum Auge einhalten!

Durch eine vom Mikrocontroller IC1 gesteuerte, zyklische Ansteuerung der NPN-Transistoren T1 bis T8 fließt alle 100 ms ein Strom in Höhe von 0,1 A für 1 ms durch die Infrarotsender, und das dabei erzeugte Infrarotlicht wird in den Raum gestrahlt. Solange sich kein Gegenstand vor dem Sensor befindet, empfängt die Photodiode kaum ein Infrarotsignal. Dies ändert sich jedoch umgehend, sobald ein Gegenstand in den Nahbereich (10–15 cm) der Sensoren kommt. Das auf dem Gegenstand reflektierte Infrarotlicht wird nun von der Photodiode aufgenommen und in einen äquivalenten Photostrom gewandelt. Dieser Photostrom wiederum ändert den vom Controller IC1 gemessenen Spannungspegel an der Katode der Photodiode und kann somit zur Detektierung verwendet werden.

Steckverbinder

Über die Stiftleisten ST1 und ST2 und die Buchsenleisten BU1 und BU2 können bis zu vier einzelne Module

zu zusammenhängenden Systemen verbunden werden. Die Spannungsversorgung der vier Module erfolgt dann über die DC-Buchse BU3 oder die Klemme KL1 eines einzelnen Moduls. Um die restlichen drei Module zu versorgen, müssen die entsprechenden Löt pads J1, J2 oder J3, J4 geschlossen werden.

Beispiel 1:

Zwei Module über die langen Seiten verbinden:

- Modul 1 wird über BU3 oder KL1 versorgt
- Modul 2 soll an ST1 von Modul 1 angeschlossen werden
- Dazu wird BU1 von Modul 2 an ST1 von Modul 1 angeschlossen
- Damit Modul 2 von Modul 1 versorgt wird, müssen die Löt pads J1 und J2 auf Modul 1 geschlossen werden

Beispiel 2:

Zwei Module über die kurzen Seiten verbinden:

- Modul 1 wird über BU3 oder KL1 versorgt
- Modul 2 soll an ST2 von Modul 1 angeschlossen werden
- Dazu wird BU2 von Modul 2 an ST2 von Modul 1 angeschlossen
- Damit Modul 2 von Modul 1 versorgt wird, müssen die Löt pads J3 und J4 auf Modul 2 geschlossen werden

Bootloader

Die Firmware des interaktiven LED-Moduls kann über die USART-Schnittstelle (ST4 und ST5) aktualisiert werden. Damit dies geschehen kann, muss ein passendes Schnittstellenmodul (z. B. UM2102) angeschlossen und das Gerät in den Programmiermodus gebracht werden. Um den Programmiermodus zu starten, ist während des Einschaltens über den Schalter S1 die Taste TA1 zu drücken. Der nun startende Mikrocontroller des ILM1 erkennt die betätigte Taste TA1 und befindet sich anschließend im Programmiermodus. Die LEDs sind in diesem Zustand abgeschaltet. Falls der Programmiermodus einmal versehentlich gestartet wurde, genügt es, die Spannungsversorgung zu unterbrechen. Das Gerät wird beim nächsten Einschalten der Spannungsversorgung wieder normal starten.

Nachbau

Die Basisplatine des ILM1 wird bereits mit bestückten SMD-Bauteilen geliefert, so dass nur noch die bedrahteten Bauteile angelötet bzw. montiert werden müssen. Um unnötige Probleme bei der Inbetriebnahme zu vermeiden, sollten die SMD-Bauteile vorweg auf exakte Bestückung und eventuelle Lötfehler kontrolliert werden. Die Bestückung der bedrahteten Bauteile erfolgt in gewohnter Weise anhand der Stückliste und des Bestückungsplans, aber auch die dargestellten Platinenfotos (Bild 2a und 2b) liefern hilfreiche Zusatzinformationen.

Als Erstes werden die vier Stift- und Buchsenleisten ST1, ST2, BU1 und BU2 angelötet. Hierbei ist beson-

ders auf die horizontale Ausrichtung der Bauteile zu achten, da eine schief angelötete Stift- oder Buchsenleiste die spätere Kaskadierung von Modulen erschweren kann. Anschließend sind die acht IR-Empfänger D1 bis D8, die acht IR-Sender D9 bis D16 sowie die acht weißen 10-mm-LEDs D17 bis D24 einzusetzen und zu verlöten. Die IR-Sender sind an dem Klarglasgehäuse zu erkennen, die IR-Empfänger dagegen an dem dunkel gefärbten Gehäuse.

