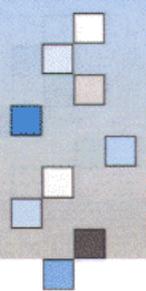


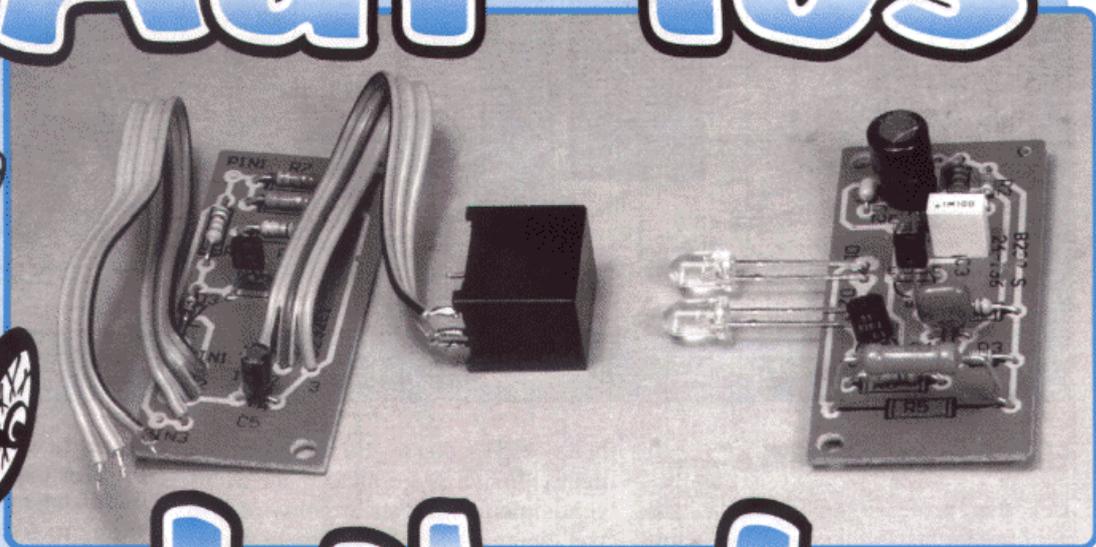
■ Das Mini-Poster im **E•A•M** 1/94 stellt das gesamte Spektrum der elektromagnetischen Strahlung dar.

Zusatz-Lichtschanke B 232 Z



Elektronische Zeitnahme fast wie beim Formel-1-Rennen:

