

Baustellenleitlicht

Jede Modellbauszenarie wird erst komplett, wenn auch die Umgebung stimmt. Dies trifft besonders für die Modellbahnumgebung zu. Ein wenig tägliche Realität vermittelt unser Baustellenleitlicht, das einen interessanten Blickfang in der Modelllandschaft bildet. Es bildet das Original nach und läßt sich sehr variabel betreiben.

Allgemeines

Daß ein Baustellenleitlicht nicht nur ein einfaches Lauflicht ist, wird jeder wissen, der oft auf Autobahnen unterwegs ist. Im Gegensatz zu Leuchtreklamen und sonstigen Lichteffekten sollen diese optischen Leitanlagen eine zwingende Richtungsänderung mitteilen. Da der Mensch aber auf Licht recht animalisch reagiert, nämlich sich wie von selbst darauf zubewegt, wäre ein übliches, wachsendes Lichtband fatal. Die Weisungsrichtung geht aus psychologischen Gründen weitgehend unter, der Fahrer konzentriert sich auf die gesamte Erscheinung des Lauflichts, ähnlich dem Effekt, den man erlebt, wenn ein Fahrzeug mit den hell bläulich leuchtenden Litronic-Scheinwerfern oder gar ein Blender entgegenkommt.

Ein richtig eingestelltes Baustellenleitlicht weist dem Fahrer durch sich fortbewegende Lichtblitze den Weg. Durch die Konzentration auf das jeweils aufblitzende Licht erscheint der Weg wie zwingend vorgeschrieben.

Gleichzeitig darf es nicht geschehen, daß das Leitlicht wieder vorn beginnt, bevor der Lichtblitz nicht vollständig den gesamten Leitweg passiert hat, sonst steigt die Irritation des sich nähernden Fahrers.

Schließlich muß der Blitz so schnell durchlaufen, daß er die Leitfunktion durch

Täuschung des menschlichen Auges für alle Fahrer vornimmt, die sich vor, in oder fast am Ende des Leitweges befinden.

Apropos Leitweg: das Prinzip stammt aus der Luftfahrt, jeder optische Leitweg in der Einflugschneise und auf dem Landeweg funktioniert ganz ähnlich und erlaubt dem Flugzeugführer durch den psychologischen Leiteffekt, die Landebahn sehr genau anzusteuern.

All diesen o. g. Forderungen genügt unser Modellbau-Leitlicht. Die als Leuchten eingesetzten LEDs blitzen schnell nacheinander in einer stufenlos wählbaren Durchlaufgeschwindigkeit auf. Ihre Blitzdauer ist in mehreren Stufen einstellbar und nach Durchlaufen der gesamten Blitzsequenz, also etwa einer Bakenreihe, bleibt eine kurze Pause, ganz wie im Original, um dann von vorn zu beginnen. Die LEDs können in den im Modellbau üblichen Warnbaken, Leitpfosten oder Baustellenabsperungen eingesetzt werden.

Aber auch ein Einsatz außerhalb des Modellbaus ist denkbar, z. B. als Wegweisung für einen Notausgang.

Schaltung

Herz der Schaltung, die in Abbildung 1 gezeigt ist, bildet ein von einem Taktgenerator angesteuerter Doppel-Binärzähler des Typs 74HC393. Er steuert sowohl den Dezimal-Decoder für die LEDs als auch

die Steuerschaltung für die Blitzimpulslänge an.

Das erste Gatter des IC 2, ein NAND-Gatterschaltkreis mit Triggerverhalten, fungiert als Taktgenerator. Die Frequenz ist durch die Kombination R 1, R 2 und C 5 bestimmt. R 1 ermöglicht dabei die Frequenzeinstellung in weiten Grenzen.

Die Taktimpulse gelangen an den Pin 1 von IC 3A. Dieser Binärzähler teilt die Taktfrequenz durch 2, 4, 8 und 16 und stellt die geteilte Frequenz an seinen Ausgängen Q_A bis Q_D zur Verfügung.

Jeder 16. Impuls gelangt danach auf den Takteingang Pin 13 des zweiten Teils des Doppelzählers IC 3B und steuert diesen an. Dieser wiederum teilt die bereits durch 16 geteilte Taktfrequenz nochmals binär und gibt seine Information im BCD-Format an den BCD-zu-Dezimaldecoder IC 4 weiter, der seinerseits die Leuchtdioden D 1 bis D 10 nacheinander ansteuert.