Wie immer ist hier auf den polungsrichtigen Einbau zu achten. Bei all diesen Bauteilen ist der Anodenanschluss anhand des längeren Anschlussbeinchens zu

erkennen. Zusätzlich sind im Bestückungsdruck auf der Platine entsprechende Markierungen der Anschlusspunkte zu erkennen, die den Anodenanschluss kennzeichnen. Im Anschluss sind die beiden Jumperstiftleisten J5 und J6 anzulöten. Damit sind alle bedrahteten Bauteile der Bestückungsseite angelötet, es folgen die restlichen drei Bauteile auf der Lötseite. Dies sind der Schalter S1, die Klemmenleiste KL1 und die Buchse BU3.

Abhängig vom späteren Einsatz kann man nun auch schon die Löt pads J1 bis J4 mittels Lötzinn schließen, um so die Spannungsversorgung eines Moduls an maximal drei weitere Module weiterzugeben.

Nachdem alle Lötarbeiten abgeschlossen sind, folgt das Einkleben des Typenschildaufklebers in das markierte Feld auf der Lötseite.

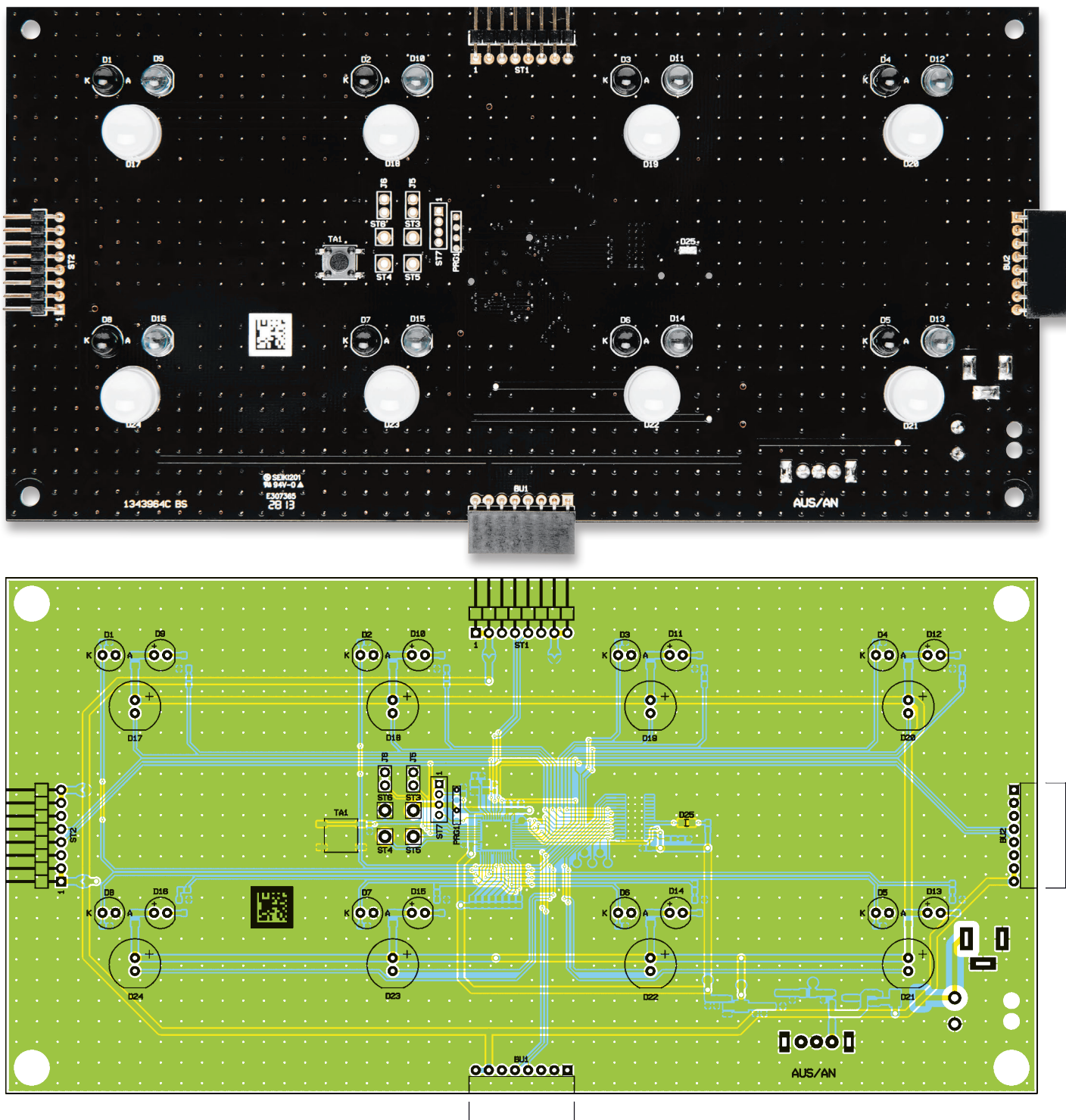


Bild 2a: Platinfoto der Oberseite des ILM1 mit zugehörigem Bestückungsplan

Darstellung 90 % der Originalgröße