Auf los



geht's los

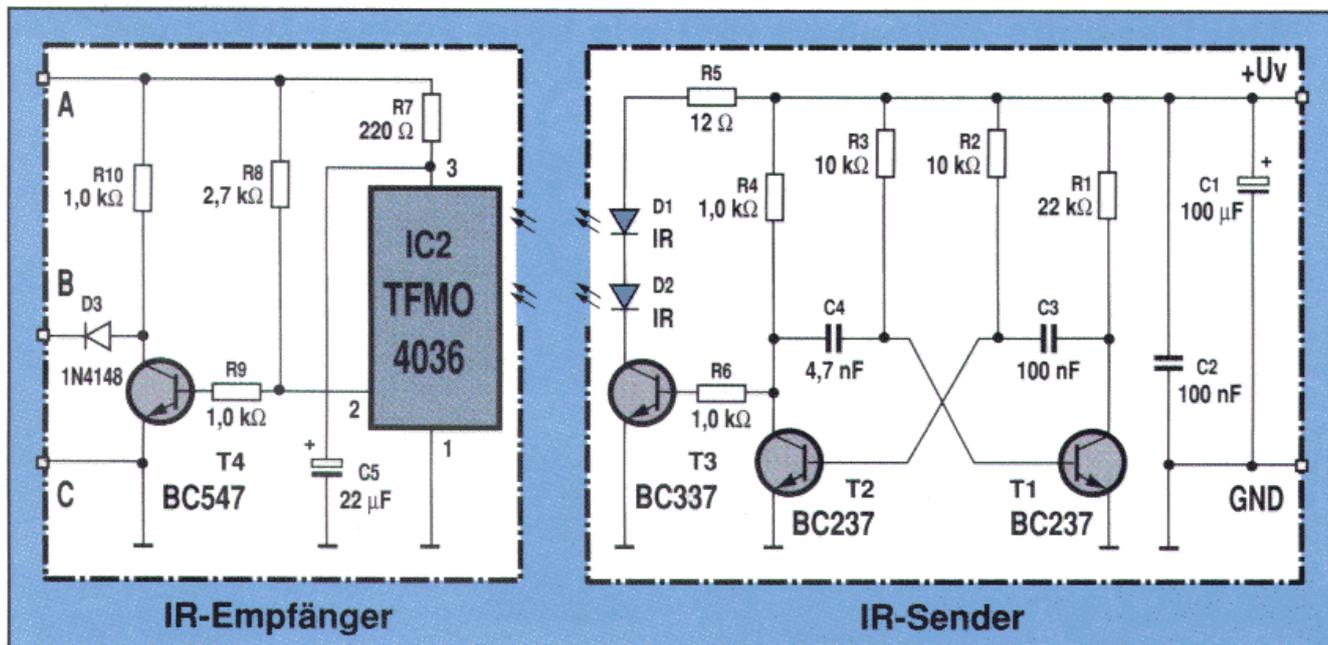
- Zusatzfunktion für die Stoppuhr aus Heft 6/01
- Start und Stopp erfolgen jetzt vollelektronisch
- Bis zu 50 m bis zum Uhrenmodul sind möglich
- Zwei Lichtschranken werden parallel geschaltet
- Als Herzstück dient ein kleines LCD-Uhrenmodul

Zeit ist Geld, heißt es immer, und wer auf der Aschenbahn oder beim Straßenrennen die kürzeste Zeit aufzuweisen hat, kann ein Lied davon singen. Um dies zu ermitteln und etwaige Rekorde festzuhalten, benötigt man eine passende Stoppuhr. Unsere wird mit dieser Lichtschranke komplettiert und reagiert sowohl beim Starten als auch beim Stoppen vollelektronisch. Damit sind die Reaktionszeiten der Zeitnehmer ausgeschaltet.

Steckbrief: Für Anfänger geeignet

Funktion:	Zusatzfunktion für die elektronische Stoppuhr, die hiermit per Lichtschranke gestartet und mit einer zweiten Lichtschranke gestoppt werden kann
Lichtschanke:	gepulster Betrieb
Reichweite:	bis ca. 8 m
Anzeige:	Flüssigkristall-Display im Uhrenmodul
Abmessungen:	Auflösung: 0,1 s (bis 30 min); darüber 1 s 55 x 26 mm (Empfänger) 55 x 28 mm (Sender)
Stromversorgung:	9 V (Sender <100 mA; Empfänger <50 mA)
Bausatzpreis:	ca. 29,95 DM (bei Völkner Elektronik, Braunschweig)

Zusatz-Lichtschanke B 232 Z für Stoppuhr



Eine zweite „Schranke“

Bei der professionellen Zeitnahme gehören Lichtschranken seit Jahrzehnten zum Standard – warum sollten wir Hobbyisten also darauf verzichten, wo doch dieser „Luxus“ wirklich erschwinglich ist?!

Der Begriff 'Schranke' ist etwas irreführend, denn eine Licht-„Schranke“ ist erstens unsichtbar und zweitens soll sie nicht absperren, sondern sie wird eigens dazu errichtet, durchbrochen zu werden. Um gegen Fremdlichteinwirkungen geschützt zu sein, verwendet man als Medium meist Infrarot-„Licht“ – eine weitere Eigen-

heit, weil diese Strahlung vom menschlichen Auge nicht mehr wahrgenommen wird. Der Strahl wird also von einem IR-Sender zu einem geeigneten IR-Empfänger geschickt, und wenn eine Unterbrechung stattfindet, erzeugt der Empfänger ein Signal.

