

# Kfz-Ultraschall-Alarmanlage

## Mit Infrarot-Fernbedienung

## Teil 2

Der zweite und damit gleichzeitig abschließende Teil dieses Artikels über ein komplettes Kfz-Alarmsystem beschreibt ausführlich den Nachbau und im Anschluß daran die Installation im Fahrzeug mit zahlreichen wertvollen Hinweisen.



elemente auf einer übersichtlich gestalteten doppelseitigen Leiterplatte mit den Abmessungen 120 x 85 mm Platz finden, werden die Bauteile des IR-Vorverstärkers auf einer kleinen Zusatzplatine mit den Abmessungen 20 x 26 mm untergebracht.

Wir beginnen die Bestückung mit der Zusatzplatine, wo alle Bauelemente aus Platzgründen stehend zu bestücken und folgende Besonderheiten zu beachten sind:

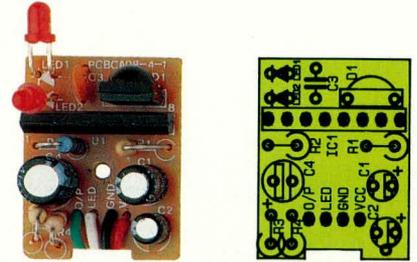


Foto und Bestückungsplan des kleinen Infrarot-Empfängermoduls

- Die LED 2 wird ebenfalls entsprechend dem Diodensymbol mit einem Abstand von ca. 7 mm zur Platinenoberfläche eingelötet.
- Der Vorverstärkerchip wird so eingelötet, daß die abgeflachte Seite zu den Anschlußleitungen hinweist.
- Bei den 3 Elektrolytkondensatoren ist entsprechend dem Bestückungsdruck auf die richtige Polung zu achten.

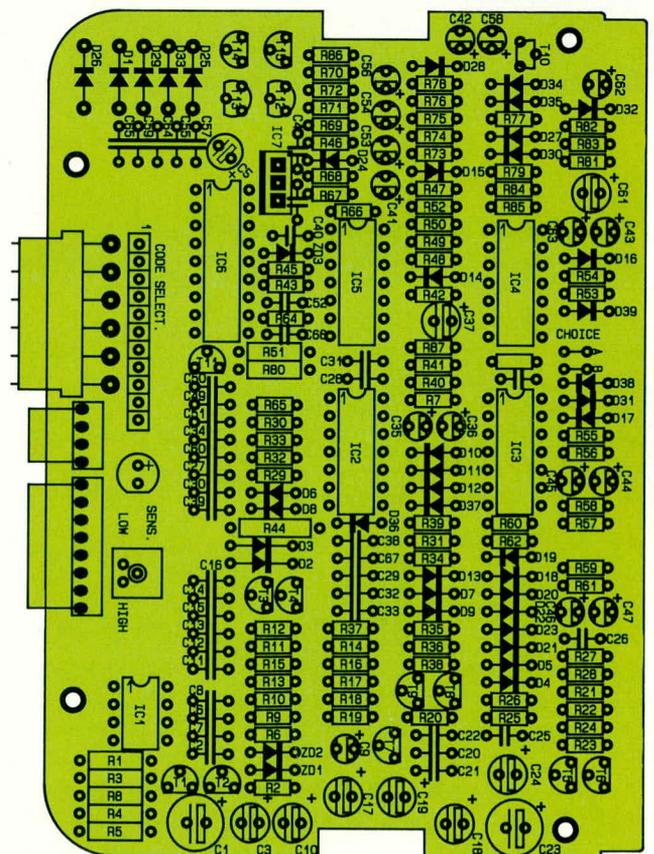
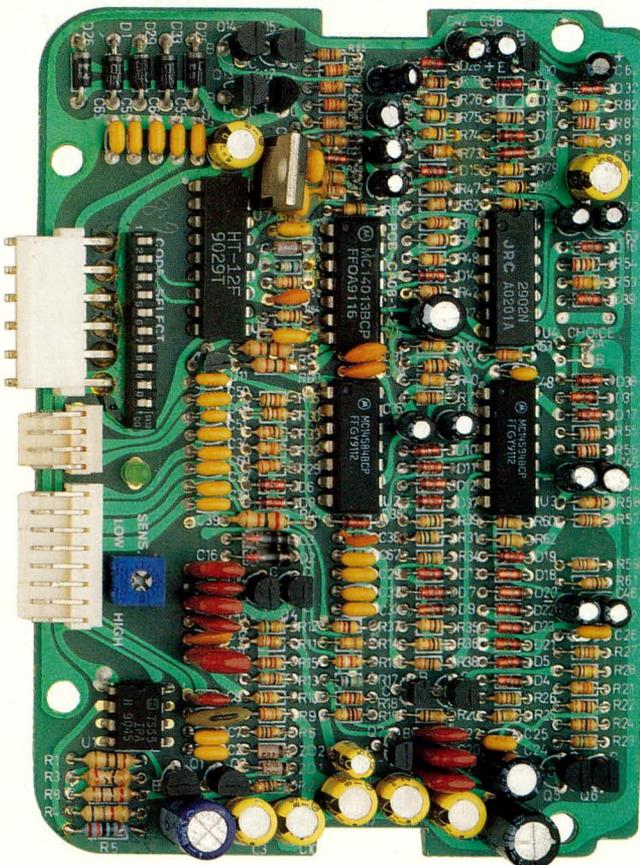
Bestückungsplan der Basisplatine der Kfz-Ultraschall-Alarmanlage

