

RGB-LED-Stripes für ELV-Aluprofil-Gehäuse

RGB-LEDs sind vielseitig einsetzbar – als Effekt- oder individuell einstellbare Ambiente-Beleuchtung sind sie bereits weit verbreitet. Für großflächige Anwendungen stellen wir hier an die ELV-Aluprofil-Gehäuse angepasste RGB-LED-Stripes vor, die als 12-V- oder 24-V-Version verfügbar sind. Jedes Streifenmodul trägt 20 speziell selektierte RGB-LEDs, mehrere Module sind kaskadierbar. Bei Bedarf sind die Module auch in kleinere Einheiten teilbar, so dass dem Anwender vielseitige Gestaltungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen.

Universal-Licht für jeden Bedarf

Kleine Mehrfarb-Leuchten sind heute schon fast allgegenwärtig – ob als LED-Kerzenlicht, Lichtkugel, beleuchtetes Glasgeschirr o. Ä., man findet vielfältige Lichteffect-Objekte für die verschiedensten Anwendungen. Die meisten lassen sich auf eine gewünschte Farbe einstellen oder beherrschen mehr oder weniger variierende



Bild 1: Leistungsfähige RGB-Lichtquellen für die Akzent- und Flächenbeleuchtung

Farbwechsel, so dass immer wieder neue, angenehme Farbübergänge entstehen. Auch für großflächigere Anwendungen, etwa im Wellness-Bereich, gibt es spezielle RGB-LED-Lichtquellen (Abbildung 1).

Wir haben mit unseren RGB-LED-Stripes eine Lösung entwickelt, die genau auf das ELV-Aluprofil-Gehäuse (Abbildung 2) zugeschnitten ist. Denn das stellt eine optisch sehr ansprechende Lösung für individuell zuschneidbare LED-Beleuchtungen dar. Zu diesem Gehäuse gibt es passende Abdeckungen und Abschlussprofile (Abbildung 3), die die Optik perfekt abrunden.

Technische Daten: RGB-ST12/24	
Spannungsversorgung:	12 V/24 V
Stromaufnahme:	R/G=129 mA, B= 85 mA @ 12 V/ R/G=50 mA, B= 35 mA @ 24 V
Sonstiges:	Stecksystem
Abmessungen:	348 x 10,5 mm

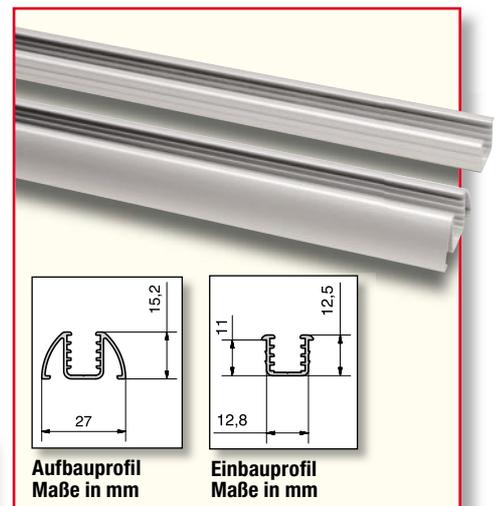


Bild 2: Die Aluprofil-Gehäuse sind als Aufbau- und Einbauversion verfügbar.

Die RGB-LED-Stripes haben eine Länge von 348 mm, sind mit jeweils 20 RGB-LEDs bestückt und per Stecksystem einfach anschließ- und anreihbar. Bei Bedarf sind die Stripes teilbar, so dass Einheiten mit



Bild 3: Für die optische Abrundung der Aluprofil-Gehäuse gibt es klare und diffuse Abdeckungscheiben für die LEDs sowie passende Abschlusskappen.

Intensität der drei Primärfarben können alle für das menschliche Auge sichtbaren Farben erzeugt werden. Echtes Schwarz bedeutet hier: alles ausgeschaltet. Weißes Licht wird durch „Einschalten“ aller drei „Grundfarben“ erreicht. In Abbildung 6 ist der Zusammenhang zwischen der Intensität der drei Grundfarben und der daraus resultierenden Mischfarbe dargestellt.