Im Sender erzeugt der aus T1 und T2 bestehende astabile Multivibrator kurze Impulse, mit denen der Ausgangstransistor T3 angesteuert wird (Bild 1). In dessen Kollektorkreis liegen zwei Infrarot-Dioden, die bei leitendem T3 stromdurchflossen sind. Das passiert während der Periodendauer von 1 ms nur zu 5%, also während einer Impulsdauer von 50 µs.

Bild 1: Im Sender (rechts) werden kurze Infrarot-Impulse erzeugt, die auf das IR-Modul im Empfänger (links) treffen.

Diese LEDs sind auf das IR-Empfängermodul ausgerichtet, das über einen integrierten Vorverstärker verfügt. Mit dem hohen Impulsstrom auf der Senderseite (ca. 600 mA) und dem empfindlichen Empfänger lassen sich bis zu 8 m Entfernung überbrücken.

Wenn das IR-Modul die Impulse empfängt, geht sein Ausgang 2 auf HIGH, und der Transistor T4 schaltet durch; damit hängt Punkt 'B' gewissermaßen „in der Luft“. Bei unterbrochenem Strahl geht Pin 2 auf LOW, und 'B' erhält über R10 und D3 Pluspotenzial.

Stückliste Zusatz-Infrarot-Lichtschanke

Platinen:

- 1 IR-Lichtschanke (Sender) KE 232-S
- 1 IR-Lichtschanke (Empfänger) KE 232-E

Halbleiter:

- T1,2 2 npn-Silizium-Transistor BC 237
- T3 1 npn-Silizium-Transistor BC 337
- T4 1 npn-Silizium-Transistor BC 547
- D3 1 Silizium-Universal-diode 1N4148

Optoelektronik:

- D1,2 2 IR-Diode TSHA 5201
- IC2 1 IR-Empfängermodul TFMO 403

Mechanisches Zubehör:

- (--) 6 Lötstützpunkt Ø1,3 mm

Kondensatoren:

- C1 1 Elektrolytkondensator 100 µF / 20 V
- C2,3 2 keramischer Kondensator 100 nF
- C4 2 keramischer Kondensator 4,7 nF
- C5 1 Elektrolytkondensator 100 µF / 20 V

