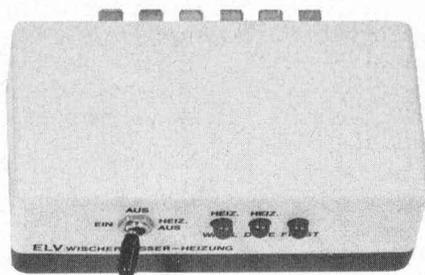
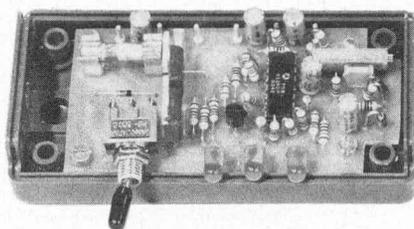


# Elektronische Wischerwasser-Heizung



**In den Wintermonaten wird die Scheibenwaschanlage häufig benötigt. Damit das Wischerwasser bei Frost nicht einfriert, stellen wir Ihnen eine Wischerwasser-Heizung mit elektronischer Regelung vor, die zusätzlich über eine Schaltstufe für heizbare Sprühdüsen sowie über eine Leuchtdiode zur Frostwarnung verfügt.**

## Bedienung und Funktion

Ein besonderer Sicherheitsfaktor beim Autofahren ist die gute Sicht. Dies ist um so wichtiger, je ungünstiger die allgemeine Witterungslage ist. Bei Autofahrten in der Dunkelheit, bei Regen, Schnee und Glatt-eis werden an den Autofahrer erhöhte Anforderungen gestellt. Eine einwandfrei funktionierende Scheibenwaschanlage stellt hier ein wichtiges und nützliches Hilfsmittel zur sicheren Teilnahme am Straßenverkehr dar.

Seit einiger Zeit sind im Kfz-Zubehörhandel sowohl kleine Wischerwasser-Heizboiler als auch beheizbare Sprühdüsen erhältlich.

Durch eine elektronische Steuerung, wie sie im hier vorliegenden Artikel beschrieben ist, können diese nützlichen Zusatzaggregate den jeweiligen Witterungsverhältnis-

sen entsprechend automatisch ein- und wieder ausgeschaltet werden.

Darüber hinaus macht diese Schaltung den Autofahrer durch Blinken einer roten LED auf kritische Temperaturen aufmerksam (unterhalb von ca.  $+3^{\circ}\text{C}$ ).

Über einen außen am Fahrzeug anzubringenden, mit einem 3 m langen 2-adrigen Zuleitungskabel versehenen Temperatursensor wird die Außentemperatur kontinuierlich abgefragt.

Sobald die Temperatur unterhalb von ca.  $+15^{\circ}\text{C}$  absinkt, wird der erste Schaltausgang aktiviert, an den die Wischerwasser-Heizung anzuklemmen ist.

Bei diesem, wie bereits erwähnt, im Kfz-Zubehörhandel erhältlichen Heizsystem handelt es sich um einen kleinen, elektrisch beheizbaren Wasserboiler, der dicht an den Sprühdüsen angeordnet wird (also unmittelbar vor den Düsenanschlußstutzen). Die in diesem Boiler enthaltene Wassermenge ist groß genug, um die Scheiben einmalig ausreichend mit warmem bis heißem Wasser zu besprühen. Bis zum nächsten Einsatz des Wischerwassers ist das nachströmende Kaltwasser in dem kleinen Boiler wieder erhitzt. Damit der Autoakku nicht zu stark belastet wird, wurde die Leistung den üblicherweise auftretenden Erfordernissen mit ca. 15 W gut angepaßt.

Daß die Wischerwasser-Heizung bereits bei Temperaturen unterhalb  $+15^{\circ}\text{C}$  einsetzt, ist nicht in erster Linie aus Frostschutzgründen vorgesehen, sondern um die

Effektivität der Scheibenreinigung bei niedrigeren Temperaturen zu erhöhen.