Die Anschlussbelegung der hier verwendeten RGB-LED ist in Abbildung 7 dargestellt. Wir haben uns für eine qualitativ hochwertige LED vom Typ AS1311-C3A2-C6Z entschieden. Diese LED hat den Vorteil, dass den einzelnen LEDs

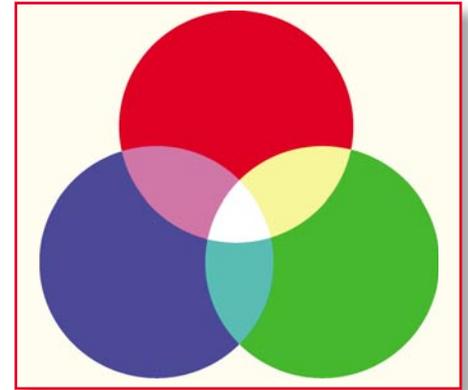


Bild 5: Die additive Farbmischung



Bild 4: Geeignet für die Ansteuerung der RGB-LED-Stripes: RGB 300 und RGB 100 von ELV

4 (12 V) bzw. 5 (24 V) LEDs abgetrennt werden können. So kann man sich nahezu beliebige Leuchten-Längen herstellen. Durch das Stecksystem ist die Verbindung der einzelnen Module besonders einfach.

Die Ansteuerung kann mit allen RGB-Farbwechsel-Steuerungen erfolgen, die RGB-LEDs mit gemeinsamer Anode steuern können. Aus dem ELV-Programm bieten sich hier die beiden Farbwechsler RGB 300 und RGB 100 an (Abbildung 4). Beide ermöglichen sowohl das Einstellen einer beliebigen Farbe als auch den automatischen Farbwechsel über das gesamte RGB-Farbspektrum.

Die RGB-LED

Die RGB-LED besteht im Prinzip aus drei einzelnen, verschiedenfarbigen LEDs (Rot, Grün, Blau), die in einem Gehäuse zusammengefasst sind. Durch additive Farbmischung (Abbildung 5) können quasi alle Farben des sichtbaren Farbspektrums erzeugt werden. Um die additive Farbmischung besser verstehen zu können, muss man sich die drei LEDs als Lichtquellen vorstellen, die in einem abgedunkelten Raum eine weiße Wand anstrahlen. Mischt man z. B. rotes und grünes Licht, ergibt sich gelbes Licht. Abhängig von der

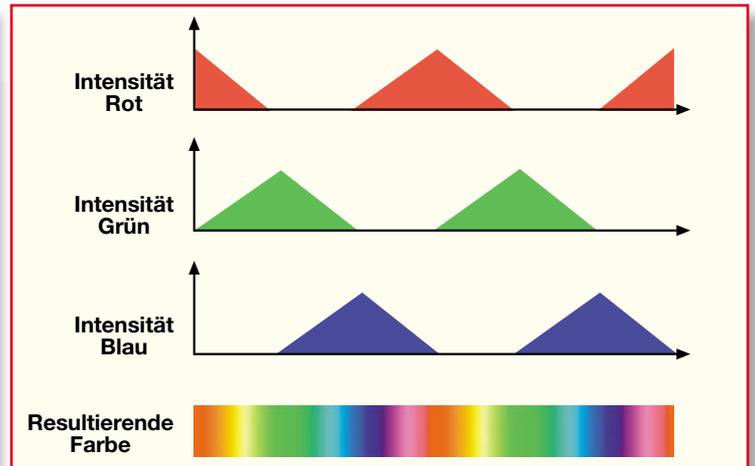


Bild 6: Der Zusammenhang zwischen den Intensitätsverläufen der RGB-Signale und dem resultierenden Farbverlauf

eine Zener-Diode parallelgeschaltet ist. Diese Zener-Dioden schützen die LEDs vor elektrostatischen Entladungen (ESD). Ein weiterer Vorteil dieser LEDs ist die hohe Selektivität in Bezug auf Intensität und Wellenlänge.