Im letzten Schritt sind die vier beiliegenden 20-mm-Abstandsbolzen mit Innengewinde mit den passenden M3x6-mm-Zylinderschrauben an der Basisplatte zu befestigen. Hierzu werden die Schrauben von der Bestückungsseite her durch die entsprechenden Schraubenlöcher gesteckt, damit so die Abstandsbolzen auf der Lötseite befestigt werden können.

Damit ist der Nachbau des ILM1 abgeschlossen und es kann die Inbetriebnahme des Gerätes erfolgen.

Inbetriebnahme

Die Spannungsversorgung eines ILM1-Moduls erfolgt entweder über ein passendes Steckernetzteil, welches an die Buchse BU3 angeschlossen wird, oder über Leitungen, die polrichtig an die Klemmenleiste KL1 ange-

schraubt werden. Eine weitere Möglichkeit, die Spannungsversorgung der Module zu ermöglichen, besteht in der Kaskadierung der Module. Ein ILM1 ist in der Lage, bis zu drei weitere Module über die Stiftleisten ST1 bzw. ST2 zu versorgen. Um die zur Verfügung stehende Spannung eines über BU3 oder KL1 versorgten Moduls an andere weiterzugeben, sind die entsprechenden Löt pads J1, J2 oder J3, J4 zu schließen. Werden die Pads J1, J2 geschlossen, kann an diesem Modul ein weiteres Modul über die Stiftleiste ST1 angeschlossen werden. Durch Schließen der Löt pads J3 und J4 kann das nächste Modul über die Stiftleiste ST2