Tauscht man in seinem Fahrzeug die „normalen Sprühdüsen“ gegen elektrisch beheizbare, ebenfalls im Kfz-Zubehörhandel erhältliche Sprühdüsen aus, so kommt der zweite Schaltungsteil zum Tragen. Bei Temperaturen unterhalb ca.  $+3^{\circ}\text{C}$  wird die Sprühdüsenheizung eingeschaltet, da diese ausschließlich dem Frostschutz dient.

Darüber hinaus blinkt gleichzeitig eine rote LED kontinuierlich auf, um den Autofahrer auf kritische Temperaturen aufmerksam zu machen. Diese LED (D7) sollte daher gut sichtbar placiert werden.

Zwei weitere rote Leuchtdioden (D4 und D6) dienen zur Einschaltkontrolle der Düsen- bzw. Wischerwasser-Heizung.

Befindet sich der Kippschalter in Mittelstellung, so ist die gesamte Schaltung stromlos, während sie aktiviert ist, wenn sich der Kippschalter in der oberen Position befindet.

In der unteren Position (Heizung aus) ist lediglich der Eiswarner in Betrieb, damit bei Temperaturen unterhalb  $+3^{\circ}\text{C}$  die LED D7 aufblinken kann. Beide Heizkreise sind jedoch über die Dioden D3 und D5 gesperrt. Der Stromverbrauch der Schaltung bleibt in der Größenordnung von 10 mA.

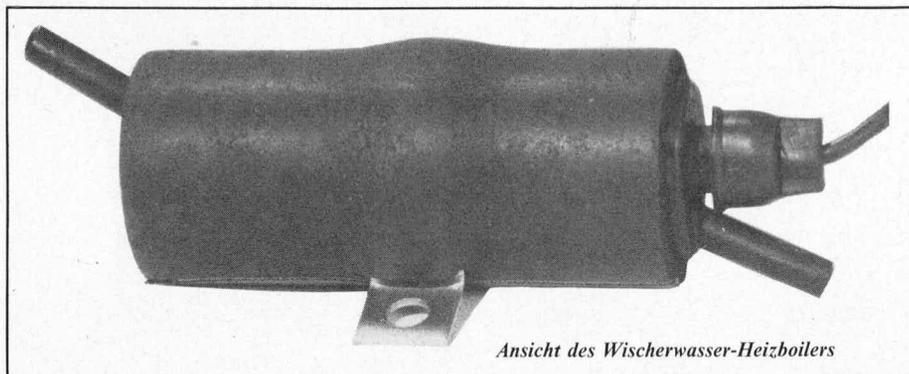
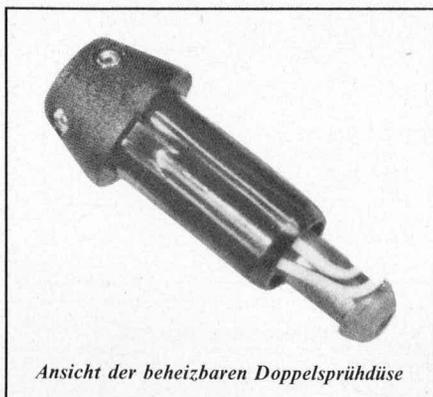
## Zur Schaltung