So ergeben sich auch bei längeren Stripe-Kombinationen keine Farbunterschiede zwischen den einzelnen LEDs, wie man sie bei einfacheren RGB-LED-Anordnungen immer wieder beobachten kann. Demzufolge entsteht ein homogenes, farbreines Beleuchtungsbild auch über große Strecken und Flächen.

Schaltung

Die Schaltung ist je nach eingesetzter Betriebsspannung unterschiedlich ausgelegt, um eine möglichst geringe Verlustleistung zu erzielen. Die beiden Schaltbilder für die 12-V- und die 24-V-Version sind in Abbil-

dung 8a und 8b dargestellt. Wie man im Schaltbild erkennt, besteht der Unterschied zwischen den beiden Versionen lediglich in der Anzahl der in Reihe geschalteten LEDs. Diese in Reihe geschalteten Einheiten sind wiederum parallel geschaltet. Die Gesamtzahl der LEDs pro Platine beträgt 20, sie ist bei beiden Platinen gleich.

Die unterschiedlichen Widerstandswerte für die einzelnen LED-Farben basieren auf den unterschiedlichen Flussspannungen der Einzel-LEDs. Der LED-Strom beträgt ca. 10 bis 15 mA, je nach LED-Farbe. Wie schon im vorangegangenen Abschnitt beschrieben, sind die LEDs durch interne Zener-Dioden gegen Überspannung (ESD) geschützt. Diese Schutzdioden sind im Schaltbild nicht eingezeichnet.