### Nachbau

Nachdem wir uns im ersten Teil dieses Artikels ausführlich mit der Funktion und der Schaltungstechnik befaßt haben, kommen wir zum Nachbau dieses interessanten Gerätes aus dem Kfz-Zubehörbereich.

Während alle wesentlichen Schaltungs-

Ansicht der fertig bestückten Leiterplatte der Kfz-Ultraschall-Alarmanlage



## Stückliste: Kfz-Ultraschall-Alarmanlage

### Widerstände

10Ω	.....R 1
20Ω/0,75 Watt	.....R 3, R 8
200	.....R 41
220Ω	.....R 15, R 19
1kΩ	.....R 6, R 38, R 47, R 57, R 59, R 61, R 67, R 77, R 78, R 86
1,8kΩ	.....R 2
2kΩ	.....R 44, R 51, R 54, R 56, R 80, R 83
2,2kΩ	.....R 11
3kΩ	.....R 18
3,6kΩ	.....R 13, R 24
4,7kΩ	.....R 37, R 82
10kΩ	.....R 10, R 22, R 27, R 35, R 30, R 33, R 36, R 42, R 43, R 49, R 64, R 65, R 84, R 85
12kΩ/1%	.....R 4
20kΩ	.....R 17, R 45
27kΩ	.....R 50
33kΩ	.....R 9, R 21, R 29, R 32, R 52, R 69-R 72
39kΩ	.....R 16
82kΩ	.....R 55
100kΩ	.....R 20, R 25, R 28, R 60, R 62, R 74-R 76, R 79
120kΩ	.....R 58
150kΩ	.....R 46, R 66, R 68, R 87
150kΩ/1%	.....R 5
180kΩ	.....R 73
220kΩ	.....R 48
330kΩ	.....R 53, R 63, R 81
470kΩ	.....R 14, R 40
560kΩ	.....R 12, R 23, R 26
1MΩ	.....R 7, R 31, R 34, R 39
Trimmer, 22kΩ	.....VR 3