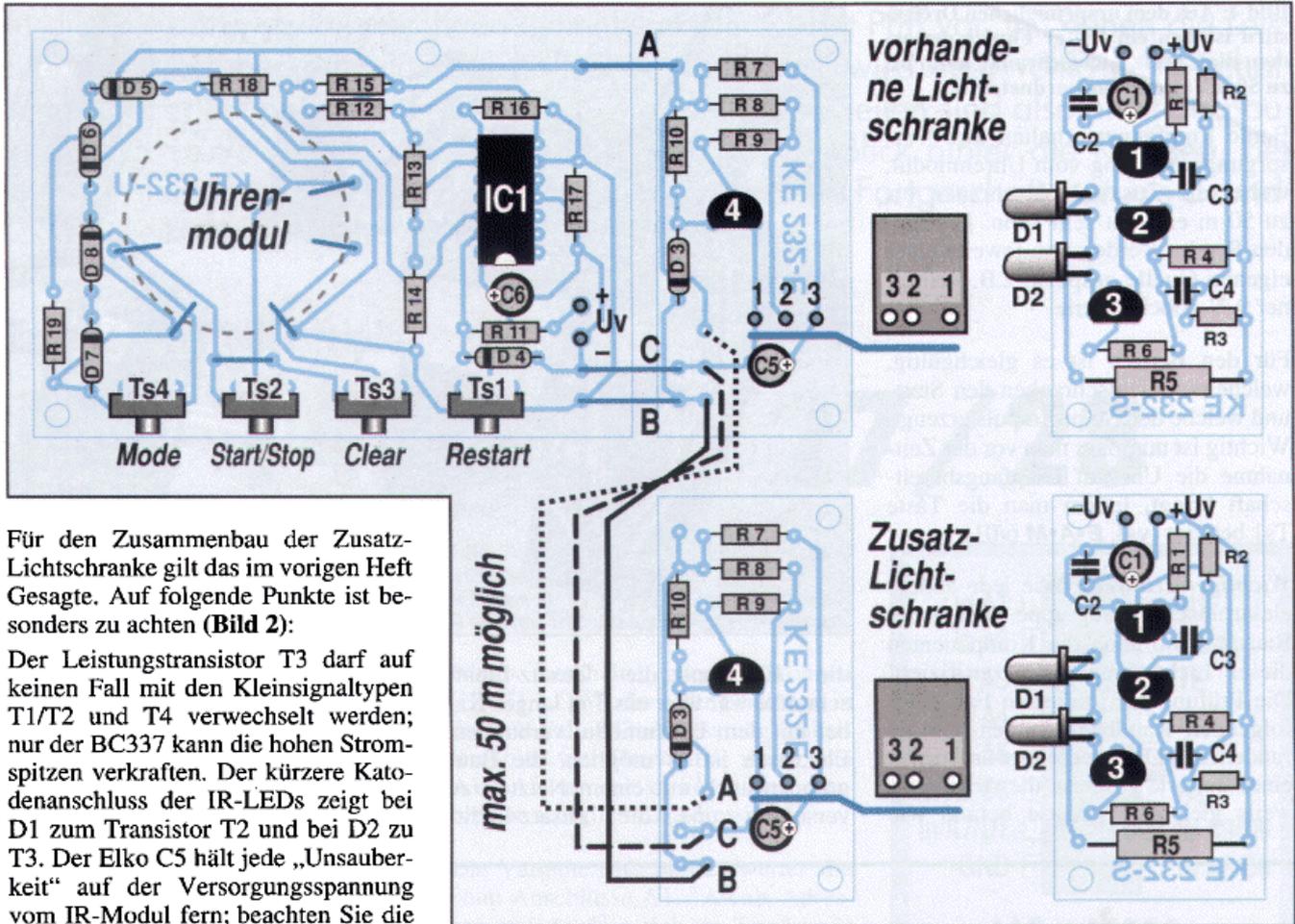
Kohleschichtwiderstände: (250 mW / 5 %)

- R1 1 22 k 0 (rot - rot - orange - gold)
- R2,3 1 10 k 0 (braun - schwarz - orange - gold)
- R4 1 1 k 0 (braun - schwarz - rot - gold)
- R5 1 12 R 0 (braun - rot - schwarz - gold)
- R6 1 1 k 0 (braun - schwarz - rot - gold)
- R7 1 220 R (rot - rot - braun - gold)
- R8 1 2 k 7 (rot - violett - rot - gold)
- R9,10 2 1 k 0 (braun - schwarz - rot - gold)

Die hier aufgeführten Bauteile sind als kompletter Bauplatz für ca. 29,95 DM bei Völkner Elektronik in Braunschweig erhältlich (Platinen einzeln nicht lieferbar).

■ Auch unsere IR-Lichtschranke im E•A•M 8/97 ist mit einem integrierten Vorverstärker-Modul ausgestattet.