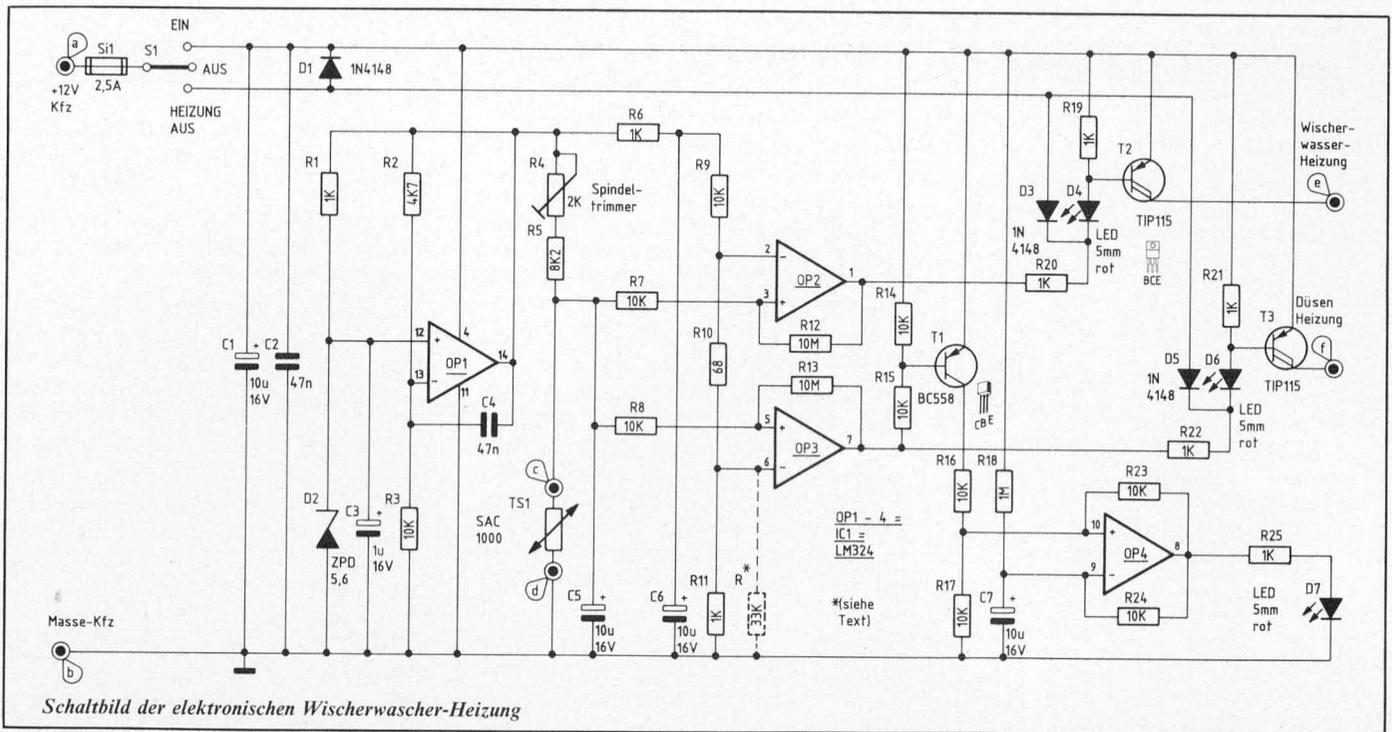
Die prinzipielle Arbeitsweise der Schaltung wurde bereits im vorstehenden Kapitel ausführlich beschrieben. Die schaltungstechnische Realisierung stellt sich wie folgt dar:

Zur Referenzspannungserzeugung dient die Z-Diode D2, die in Verbindung mit dem OP1 mit Zusatzbeschaltung eine konstante Spannung von ca. 8 V erzeugt (von Pin 14 des OP1 nach Masse hin gemessen).

Diese Konstanzspannung speist die Meßbrücke, bestehend aus R4 bis R11 sowie dem Temperatursensor TS1.

Die als Komparatoren mit geringer Hysterese arbeitenden OP's 2 und 3 vergleichen die an TS1 anstehende, der Außentemperatur proportionale Spannung mit einer





Referenzspannung, die über den Spannungsteiler R 6 bis R 11 erzeugt wird.

Mit R 4 wird der im weiteren Verlauf dieses Artikels noch genauer beschriebene Abgleich so vorgenommen, daß der Ausgang des OP 2 von „high“ nach „low“ geht, sobald die Temperatur einen Wert von ca. + 15° C unterschreitet — D 4 leuchtet auf und T 2 steuert durch (Wischerwasser-Heizung ist aktiviert).