### Kondensatoren

100pF (NPO)	.....C 6
1nF	.....C 13, C 14
1nF/ker	.....C 8, C 52
2,2nF	.....C 22
10nF/ker	.....C 38, C 48, C 51
22nF	.....C 15, C 16, C 20, C 21
47nF	.....C 11
47nF/ker	.....C 28, C 31
100nF/ker	.....C 2, C 4, C 7, C 25, C 26, C 27, C 29, C 30, C 32-C 34, C 39, C 40, C 49, C 50, C 55, C 57, C 59, C 60, C 64-C 68
1μF/100V	.....C 62
4700pF/ker	.....C 12
4,7μF/16V	.....C 42, C 44-C 46, C 58
10μF/16V	.....C 9
10μF/25V	.....C 35, C 36, C 41, C 43, C 47, C 53, C 54, C 56, C 63
33μF/16V	.....C 24
47μF/16V	.....C 37
100μF/16V	.....C 3, C 5, C 10, C 17-C 19, C 61
220μF/16V	.....C 23
220μF/25V	.....C 1

### Halbleiter

HT-12F	.....IC 6
2902	.....IC 4
2930L-08	.....IC 7
CD4584	.....IC 2, IC 3
ICM7555IPA	.....IC 1
MC14013	.....IC 5
MPSA13	.....T 8, T 12, T 13
BC337	.....T 14, T 15
2222A	.....T 3-T 6
C2458	.....T 7, T 9-T 11
2N4401	.....T 1, T 2
ZPD6,8V	.....ZD 3
ZPD7,5V	.....ZD 2
ZPD8,2V	.....ZD 1
1M60	.....D 2, D 3
1N4001	.....D 1, D 25, D 26, D 29, D 33

1N4148	.....D 4-D 24, D 27, D 28, D 30-D 32, D 34, D 36-D 39
204RD	.....LED 1

### Sonstiges

1 DIP-Schalter, 10polig
1 Steckerleiste 4polig
1 Steckerleiste, 8polig
1 Steckerleiste, 6polig
2 Sicherungen, 500mA
2 Sicherungshalter zum Anschluß an flexible Leitungen
2 Ultra-Schall Sensoren mit abgeschirmter Zuleitung (2 x 300cm)
1 Stecker 8polig
1 Leistungs-Alarmsirene
2 Spezialschaltkontakte
1 Satz Montagmaterial
1 Gehäuse (4 Teile)
3 Kabelbinder, Länge 80mm
1 Kabelsatz, konfektioniert, mit Schnapp-In Buchsenleisten, 6polig (150cm)
800cm flexible Leitung, ST1 x 0,22mm <sup>2</sup>
5cm Schaltdraht, blank, versilbert
1 Befestigungsbügel mit Rändelschrauben
1 Bauanleitung

### Stückliste: IR-Empfänger

#### Widerstände:

10Ω	.....R 1
820Ω	.....R 3
4,7kΩ	.....R 4
120kΩ/1%	.....R 2

#### Kondensatoren

390pF/ker	.....C 3
3,3μF/16V	.....C 2
10μF/25V	.....C 1
47μF/16V	.....C 4

#### Halbleiter

UPC1490HA	.....U 1
6145	.....D 1
204RD	.....LED 1, LED 2

#### Sonstiges

1 Gehäuse, komplett
1 Kabelsatz, konfektioniert, mit Schnapp-In Buchsenleiste (150 cm)

### Stückliste: IR-Sender

#### Widerstände

33Ω	.....R 2
100Ω	.....R 1
1,8kΩ	.....R 3, R 5
8,2kΩ	.....R 4
2,4MΩ	.....R 6

#### Kondensatoren

2,2nF/ker	.....C 3
47nF/ker	.....C 2
100nF/ker	.....C 4
47μF/16V	.....C 1

#### Halbleiter

HT-12E	.....IC 1
ICM7555	.....IC 2
8550	.....T 1
IR-LED	.....D 3, D 4
LED, 3mm, rot	.....D 1
1N4148	.....D 2

#### Sonstiges

Taster, 1 x ein	.....S 1
1 Microbatterie, 12V	
1 DIP-Schalter, 10polig	
1 Gehäuse, komplett	
1 Batterieanschluß-Pol	
1 Batterieanschluß+Pol	

- Die 4adrige vorkonfektionierte Leitung, die bereits einseitig mit einem Stecker versehen ist, schließen wir wie folgt an: rot an VCC, schwarz an GND, weiß an LED und grün an O/P.