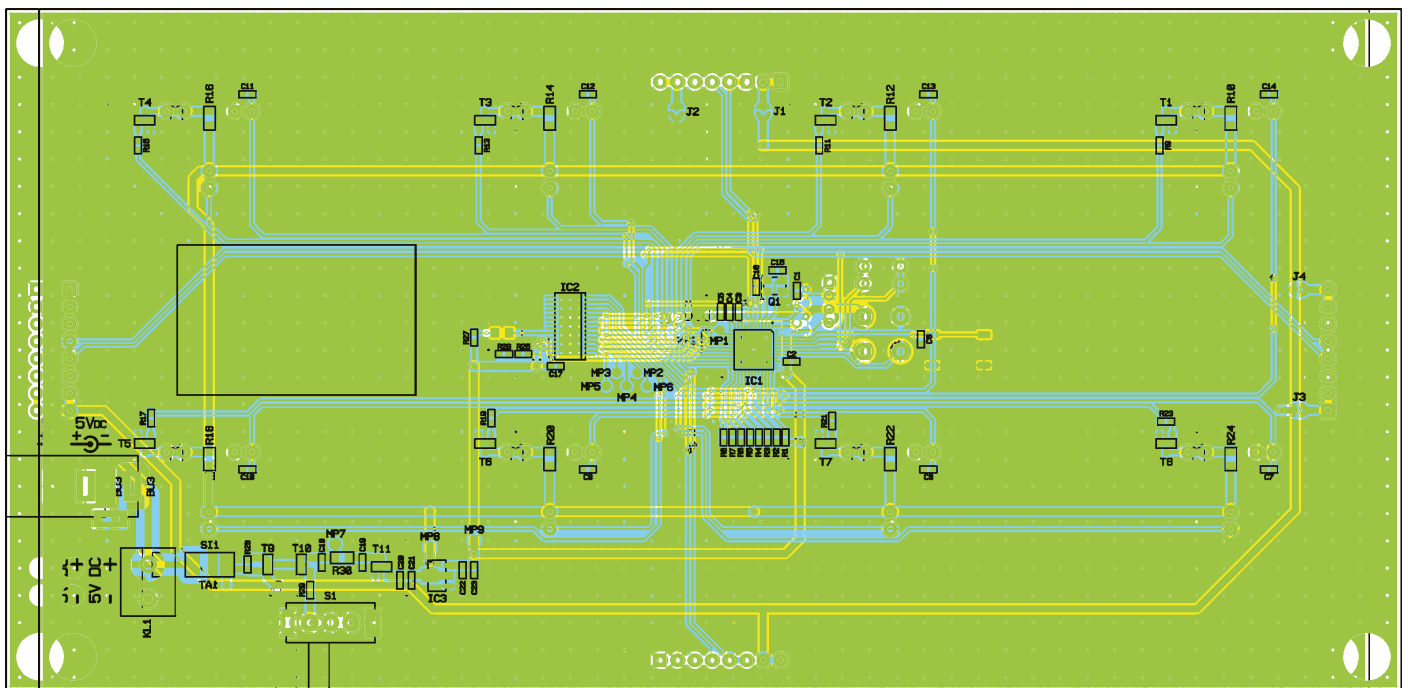
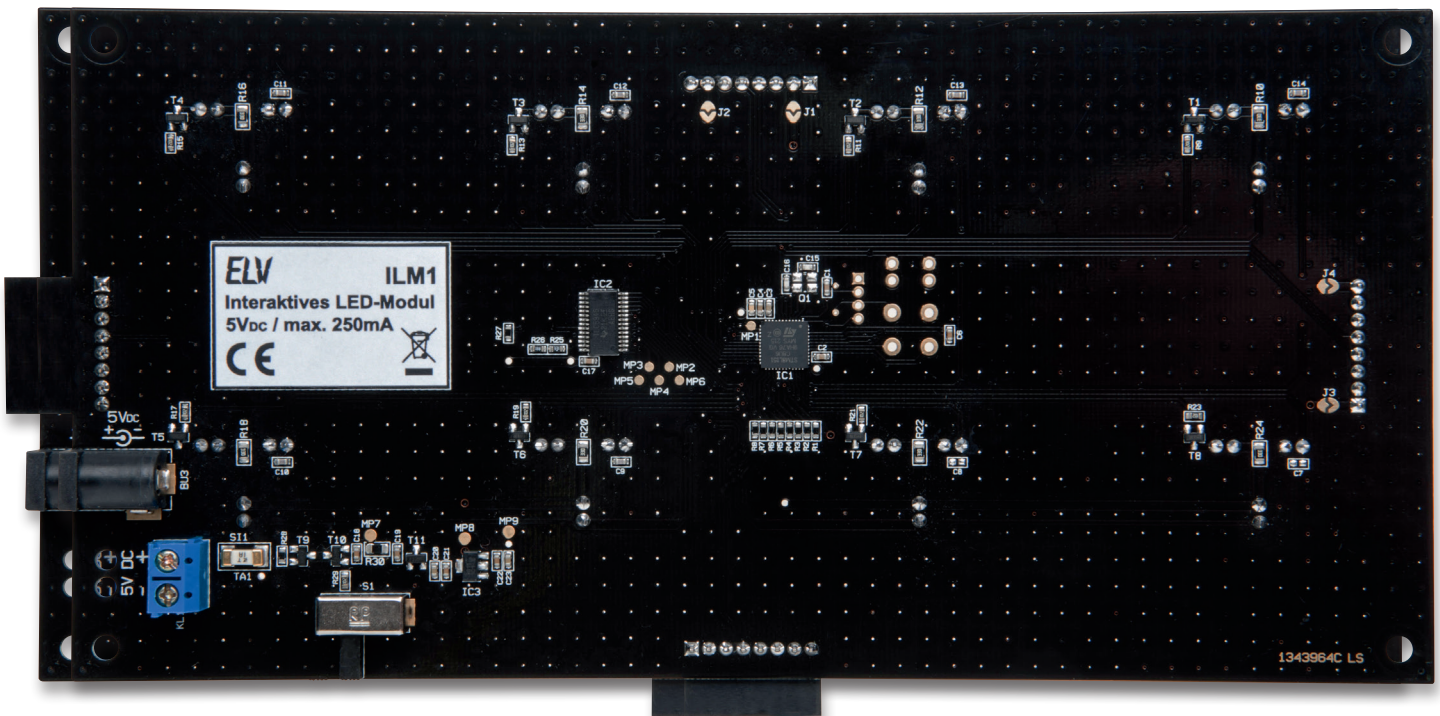


