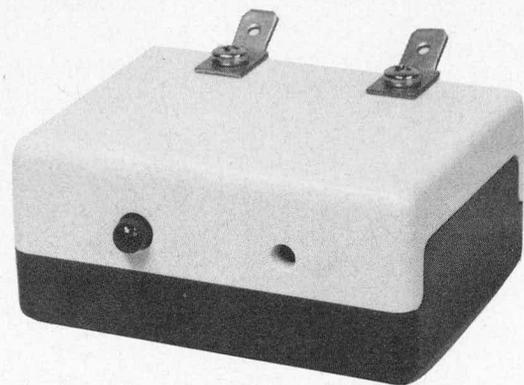
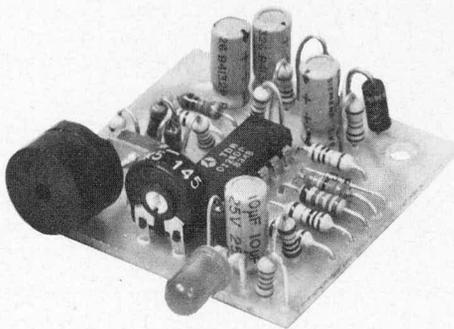


# Akustische Rückwärtsgangkontrolle



**Beim Einlegen des Rückwärtsganges wird ein akustisches Signal abgegeben, damit eine Verwechslung mit Vorwärtsgängen rechtzeitig erkannt werden kann.**

## Allgemeines

Sobald der Rückwärtsgang eingelegt wird, ertönt für ca. 2 Sekunden ein intermittierendes 2 kHz-Signal. Hierdurch kann eine Verwechslung des Rückwärtsganges mit Vorwärtsgängen rechtzeitig erkannt werden.

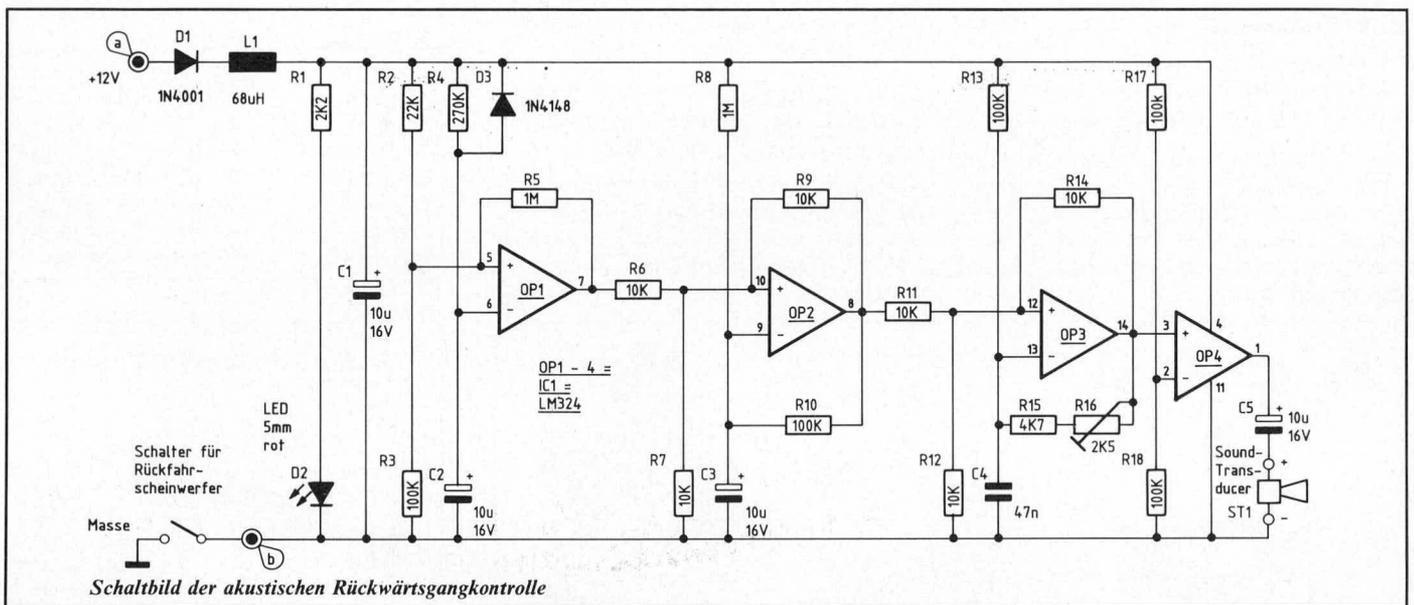
Die Schaltung wird einfach parallel zur Lampe des Rückfahrscheinwerfers geschaltet, d. h. der Kontakt am Schalthebel dient zur Auslösung.

## Zur Schaltung

Über D 1, L 1 sowie C 1 wird die Kfz-Bordspannung entkoppelt und gesiebt.

Die rote Leuchtdiode D 2 dient hierbei zur zusätzlichen optischen Kontrolle beim Einlegen des Rückwärtsganges.

Im Einschaltmoment ist zunächst der Kondensator C 2 entladen, wodurch der nicht invertierende (+) Eingang des OP 1 auf einer positiveren Spannung liegt als der invertierende (Pin 6) Eingang.