Anschließend wird die Platine in das kleine Gehäuse gesetzt und mit der zugehörigen Schraube festgezogen.

Nachdem die Bestückung der kleinen Zusatzplatine abgeschlossen ist, wenden wir uns der doppelseitigen Basisplatine zu. Bei der Bestückung der Basisplatine halten wir uns genau an den Bestückungsplan sowie an den auf der Platine vorhandenen Bestückungsdruck.

Wir beginnen die Bestückung wie üblich mit den niedrigsten Bauelementen, wie Dioden und Widerständen. Die Bauteile werden durch die entsprechenden Bohrungen der Leiterplatte gesteckt, auf der Lötseite leicht abgewinkelt, damit sie nach dem Umdrehen der Platine nicht mehr herausfallen können und in einem Arbeitsgang festgelötet.

Im Anschluß hieran werden die Kondensatoren, Elkos (Polarität beachten) und Transistoren eingesetzt und ebenfalls an der Platinenunterseite sorgfältig verlötet.

Der Festspannungsregler wird so tief als möglich eingesetzt, d. h. die Gehäuseunterseite liegt direkt auf der Platinenoberfläche auf. Beim 10poligen DIP-Schalter ist darauf zu achten, daß dieser beim Löten keinen Schaden durch zu große Hitzeentwicklung nimmt. Das gleiche gilt für die 3 Steckverbinder, die ebenfalls laut Bestückungsplan eingesetzt und verlötet werden.

Als letztes Bauelement ist lediglich noch der Trimmer zur Einstellung der Ultraschall-Empfindlichkeit einzulöten.

Wenn die Bestückungsarbeiten soweit abgeschlossen sind, erfolgt eine sorgfältige Überprüfung der Platine auf kalte Lötstellen, Lötzinnspritzer und Bestückungsfehler, bevor die Platine bis zum Einrasten in die Gehäuseunterhalbschale gedrückt, das Oberteil aufgesetzt und mit 4 Knippschrauben von der Gehäuseunterseite aus verschraubt wird.

Zuletzt ist nur noch die Frontblende und die im hinteren Teil des Gehäuseoberteils befindliche Abdeckung in Schnapp-In-Technik zu montieren. Durch Abnehmen der Abdeckung kann später auf einfache Weise die Programmierung des Codes und die Empfindlichkeits-Einstellung für die Ultraschall-Sensoren vorgenommen werden.

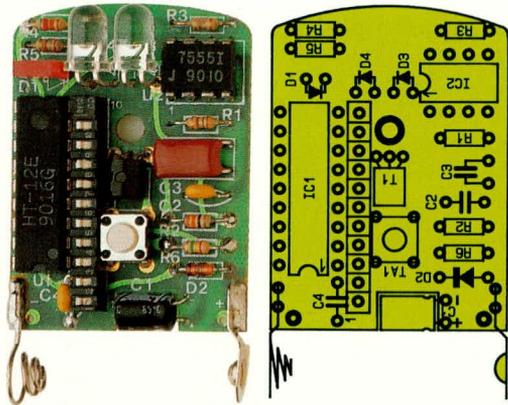
Nachdem wir den IR-Empfänger und die Zentraleinheit aufgebaut haben, kommen wir zur Bestückung des besonders handlichen IR-Senders. Auch hier halten wir uns genau an den vorliegenden Bestückungsplan. Die Platine hat eine Größe von 43 x 31 mm.

Während die Widerstände, Dioden und integrierten Schaltkreise wie üblich be-

stückt werden, erfolgt das Einlöten der Kondensatoren C 1 und C 3 in liegender Position, wobei für C 1 zusätzlich noch eine Aussparung in der Platine vorhanden ist.