Nachbau

Der Nachbau beschränkt sich, dank der

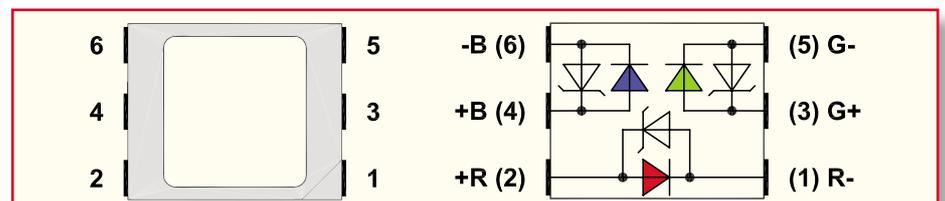


Bild 7: Die Anschlussbelegung der eingesetzten RGB-LEDs

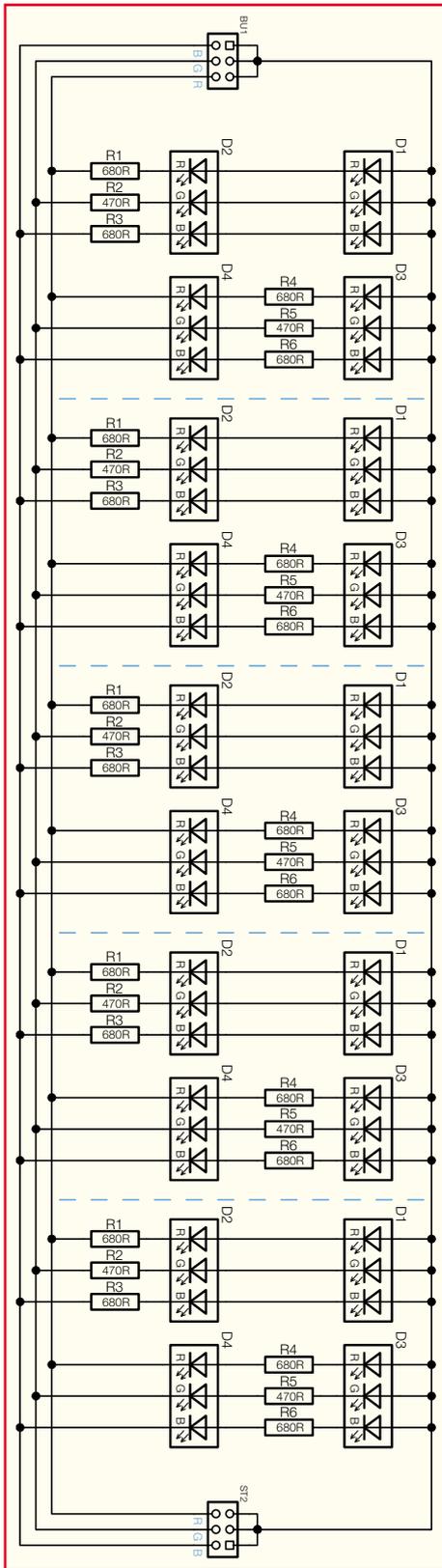


Bild 8a: Schaltbild der 12-V-RGB-Stripe-Version

SMD-Vorbestückung, auf das Anlöten der Stift- bzw. Buchsenleisten. Auf der rechten Seite wird die Buchsenleiste und auf der linken Seite die Stiftleiste aufgelötet (siehe Abbildung 9). Diese Bauteile werden auf die Platinenenden geschoben, so dass sich 3 Pins auf der Platinenoberseite und 3 Pins

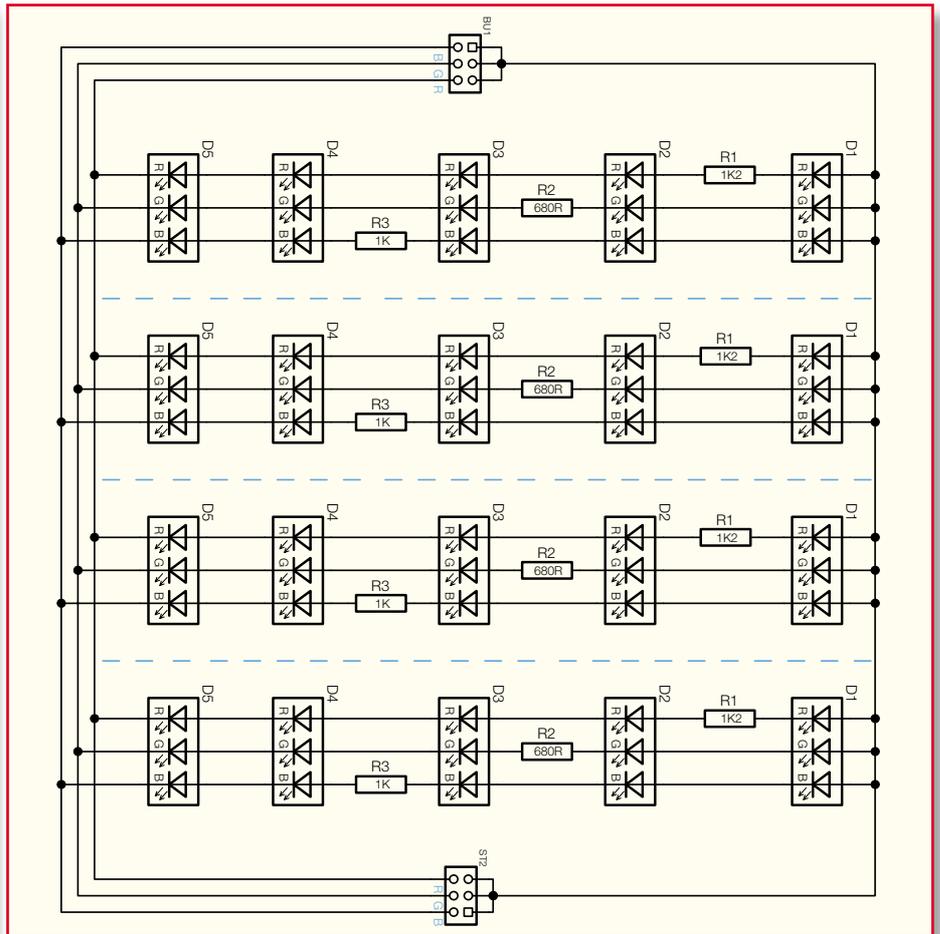


Bild 8b: Schaltbild der 24-V-RGB-Stripe-Version

auf der Platinenunterseite befinden. Nun können die Pins verlötet werden, wobei darauf zu achten ist, dass die maximale Lötzeit pro Lötstelle 3 Sekunden nicht überschreitet, um die Leiterbahnen nicht zu beschädigen.