Bild 2b: Platinfoto der Unterseite des ILM1 mit zugehörigem Bestückungsplan

Darstellung 90 % der Originalgröße

In **Variante 1** sind die Module 1a bis 1d dargestellt. Das Modul 1a wird über die Buchse BU3 von einem Steckernetzteil versorgt. Die drei weiteren Module 1b bis 1d werden jeweils über die Buchsenleiste BU1 versorgt. Dazu müssen die rot dargestellten Löt pads J1 und J2 des jeweils gegenüberliegenden Moduls geschlossen sein.

Variante 2 zeigt die Module 2a bis 2d. In diesem Aufbau ist die Spannungsversorgung des Moduls 2a über die Klemme KL1 realisiert. Die weiteren Module 2b bis 2d werden jeweils über die Buchsenleiste BU2 versorgt, weshalb die hier auch rot dargestellten Löt pads J3 und J4 des jeweils gegenüberliegenden Moduls geschlossen sind.

Variante 3 zeigt eine Kombination aus den Varianten 1 und 2. Auch hier ist die Spannungsversorgung des Moduls 3a über die Klemme KL1 realisiert. Die zur Spannungsversorgung der weiteren Module zu schließenden Löt pads sind wieder rot dargestellt.

Alle drei Varianten können gleichzeitig über ein Netzteil versorgt werden, sofern dieses den benötigten Strom liefern kann. Dazu ist wie hier dargestellt ein Modul (1a) über die Buchse BU3 mit einem Netzteil zu versorgen. Die weiteren Module 2a und 3a sind dann über Klemmleiste KL1 und eine 2-adrige Leitung mit KL1 von Modul 1a verbunden.

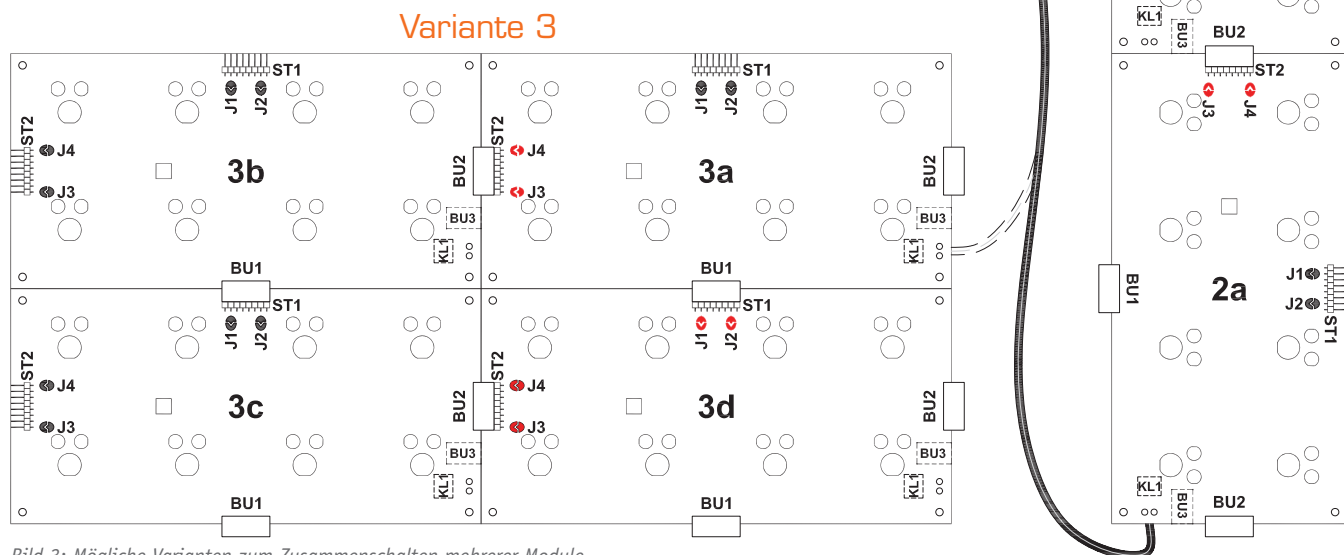


Bild 3: Mögliche Varianten zum Zusammenschalten mehrerer Module

angeschlossen werden.