Beim Einlöten des 10poligen DIP-Schalters sowie des Miniaturtasters ist eine zu große Hitzeeinwirkung zu vermeiden, da hierdurch das Kunststoffgehäuse der Schalter Schaden nehmen kann.

Während die Rechteck-Kontroll-LED stehend einzulöten ist, werden die An-



**Fertig aufgebauter IR-Geber mit Bestückungsplan**

schlußbeinchen der beiden 5 mm Sendeleitungen direkt hinter dem Gehäuseaustritt rechtwinklig abgebogen und entsprechend den Dioden-Symbolen eingelötet. Auch hier ist die abgeflachte Seite des Diodengehäuses der Katode zugeordnet.

Der Transistor ist ebenfalls, wie aus dem Platinenfoto ersichtlich, liegend einzusetzen.

Nach dem Anlöten der Batteriekontakte erhält die Platine von der Lötseite noch eine kleine Gummischeibe, die direkt unterhalb des Transistors angeklebt wird. Danach wird die Platine in das Gehäuseunterteil gesetzt, die Batterie eingelegt (Polarität beachten) und das Gehäuseoberteil mit der beiliegenden Schraube befestigt.

Ist der Nachbau soweit abgeschlossen, können wir uns dem Einbau im Fahrzeug zuwenden, wobei auf einige Besonderheiten zu achten ist.

## Installation im Fahrzeug

Bei der Installation im Fahrzeug können wir verständlicherweise nur auf ein allgemeingültiges Verschaltungsprinzip eingehen und zur Montage der Anlage Empfehlungen geben, da die Montagemöglichkeiten in jedem Fahrzeug unterschiedlich sind.

### Zentraleinheit

Die Zentraleinheit wird üblicherweise unterhalb des Armaturenbretts montiert. Sollte dies aus Platzgründen nicht möglich sein oder die Optik des Fahrzeugs stören, so ist auch eine Montage im Kofferraum

oder unter der Motorhaube möglich. Zu beachten ist jedoch, daß bei der Montage unterhalb des Armaturenbretts nicht die unmittelbare Nähe der Heizungsanlage (Wärmetauscher, Warmluftaustritt) gewählt wird, da dies zu Überhitzungsschäden der Anlage führen kann, während im Motorraum der Einbauplatz unbedingt spritzwassergeschützt sein muß.

Zur Versorgung der Anlage mit Spannung wird die schwarze Leitung des dicken, 6poligen Steckers am Massepotential und die rote Leitung über die im Versorgungskabel vorhandene Sicherung mit +12 V (Dauerplus des Sicherungskastens oder Pluspol der Batterie) verbunden.

Die blaue Leitung des 8poligen Steckers der Zentraleinheit dient zum Deaktivieren und Sperren der Anlage bei eingeschalteter Zündung. Diese Leitung wird mit einem Kontakt/Anschluß des Sicherungskastens verbunden, der beim Drehen des Zündschlüssels in die erste Rastposition bzw. bei eingeschalteter Zündung +12 Volt führt. Bei vielen ausländischen Fahrzeugen wird dieser Anschluß auch mit ACC (Accessory Terminal) bezeichnet.

### Infrarot-Empfängermodul

Optimale Bedingungen für den IR-Code-Empfang können hergestellt werden, wenn die kleine IR-Empfangseinheit an geeigneter Stelle, oberhalb des Armaturenbretts, in unmittelbarer Nähe der Windschutzscheibe, befestigt wird, wobei die Montage mit dem im Lieferumfang enthaltenen doppelseitigen Klebeband erfolgen kann.

Dieses extrem kleine Modul wird dabei kaum die Optik des Fahrzeuges stören, zumal bei einer Montage in der Nähe der Windschutzscheibe auch die Status LED's optimal zu erkennen sind. Des weiteren muß bei der Montage beachtet werden, daß eine direkte Sonnenlichteinstrahlung auf die IR-Empfangsdiode die Reichweite verringert.