Schaltbild der akustischen Rückwärtsgangkontrolle

**Stückliste**  
**Akustische**  
**Rückwärtsgangkontrolle**  
**Halbleiter**

- IC1 ..... LM324
- D1 ..... 1N4001
- D2 ..... LED, rot, 5 mm
- D3 ..... 1N4148

**Kondensatoren**

- C1–C3, C5 ..... 10 µF/16 V
- C4 ..... 47 nF

**Widerstände**

- R1 ..... 2,2 kΩ
- R2 ..... 22 kΩ
- R3, R13, R17, R18 ..... 100 kΩ
- R4 ..... 270 kΩ
- R5, R8 ..... 1 MΩ
- R6, R7, R9 ..... 10 kΩ
- R10 ..... 100 kΩ
- R11, R12, R14 ..... 10 kΩ
- R15 ..... 4,7 kΩ
- R16 .... 2,5 kΩ, Trimmer, stehend

**Sonstiges**

- L1 68 µH Drossel
- 1 Sound-Transducer
- 2 Kfz-Flachstecker, 6,3 mm
- 2 Schrauben M 3 x 16 mm
- 4 Muttern M 3

Der Ausgang des OP 1 liegt daher, direkt nach dem Einschalten über den Kontakt des Rückwärtsganges, auf ca. +12 V.

Über R 4 lädt sich C 2 langsam auf. Nach ca. 2 Sekunden überschreitet das Potential am invertierenden Eingang (Pin 6) des OP 1 das Potential, das am nicht invertierenden Eingang (Pin 5) Eingang anliegt, wodurch der Ausgang des OP 1 (Pin 7) auf ungefähr 0 V zurückspringt.

Mit dem OP 2 mit Zusatzbeschriftung (R 6 bis R 11 sowie C 3) ist ein Rechteckoszillator aufgebaut, der mit einer Frequenz von ca. 3 Hz schwingt.

Dieser Oszillator ist jedoch nur für die Zeit freigegeben, in der der Ausgang des OP 1 (Pin 7) auf „high“ (ca. +12 V) liegt.

Der Ausgang des OP 2 (Pin 8) steuert nun seinerseits den mit OP 3 und Zusatzbeschriftung aufgebauten 2 kHz-Oszillator, intermittierend mit einer Frequenz von ca. 3 Hz, an.

Der Ausgang des OP 3 wiederum ist auf den als Pufferverstärker geschalteten OP 4 geführt.

Am Ausgang des OP 4 wird das intermittierende 2 kHz-Signal über C 5 auf den Sound-Transducer gegeben.

Nach ca. 2 Sekunden verstummt das Signal automatisch, wenn der Ausgang des OP 1 von „high“ nach „low“ zurückkippt.

Mit R 16 kann eine geringfügige Frequenzanpassung des 2 kHz-Oszillators vorgenommen werden, so daß die Resonanzfrequenz des angeschlossenen Sound-Transducers genau „getroffen“ wird und damit die Lautstärke ihr Maximum erreicht.

**Zum Nachbau**

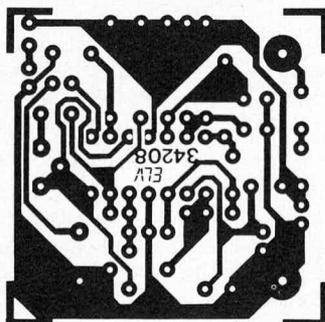
Der Nachbau ist leicht durchführbar, zumal alle verwendeten Bauelemente weitgehend problemlos in der Handhabung sind.

Die Bestückung wird anhand des Bestückungsplanes vorgenommen. Zunächst sind die passiven Bauelemente wie Kondensatoren, Trimmer, usw. und danach die aktiven Bauelemente auf die Platine zu setzen und zu verlöten.

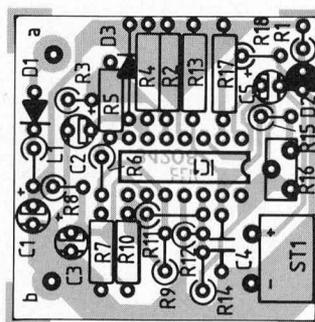
Bei Dioden, IC's und Elkos ist auf die richtige Polarität zu achten. Bei den Dioden des Typs 1N4148 kennzeichnet der dicke gelbe Ring die Katode (die Seite, in die die Pfeilspitze weist).

Bei dem IC des Typs LM 324 (bzw. TDB 0124), ist die Seite, an der sich das Anschlußbeinchen 1 befindet, mit einer Kerbe gekennzeichnet.

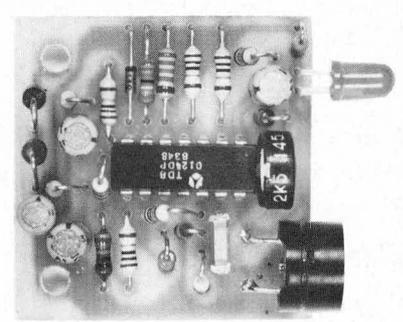
Nachdem die Bestückung noch einmal sorgfältig kontrolliert wurde, kann ein erster kurzer Test mit einer 9 V-Blockbatterie durchgeführt werden, um anschließend die Schaltung ihrer Bestimmung im Kfz zuzuführen.



Leiterbahnseite der Platine der akustischen Rückwärtsgangkontrolle



Bestückungsseite der Platine der akustischen Rückwärtsgangkontrolle



Ansicht der fertig bestückten Platine der akustischen Rückwärtsgangkontrolle