Für die Realisierung einer variablen „Leuchtdauer“ (Impulsbreite) für die jeweils angesteuerte LED sorgen die von den Binärsignalen von IC 3A gesteuerten Gatterkombinationen IC 2 B bis IC 2 D. Sie sind so miteinander verschaltet, daß an den Jumpfern J 1 bis J 3 die geteilte und dekodierte Taktfrequenz im exakten Verhältnis zueinander anliegt. Ist einer der Jumper 1 bis 4 geschlossen, wird die Schaltstufe T 1 entsprechend lange freigegeben und demgemäß erfolgt auch das mehr oder weniger lange Aufblitzen der gerade angesteuerten LED.

Da der Takt für die Impulsbreitengewinnung und die LED-Fortschaltung aus der gleichen Quelle stammt, gibt es keine Synchronisationsprobleme.

Je nach gestecktem Jumper leuchtet die angesteuerte LED über die gesamte Zeit ihrer Schaltsequenz, über die Hälfte, ein Viertel oder ein Achtel der Impulszeit.

Der Zähler IC 3 B zählt als vierstufiger Binärzähler bis 16, bevor er von vorn beginnt. Da der eingesetzte Decoder IC 4 jedoch nur bis zehn zählt, entsteht danach eine kurze Pause vor dem Neubeginn bei 1, währenddessen IC 3 B bis 16 weiterzählt. Dies realisiert die originalgetreue Pause nach dem Durchzählen der Lichtleitkette.

Die Spannungsversorgung der Schaltung erfolgt mit einer an ST 1 (Plus) und ST 2 (Minus) zugeführten, unstabilierten Gleichspannung von 7 V bis 24 V.

D 1 dient als Verpolschutz, IC 1 stellt die stabilisierte Betriebsspannung von 5 V zur Verfügung, und C 1 bis C 4 dienen der Stabilisierung und Schwingunterdrückung.

Nachbau

Der Aufbau erfolgt auf einer Platine mit den Abmessungen 76 x 48 mm. Die Bestück-