Solange ein Sichtkontakt zwischen Sender und Empfänger sichergestellt wird, ist selbstverständlich auch eine Montage an einer anderen geeigneten Stelle, z. B. unterhalb des Armaturenbretts möglich. Zur Vermeidung von Interferenzen sollte das Kabel nicht direkt mit dem Kabel der Ultraschallsensoren verlegt werden. Über den 4poligen, vertauschungssicheren Stecker wird das Modul mit der Zentraleinheit verbunden.

### Ultraschallsensoren

Die beiden kleinen Ultraschallsensoren werden im unteren Bereich des Armaturenbretts montiert, wobei die Sensoren zur Erzielung einer optimalen Empfindlichkeit möglichst frei in den Raum hineinstrahlen sollten. Beide Sensoren werden, in die gleiche Richtung weisend, pa-

rallel bzw. mit einem kleinen Winkel zueinander montiert. Die eigentliche Montage kann mit dem beiliegenden doppelseitigen Klebeband oder mit Knippingschrauben erfolgen.

Während die Verbindung zur Zentraleinheit über dem bereits angeschlossenen vertauschungssicheren 8poligen Stecker zusammen mit den anderen Signaleingängen und des Sirenensteuersignales erfolgt, kann die optimale Empfindlichkeit mit Hilfe des unter der Abdeckung vorhandenen Trimmers justiert werden. Vor der endgültigen Montage sollte jedoch der günstigste Einbauplatz für die Sensoren empirisch ermittelt werden.

### Sirene

Für die Montage der mitgelieferten Sirene bietet sich vorzugsweise der Motorraum an, da hier auch für die Schallausbreitung (z. B. durch den Kühlergrill) die besten Bedingungen innerhalb des Fahrzeuges vorliegen.

Während die rote Leitung über die in der Versorgungsleitung vorhandenen Sicherung direkt mit +12 V (Dauerplus des Sicherungskastens bzw. direkt mit der Plusklemme der Batterie) verbunden wird, soll die schwarze Leitung über die bereits angelegte Öse an Masse gelegt werden. Zur Verbindung mit der Zentraleinheit wird die blaue Leitung der Sirene mit der gelben Leitung des 8poligen Steckers der Zentraleinheit verbunden.

### Kofferraum-/Motorraumkontaktschalter

Die im Lieferumfang enthaltenen korrosionssicheren Spezialkontaktschalter dienen vorzugsweise zur Absicherung der Motorhaube und des Kofferraums bzw. der Heckklappe. Diese Schalter stellen über die stabile, zur Befestigung dienenden Verschraubung (Bohrung 8 mm) den Massekontakt her und werden beide parallel mit der braunen Leitung des 8poligen Steckers der Zentraleinheit verbunden. Der Auslöseweg dieser Spezialschalter kann in weiten Grenzen (zwischen ca. 20 mm und 50 mm) variiert und somit an die individuellen Gegebenheiten angepaßt werden. Der Auslöseweg sollte jedoch so justiert werden, daß gewisse Bewegungen der Motorhaube bzw. des Kofferraumdeckels nicht gleich zur Alarmauslösung oder zum Fehlalarm führen. Ein Spielraum von ca. 5 bis 7 mm führt in der Regel zu keinen Schwierigkeiten und bietet trotzdem eine zuverlässige Absicherung.

### Zusätzlicher Kontakteingang

Über die graue Anschlußleitung des 8poligen Steckers der Zentraleinheit steht ein zusätzlicher Kontakteingang zur Verfügung. Dieser Eingang kann beliebig ge-

nutzt werden, z. B. zur Überwachung eines Schiebedaches, und löst bei jedem Massekontakt Alarm aus.