Wenn die maximale Anzahl von vier Modulen erreicht ist, muss das nächste Modul wieder über ein Steckernetzteil an BU3 oder über Klemmenleiste KL1 versorgt werden.

In Bild 3 sind die möglichen Kaskadierungen und Anschlussmöglichkeiten aufgeführt.

Direkt nach dem Einschalten der Spannungsversorgung kann es zu einem kurzen Aufleuchten der kleinen Fehler-LED D25 und der weißen 10-mm-LEDs D17 bis D24 kommen, dies ist kein Problem. Nach ca. zwei Sekunden sollten dann alle weißen LEDs einmal zusammen aufleuchten. Ab diesem Zeitpunkt arbeitet die Infrarotsensorik des interaktiven LED-Moduls und ist bereit, Bewegungen im Sensorfeld zu detektieren.

Bedienung

Die Bedienung des ILM1 ist sehr einfach gehalten. Damit nach einem Spannungsverlust alle getätigten Einstellungen wieder zur Verfügung stehen, werden diese im EEPROM des Mikrocontrollers gesichert und nach Spannungswiederkehr automatisch geladen.

Auswahl des Lichteffekts

Über die Taste TA1 kann man mittels eines kurzen Tastendrucks anzeigen lassen, welcher der acht möglichen Lichteffekte momentan genutzt wird. Dazu dient eine der acht weißen LEDs als Indikator. Lichteffekt 1 wird über die LED D17 dargestellt, Lichteffekt 2 über die LED D18 und so weiter. Diese Anzeige bleibt für zwei Sekunden erhalten, bis danach alle LEDs einmal zusammen aufleuchten. Um einen anderen Lichteffekt zu wählen, ist innerhalb der zwei Sekunden die Taste TA1 erneut kurz zu betätigen, nun sollte die folgende weiße LED leuchten. Sobald man den gewünschten Lichteffekt ausgewählt hat, wartet man zwei Sekunden ab und die gemeinsam aufleuchtenden LEDs quittieren den Wechsel des Lichteffekts.

Normal- und Invers-Modus

Im Grundzustand leuchten die LEDs auf, sobald von der IR-Sensorik eine Bewegung detektiert wurde. Dies ist der sogenannte Normalmodus, der im Werkszustand eingestellt ist. Durch einen langen Tastendruck der Taste TA1 kann dieser Zustand in den Invers-Modus umgekehrt werden. In diesem Modus leuchten die LEDs dauerhaft und eine Bewegungsdetektion der IR-Sensorik lässt die LEDs entsprechend des aktuell gewählten Lichteffekts verlöschen.

Um zwischen den beiden Modi zu wechseln, ist die Taste TA1 länger als zwei Sekunden zu betätigen. Das gemeinsame Aufleuchten aller LEDs quittiert den Wechsel zwischen Normal- und Invers-Modus.

Einzel- und kontinuierlicher Modus

Sobald die IR-Sensorik eine Bewegung detektiert hat, läuft für die entsprechende LED der aktuelle Lichteffekt ab. Anschließend verbleibt die LED dann, dem eingestellten Normal- oder Invers-Modus entsprechend, im abgedunkelten oder leuchtenden Zustand. Erst eine erneute Bewegungsdetektion würde den Lichteffekt an der LED erneut starten.