Installation

Die typische Anwendung des RGB-LED-Moduls wäre, wie bereits erwähnt, der Betrieb mit einem RGB-Steuergerät wie z. B. den von ELV entwickelten RGB 300 oder RGB 100. In Abbildung 10 ist solch eine Anordnung mit dem RGB 300 dargestellt. Die Verbindung zwischen Steuergerät und LED-Stripe wird mit einem speziellen 6-poligen Kabel hergestellt. Das Kabel wird so auf die LED-Platine gesteckt, dass sich die weißen Leitungen oben und die farbigen Leitungen unten befinden. Die Anschlussbelegung des Kabels:

- Weiß = +U_B (gemeinsame Anode)
- Rot = Katode (-) rote LED
- Grün = Katode (-) grüne LED
- Blau = Katode (-) blaue LED

Zur Spannungsversorgung kommt, je nach Stripe-Version, eine Gleichspannungsquelle mit 12 V oder 24 V zum Einsatz. Der RGB 300/100 kann mit der gleichen Spannungsversorgung betrieben werden, da dieser einen Eingangsspannungsbereich

von 12 V bis 24 V aufweist.

Bei der Verkabelung der Stripes sollte man darauf achten, dass nicht mehr als 10 Module in Reihe geschaltet werden (immerhin schon 3,5 m!). Der Grund hierfür ist der auftretende Spannungsabfall über die gesamte Länge, da jeder Steckverbinder und auch die Leiterbahnen einen Widerstand darstellen und somit für einen Spannungsabfall sorgen. Besser ist es, in diesem Fall eine sternförmige Verteilung (Kombination aus Serien- und Parallelschaltung der Einheiten) vorzunehmen.

Bei Bedarf besteht die Möglichkeit, die Platinen der LED-Stripes in kleinere Einheiten zu teilen. Bei der 12-V-Variante ist die Platine in 5 Einheiten und bei der 24-V-Variante in 4 Einheiten teilbar. Da die

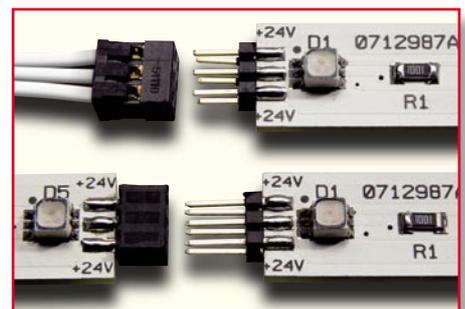


Bild 9: Die Steckverbinder für das Zusammenstecken mehrerer Platinen

Platine doppelseitig ausgeführt ist, sollte das Abtrennen mit einer Säge erfolgen. Beim Anritzen der Platine mit einem Messer und anschließendem Versuch, die Platine zu brechen, könnten die Leiterbahnen beschädigt werden.

Das Verbinden der Platinen (Stripes) erfolgt durch einfaches Zusammenstecken, wobei der Abstand der LEDs zueinander, trotz der Schnittstelle, gleich bleibt. Natürlich kann die Verbindung zwischen den Platinen auch mit dem speziellen 6-poligen Anschlusskabel erfolgen, wobei hier zu beachten ist, dass das Kabel nur an einem Ende mit einem Stecker versehen ist und deshalb zwei Kabel notwendig sind, die dann polrichtig miteinander zu verbinden sind.