### Weitere Features

Nachdem wir uns mit der grundsätzlichen Installation der Anlage, den Komponenten zur Alarmauslösung und der Alarmierung durch die extrem laute Sirene (110 dBA in 1 Meter Abstand) beschäftigt haben, kommen wir zu den weiteren optionalen Features. Diese Features können, müssen jedoch nicht unbedingt genutzt werden, da hiermit zum Teil ein erhöhter Montageaufwand verbunden ist. Des weiteren werden, um diese zusätzlichen Funktionen zu nutzen, einige handelsübliche Kfz-Relais (wie z. B. Bosch, Nr.: 0-332-204-105), die in nahezu jedem Kfz-Zubehörhandel erhältlich sind, benötigt.

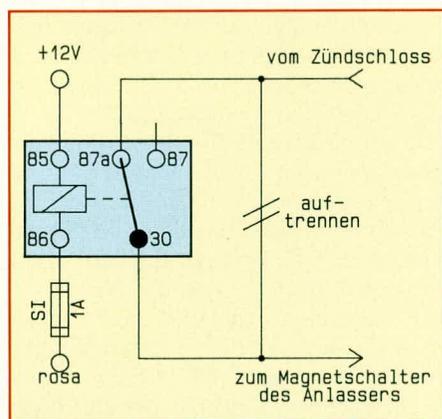
Neben der Möglichkeit, die Anlage auf besonders komfortable Weise mit der Zentralverriegelung zu koppeln, kann die Fahrzeugbeleuchtung mit in die Alarmierung

vom Open-Collector-Treiber der Alarmanlage, den Stromkreis zwischen dem Zündschloß und dem Magnetschalter des Anlassers, so daß ein Starten des Fahrzeuges wirkungsvoll verhindert wird.

### Zusätzliche Alarmierung durch die Fahrzeugbeleuchtung

Während Bild 7 die Möglichkeit der zusätzlichen Alarmierung durch die Fahrzeugbeleuchtung für einen Stromkreis zeigt, kann die in Bild 8 dargestellte Schaltung mit zwei Relais zwei getrennte Stromkreise ansteuern.

Zur Ansteuerung der Relais dient die hellblaue Leitung, die während eines Alarmes ungefähr 30 Sekunden lang ein Rechtecksignal mit einer Frequenz von ca. 1 Hz liefert, so daß die angesteuerte Beleuchtung



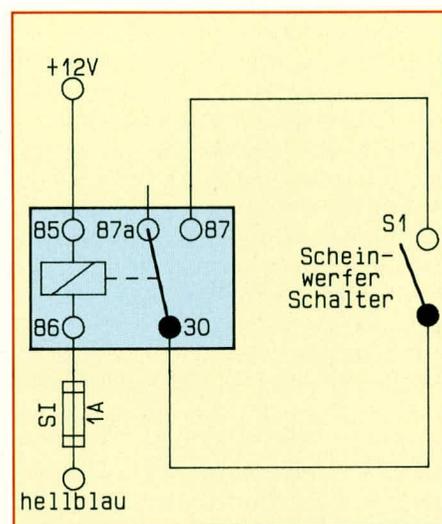
**Bild 6: Prinzip einer Startunterbrechung mit Hilfe eines zusätzlichen Kfz-Relais**

### Bild 8: Alarmausgabe über 2 getrennte Stromkreise (z. B. Scheinwerfer und Bremsleuchten)

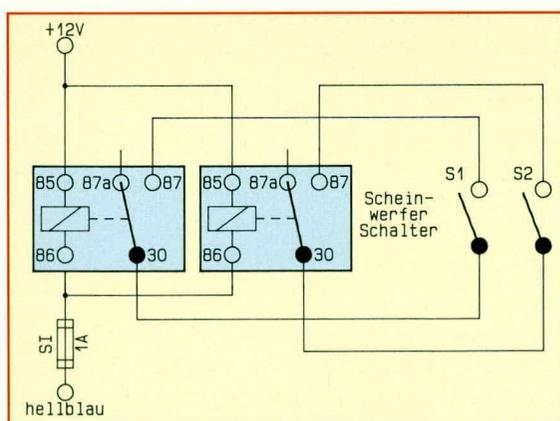
einbezogen werden. Weiterhin ist es möglich, während eines Alarmes über einen weiteren Alarmausgang das Starten des Fahrzeuges sicher zu verhindern.