Zusatz-Lichtschranke B 232 Z für Stoppuhr

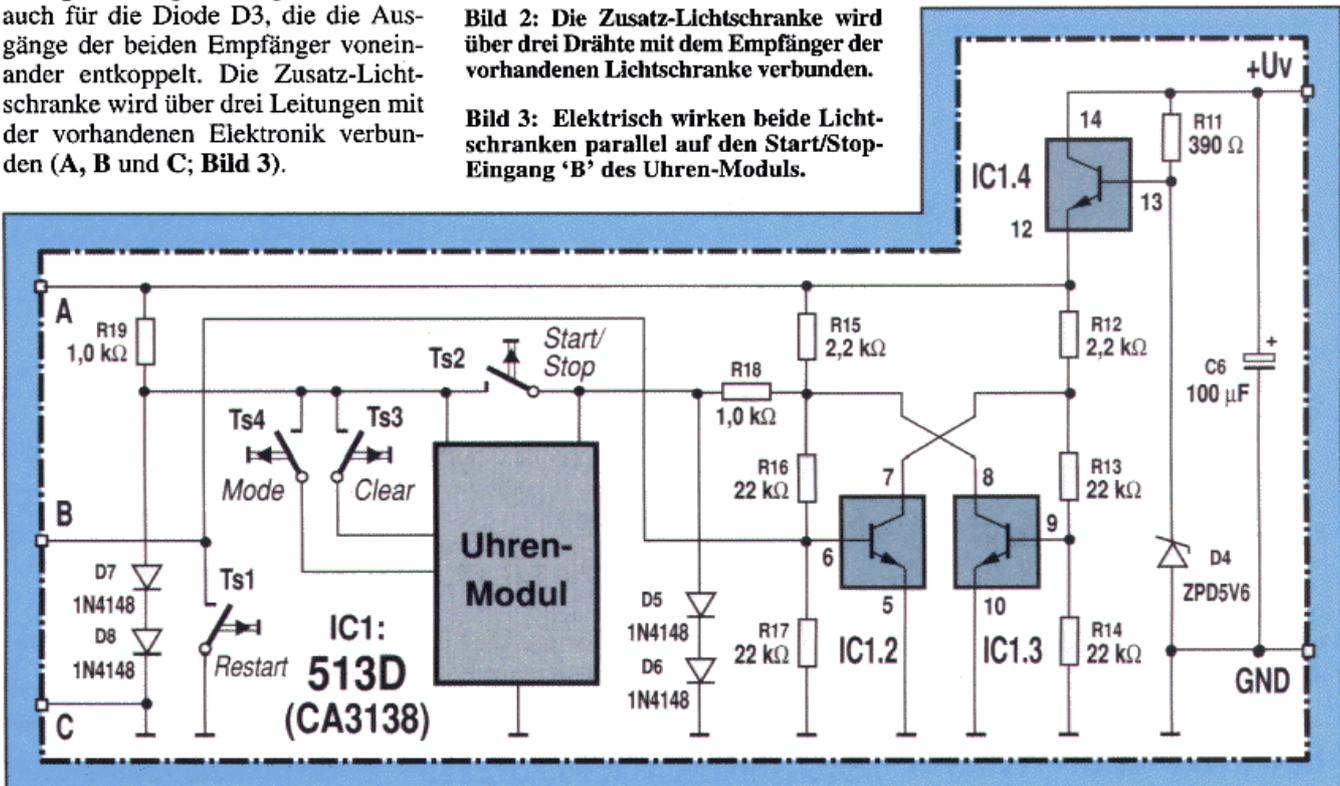


Für den Zusammenbau der Zusatz-Lichtschranke gilt das im vorigen Heft Gesagte. Auf folgende Punkte ist besonders zu achten (Bild 2):

Der Leistungstransistor T3 darf auf keinen Fall mit den Kleinsignaltypen T1/T2 und T4 verwechselt werden; nur der BC337 kann die hohen Stromspitzen verkraften. Der kürzere Katenanschluss der IR-LEDs zeigt bei D1 zum Transistor T2 und bei D2 zu T3. Der Elko C5 hält jede „Unsauberkeit“ auf der Versorgungsspannung vom IR-Modul fern; beachten Sie die richtige Polung. Das gilt natürlich auch für die Diode D3, die die Ausgänge der beiden Empfänger voneinander entkoppelt. Die Zusatz-Lichtschranke wird über drei Leitungen mit der vorhandenen Elektronik verbunden (A, B und C; Bild 3).

Bild 2: Die Zusatz-Lichtschranke wird über drei Drähte mit dem Empfänger der vorhandenen Lichtschranke verbunden.

Bild 3: Elektrisch wirken beide Lichtschranken parallel auf den Start/Stop-Eingang 'B' des Uhren-Moduls.