Neben diesem Modus verfügt das ILM1 über einen

Widerstände:

0 Ω /SMD/0805	R30
33 Ω /SMD/0805	R10, R12, R14, R16, R18, R20, R22, R24
150 Ω /SMD/0603	R27
330 Ω /1 %/SMD/0603	R25
1 k Ω /SMD/0603	R9, R11, R13, R15, R17, R19, R21, R23, R29
1,5 k Ω /1 %/SMD/0603	R26
100 k Ω /SMD/0603	R28
470 k Ω /1 %/SMD/0603	R1-R8

Kondensatoren:

270 pF/SMD/0603	C7-C14
10 nF/SMD/0603	C5
100 nF/SMD/0603	C1, C2, C4, C6, C17-C19, C21, C22
1 μ F/SMD/0603	C3, C20, C23

Halbleiter:

ELV121171/ SMD	IC1
TLC5946PWP	IC2
TS9011SCY RM/SMD	IC3
BCW66H/SMD/Infineon	T1-T8
IRLML6401/SMD	T9-T11
SFH203FA	D1-D8
IR333-A	D9-D16
LED/10 mm/warm white	D17-D24
LED/rot/SMD	D25

Sonstiges:

Buchsenleiste, winkelpoint, 1x 8-polig	BU1, BU2
Hohlsteckerbuchse, 2,1 mm, print	BU3
Schraubklemmleiste, 2-polig, print	KL1
Mini-Drucktaster, 1x ein, 0,9 mm Tastknopflänge	TA1
Stiftleiste, 1x 8-polig, winkelpoint	ST1, ST2
Stiftleiste, 1x 2-polig, gerade, print	J5, J6
Jumper ohne Griffflasche, geschlossene Ausführung	J5, J6
Schiebeschalter, 1x um, winkelpoint	S1
Sicherung, 1 A, träge, SMD	SI1
4 Distanzrollen mit Innengewinde, M3 x 20 mm, schwarz	
4 Abstandsbolzen, 20 mm, 1x Innen- und 1x Außengewinde, M3	
4 Zylinderkopfschrauben, M3 x 5 mm, schwarz	
1 Typenschild-Aufkleber ILM1	

Stückliste

kontinuierlichen Modus, der durch das Schließen des Steckverbinders J6 aktiviert wird. Ein in diesem Modus gestarteter Lichteffekt wird automatisch nach seinem Ablauf erneut gestartet und läuft somit immer weiter.

Kaskadensteuerung

Wie schon zuvor erwähnt, können mehrere interaktive LED-Module zusammengesteckt und so größere Flächen gebildet werden. Um die Einstellungen von allen angeschlossenen Modulen nicht einzeln vorzunehmen, sondern komplett über einen Taster zu ermöglichen, kann ein Modul als „Master“ definiert werden. Dies geschieht durch das Schließen des Steckverbinders J5. Sobald dieser Kontakt geschlossen ist, werden ab diesem Zeitpunkt die Tastenbetätigungen des nun als „Master“ deklarierten Moduls auf den vier Stift- und Buchsenleisten ST1, ST2, BU1 und BU2 weitergeleitet. Diese Information wird dann von den angeschlossenen Modulen empfangen, ausgewertet und ebenfalls auf die vier Stift- und Buchsenleisten weitergegeben. So ist es nun möglich, dass eine Taste das komplette Netzwerk bedienen kann.

Wichtig: Es sollte nur ein Modul als Master eingestellt werden. Ein weiteres als Master deklariertes Modul würde die Tasteninformationen des anderen Masters ignorieren.

Werksreset

Um die Einstellungen des ILM1 wieder auf den Werkszustand zurückzusetzen, ist die Taste TA1 für mindestens zehn Sekunden dauerhaft zu betätigen. Nach Ablauf dieser Zeit wird das Rücksetzen der Einstellungen über eine optische Bestätigung der weißen LEDs signalisiert.

Verwendung des ILM1 unter Glas- und Kunststoffplatten

Durch den Einsatz der Infrarotsensorik kann das ILM1 auch unterhalb von Milchglas oder leicht diffusen Kunststoffplatten verwendet werden. Zwar reduziert sich dabei die Reichweite der Bewegungserkennung, aber eine Hand oder ein Objekt, welches direkt über die Glasscheibe bzw. die Kunststoffplatte bewegt wird, wird sicher erkannt.

Bei der Verwendung von Milchglas oder leicht diffusen Kunststoffplatten sollte jedoch der Abstand zwischen der Sensorik und der Platte klar definiert werden. Ein zu geringer Abstand erzeugt eventuell allein durch das verwendete Material starke Reflexionen, ein zu großer Abstand dämpft die Reflexionen eines sich über die Platte bewegenden Objektes so stark, dass diese nicht mehr erkannt werden.