Aluprofil-Gehäuse

Um dem Ganzen ein professionelles Aussehen zu geben, bietet ELV, wie bereits eingangs beschrieben, zwei verschiedene Aluprofil-Gehäuse an. Es gibt eine Einbauvariante, die sich in eine gefräste Nut versenken lässt, und eine andere Variante, die für den universellen Aufbau gedacht ist. In den Profilen befinden sich mehrere, in unterschiedlicher Höhe angebrachte Führungsnuten, in die die LED-Stripes einfach einzuschieben sind. In die oberste Führung lässt sich die erwähnte Abdeckscheibe einschieben. Abgerundet werden die Profil-Gehäuse durch passende Endkappen (siehe Abbildung 3). Die gesamte Montage erfolgt ohne Schrauben und ist mit wenigen Handgriffen erledigt. Zum Befestigen der Profil-Gehäuse wird ein doppelseitiges Kleband verwendet, das die leichten Aluminiumgehäuse sicher am Platz hält. Denkbar ist auch eine freie Aufhängung des Aufbaugesäuses, die leichte Leuchte kann dann dekorativ an den Zuleitungen selbst hängen.

Stückliste: 12-V-RGB-Stripes

Widerstände:

470 Ω/SMD/1206.....R2, R5*
680 Ω/SMD/1206.....R1, R3, R4, R6*

Halbleiter:

RGB-LED/SMD.....D1-D4*

Sonstiges:

Buchsenleiste, 2 x 3-polig,
RM = 2 mm, gerade, print.....BU1
Stiftleiste, 2 x 3-polig, RM = 2 mm,
gerade, print.....ST1
* pro Einheit

Stückliste: 24-V-RGB-Stripes

Widerstände:

680 Ω/SMD/1206.....R2*
1 kΩ/SMD/1206.....R3*
1,2 kΩ/SMD/1206.....R1*

Halbleiter:

RGB-LED/SMD.....D1-D5*

Sonstiges:

Buchsenleiste, 2 x 3-polig,
RM = 2 mm, gerade, print.....BU1
Stiftleiste, 2 x 3-polig,
RM = 2 mm, gerade, print.....ST1
* pro Einheit

Ansicht der fertig bestückten
RGB-LED-Stripes mit zugehörigen
Bestückungsplänen, links die 12-V-
Version, rechts die 24-V-Version
(Originalgröße: 348 x 10,5 mm)

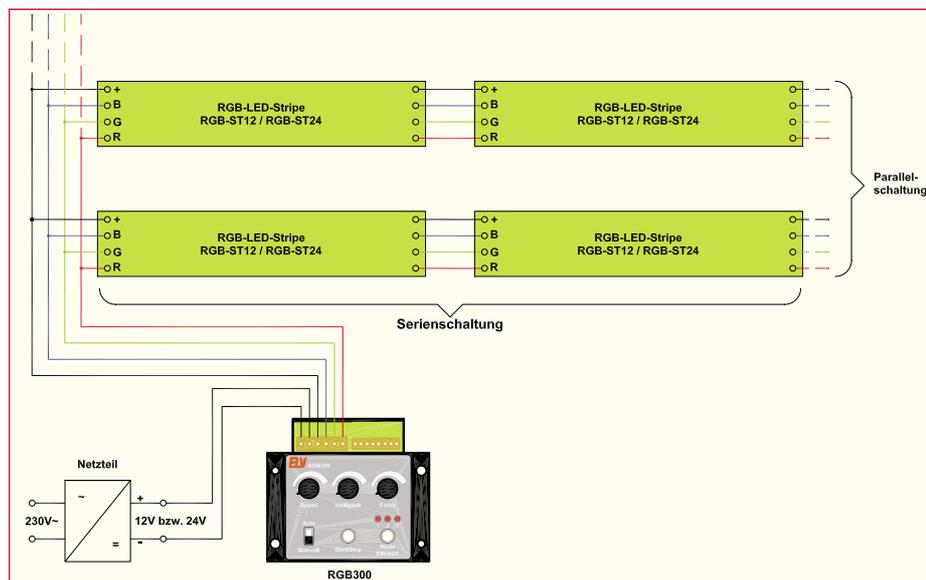


Bild 10: Einsatzbeispiel und Anschlussplan für die Anwendung mit dem RGB 300