Stichwort:

CE-Zeichen

■ Im *E•A•M* 2/98 beschäftigt sich ein Grundlagenartikel mit der Problematik des CE-Konformitätszeichens

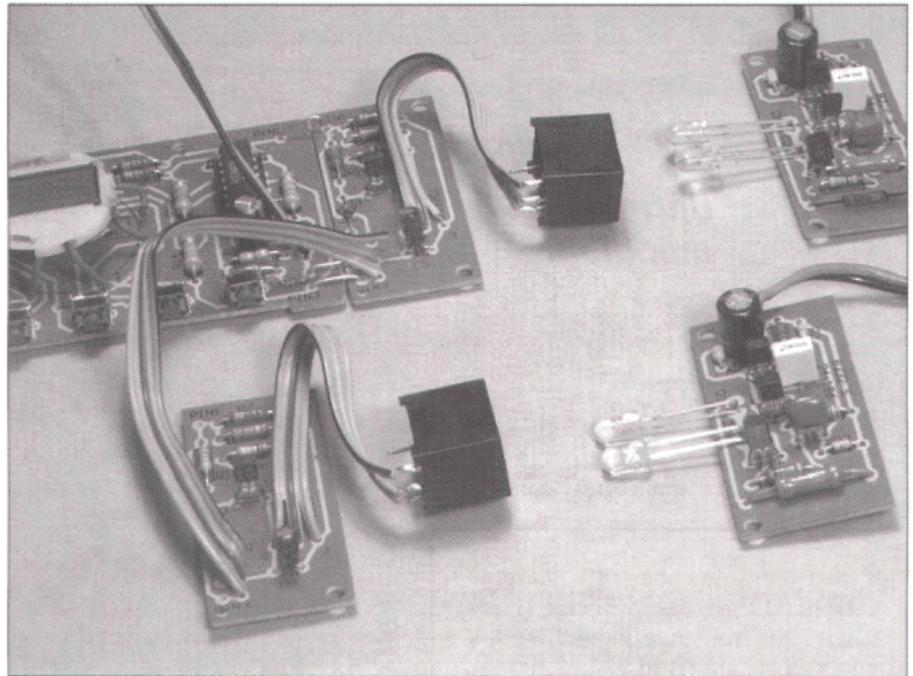
Zusatz-Lichtschanke B 232 Z für Stoppuhr

Bild 4: Aus dem ursprünglichen Dreigestirn ist nun ein flotter Fünfer geworden; die Zusatz-Lichtschanke kann bis zu 50 m entfernt angeordnet sein.

Beide Empfänger erhalten ihre Versorgungsspannung vom Uhrenmodul, wobei die Zusatz-Lichtschanke bis zu 50 m entfernt sein kann. Die beiden Sender werden von jeweils einer eigenen Quelle gespeist, z.B. von einer 9-V-Blockbatterie.

Für den Betrieb ist es gleichgültig, welche der Lichtschranken den Start- und welche den Stopp-Impuls erzeugt. Wichtig ist nur, dass man vor der Zeitnahme die Uhr auf Empfangsbereitschaft bringt, indem man die Taste Ts1 betätigt (vgl. *E•A•M* 6/01).

Wichtiger Hinweis: Wie jede andere elektronische Baugruppe und jeder Bausatz sind auch die Komponenten dieser Lichtschranke CE-zertifiziert. Die Prüfung hat in diesem Fall unter folgenden Randbedingungen stattgefunden: Alle Bestandteile wurden von einer Batterie gespeist, die sich im jeweils gleichen Gehäuse befand wie



die Elektronik; die Zusatz-Lichtschanke war über ein 3 m langes Kabel mit dem Uhrenmodul verbunden. Elektrisch ist es möglich, die Baugruppen auch mit einem Netzteil zu versorgen und die Zusatz-Licht-

schanke bis zu 50 m entfernt anzuordnen. Für diese Betriebsbedingungen gilt dann allerdings nicht mehr die CE-Zertifizierung. Wir weisen darauf hin und auch darauf, dass man es gelegentlich übertreiben kann... ■