Um den Abstand zwischen Sensorik und der Platte auf ein definiertes Maß zu bekommen, liegen dem Bausatz vier weitere 20-mm-Abstandsbolzen mit Innen- und Außengewinde bei. Werden zur Befestigung der schon im Nachbau erwähnten Abstandsbolzen mit Innengewinde an der Basisplatine anstatt der beiliegenden M3x6-mm-Zylinderkopfschrauben die Abstandsbolzen mit Innen- und Außengewinde verwendet, so bilden diese auf der Bestückungsseite einen



Bild 4: Montage der Abstandshalter zur Einstellung eines optimalen Abstands zur Abdeckfläche

Kennzeichnung der „Weiß-Sorten“ bei Acrylglas

Tabelle 1

Kennzeichnung	Lichtdurchlässigkeit bei 3 mm Materialstärke
WH17	90 %
WH10	62 %
WH02	44 %
WH73	19 %
WH01	3 %

Abstand von 20 mm zwischen Platine und aufliegendem Plattenmaterial. Bild 4 zeigt einen entsprechenden Aufbau.

Nicht alle Materialien sind für den Einsatz des ILM1 geeignet. Die Materialien müssen über eine gewisse Lichtdurchlässigkeit (Transluzenz) verfügen und das emittierte IR-Licht durchlassen können. Materialien, die das IR-Licht absorbieren, können nur in einem bestimmten Maße verwendet werden, hier muss man individuell experimentieren.

Sehr gut eignen sich auch transparente Materialien, deren Oberfläche satiniert (angeraut) worden ist. Da das eigentliche Plattenmaterial komplett transparent ist, wird das emittierte IR-Licht kaum absorbiert. Ebenfalls geeignet sind die sogenannten „Weiß-Sorten“ bei Acrylglas, die sich über ein durchgehend diffuses Material charakterisieren.

Mittels einer Sortenkennzeichnung wird bei diesen Materialien die typische Lichtdurchlässigkeit angegeben. In Tabelle 1 sind die üblichen Kennzeichnungen der Sorte mit der typischen Lichtdurchlässigkeit aufgeführt.

Folgende Materialien wurden von uns getestet und erwiesen sich als geeignet für die Verwendung:

- 3-mm-Acrylglas GS weiß WH10
- 5-mm-Acrylglas GS weiß WH10
- 3-mm-Acrylglas Satinice SC, einseitig satiniert, farblos

Bei der Verwendung von 3-mm-Acrylglas mit einer Lichtdurchlässigkeit von 44 % (WH02) hat im Test die Bewegungserkennung nicht mehr sauber funktioniert, da dieses Material zu viel IR-Licht absorbiert.

Wir wünschen viel Spaß beim Aufbau eines effektvollen, interaktiven Glastisches, eines Tresens oder einer Wandfläche! **ELV**



Bezugsquellen für Acrylglas:

www.plexiglas-shop.com
www.alles-aus-plexiglas.de



Wichtiger Hinweis zum ESD-Schutz:

Bei den verwendeten LEDs des ILM1 handelt es sich um elektrostatisch gefährdete Bauteile. Das bedeutet, dass sie bereits durch bloßes Anfassen, z. B. beim Einbau oder im späteren Betrieb, zerstört werden können, sofern man selbst vorher elektrisch geladen war, was beispielsweise durch Laufen über Teppiche passieren kann.

Vor dem Handhaben bzw. dem Berühren dieser Bauteile ist es ratsam, Maßnahmen anzuwenden, die einen entsprechenden Schutz vor elektrostatischen Entladungen an diesen Bauteilen ermöglichen.

Hierzu kann man sich z. B. mit einem Erdungsband erden oder zumindest unmittelbar vor dem Berühren der LED das (blanke) Metallgehäuse eines Gerätes oder einen Metall-Heizkörper im unlackierten Bereich anfassen.

Entsorgungshinweis

Gerät nicht im Hausmüll entsorgen!

Elektronische Geräte sind entsprechend der Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte über die örtlichen Sammelstellen für Elektronik-Altgeräte zu entsorgen!



Bevollmächtigter des Herstellers:

 eQ-3 AG · Maiburger Straße 29 · 26789 Leer · Germany