### Startunterbrechung

Über die rosa Leitung des dicken 6poligen Steckers kann ein externes Relais, wie in Bild 6 dargestellt, angesteuert werden. Dazu wird die Verbindung zwischen Zündschloß und dem Magnetschalter des Anlassers unterbrochen und über die, im Ruhezustand geschlossenen Klemmen 30 und 87a des externen Relais geführt. Bei Alarm unterbricht jetzt dieses Relais, angesteuert



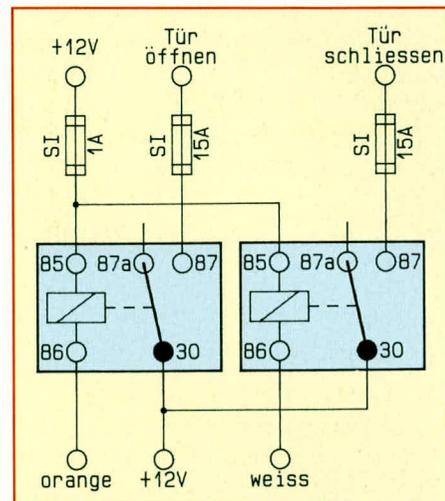
**Bild 7: Prinzipielle Ansteuerung eines Scheinwerferstromkreises**



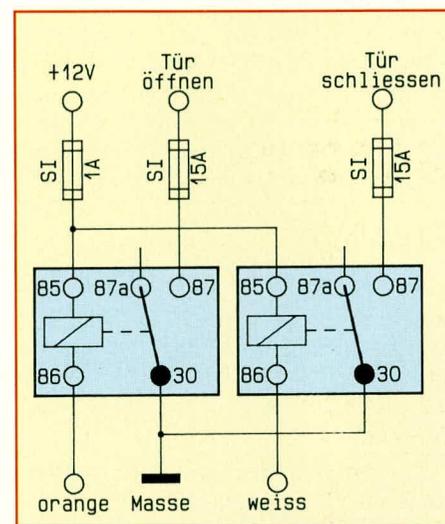
tung ebenfalls mit dieser Frequenz blinkt. Selbstverständlich kann auch, anstelle der Beleuchtung, die fahrzeugeigene Hupe zur zusätzlichen Alarmierung dienen.

### Steuerung der Zentralverriegelung

Um eine bestehende Zentralverriegelung anzusteuern, wird beim Scharfstellen die orange Leitung und beim Ausschalten der Anlage die weiße Leitung über die Open-Collector-Treiber-Ausgänge der



**Bild 9: Ansteuerung einer Zentralverriegelung durch positive Impulse**



**Bild 10: Aktivierung der Zentralverriegelung durch Massekontakt**

Anlage ca. 0,5 Sekunden lang nach Masse gezogen.

Da Zentralverriegelungen jedoch nach unterschiedlichen Prinzipien arbeiten können, sollte man sich vor der Installation beim Fahrzeughersteller nach der Arbeitsweise der eigenen Zentralverriegelung erkundigen.

Bild 9 zeigt eine Beispielschaltung für eine Verriegelung durch positive Impulse (+12 Volt), während die in Bild 10 dargestellte Schaltung ca. 0,5 Sekunden lang den Massekontakt herstellt. In beiden Schaltungsvarianten werden zusätzlich zwei Standard-Kfz-Relais benötigt.

Um Schäden oder sogar die Gefahr eines Brandes zu verhindern, sind unbedingt die in den Beispielen eingezeichneten Sicherungen einzusetzen. Des weiteren sollte die zuvor beschriebene Zusatzinstallation nur durch fachkundiges Personal erfolgen, da eine unsachgemäße Installation zu Fahrzeugpannen führen kann. Ein sorgfältiger Einbau dieses innovativen Kfz-Alarmsystems schafft zusätzliche Sicherheit bei hohem Bedienungskomfort. **ELV**