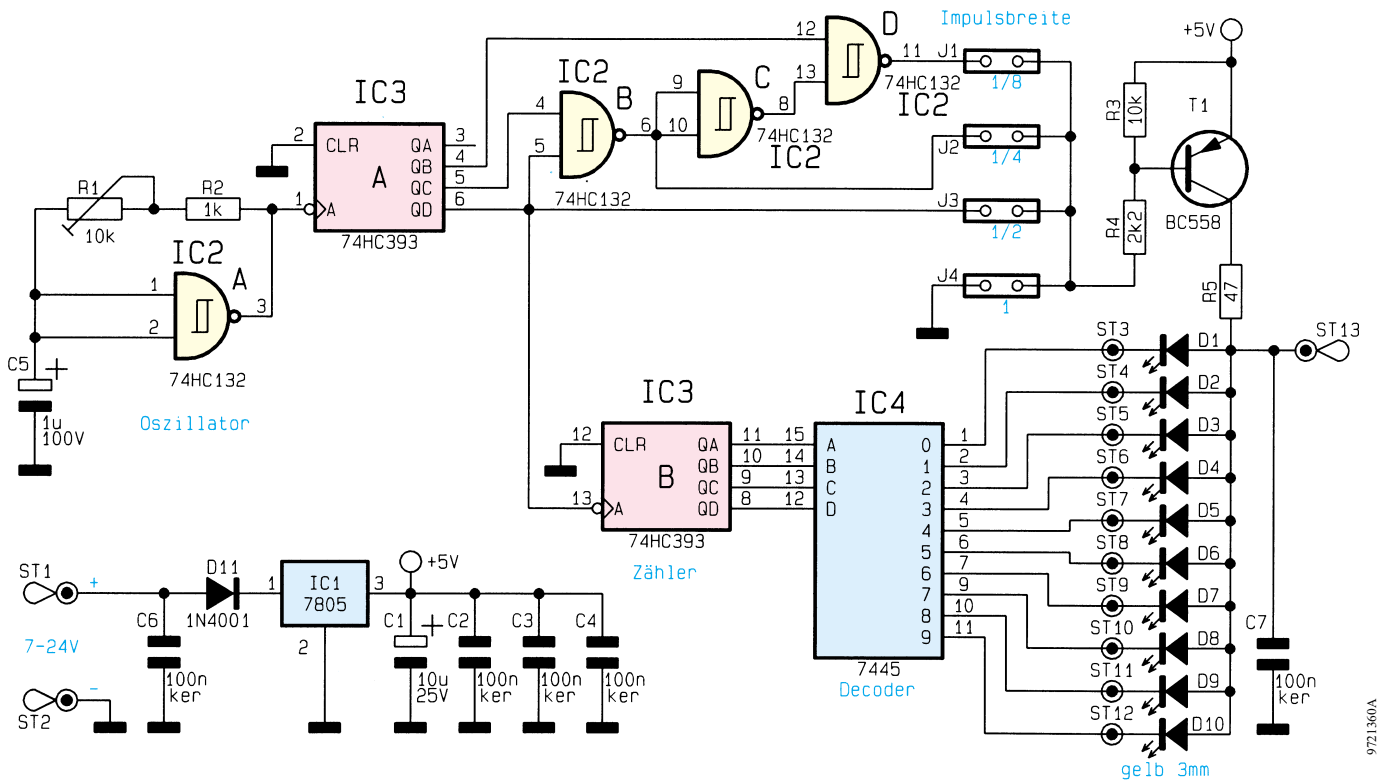


Bild 1: Schaltplan des Baustellenleitlichts

kung wird anhand der Stückliste und des Bestückungsplans vorgenommen, wobei zuerst die flachen Bauteile (Widerstände, Diode), gefolgt von den höheren zu bestücken sind. Bei der Bestückung der Halbleiter und Elkos ist auf die richtige Polung bzw. Einbaulage zu achten.

J 1 bis J 4 mit einer Jumperbrücke zu versehen.

Die LEDs werden mit der Katodenseite (doppelseitige Ausprägung des Anschlußbeins kurz unterhalb des Diodenkörpers) jeweils mit dem zugehörigen Lötstift ST 3 bis ST 12 verbunden. Die Anoden aller



Ansicht der fertig bestückten Leiterplatte

Der Spannungsregler IC 1 ist liegend zu montieren. Dazu sind dessen Anschlüsse entsprechend dem Bestückungsplan abzuwinkeln. Er sollte zuerst mittels einer M3x6mm-Schraube und zugehöriger Mutter auf der Bestückungsseite befestigt werden, bevor die Anschlüsse auf der Leiterbahnseite verlötet werden.

Vergessen Sie nicht, einen der Jumper

Stückliste: Baustellenleitlicht

Widerstände:

47Ω	R5
1kΩ	R2
2,2kΩ	R4
10kΩ	R3
PT10, liegend, 10kΩ	R1

Kondensatoren:

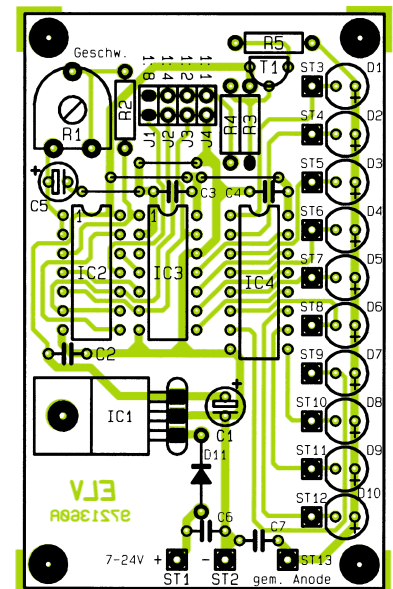
100nF/ker	C2-C4, C6, C7
1µF/100V	C5
10µF/25V	C1

Halbleiter:

7805	IC1
74HC132	IC2
74HC393	IC3
7445	IC4
BC558	T1
1N4001	D11
LED, 3mm, gelb	D1-D10

Sonstiges:

Lötstifte mit Lötöse	ST1-ST13
Stiftleiste, 2 x 4polig	J1-J4
1 Jumper	
1 Zylinderkopfschraube, M3 x 6mm	
1 Mutter, M3	
8cm Schaltdraht, blank, versilbert	



Bestückungsplan des Baustellenleitlichts

LEDs werden an eine gemeinsame Leitung geführt und mit ST 13 verbunden.

Zum Abschluß des Nachbaus erfolgt nun eine sorgfältige Kontrolle der ordnungsgemäßen Bestückung und der Lötstellen.

Mit dem Anlegen einer Gleichspannung zwischen 7V und 24V an ST 1 (+) und ST 2 (-) kann dann die Inbetriebnahme dieser interessanten Schaltung erfolgen. **ELV**