Unterschreitet die Temperatur einen Wert von ca. + 3° C, schaltet auch der Ausgang des OP 3 (Pin 7) von „high“ nach „low“ und D 6 leuchtet auf, bei gleichzeitigem Durchschalten von T 3 (Düsen-Heizung ist eingeschaltet).

Über R 15 steuert gleichzeitig T 1 durch, der daraufhin über R 16 den als Rechteckoszillator geschalteten OP 4 freigibt. Die rote Signal-LED D 7 beginnt zu blinken.

Vorstehender Funktionsablauf erfolgt, wenn sich der Kippschalter S 1 in der oberen Stellung („EIN“) befindet. Wird die entgegengesetzte Schaltstellung gewählt, so bleiben die beiden Schalttransistoren T 2 und T 3 über die Dioden D 3 und D 5 gesperrt, so daß lediglich die Frostwarnschaltung aktiviert werden kann. Sobald jetzt die Temperatur unter ca. + 3° C absinkt, beginnt D 7 zu blinken, während die Düsen- und Wischerwasser-Heizung ausgeschaltet bleiben. In Mittelstellung von S 1 ist die gesamte Schaltung stromlos.

### Stückliste: Elektronische Wischerwasser-Heizung

#### Halbleiter

IC1 .....	LM 324
T1 .....	BC 558
T2, T3 .....	TIP 115
D1, D3, D5 .....	1N4148
D2 .....	ZPD 5,6
D4, D6, D7 .....	LED, rot, 5 mm
TS1 .....	SAC 1000

#### Kondensatoren

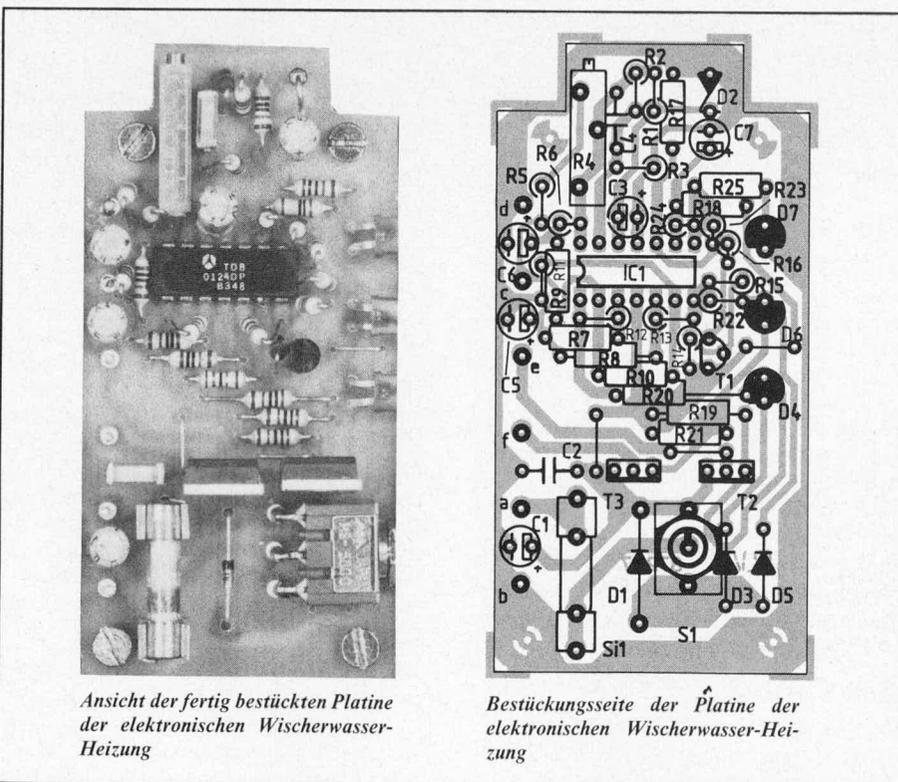
C1, C5-C7 .....	10 µF/16 V
C2, C4 .....	47 nF
C3 .....	1 µF/16 V

#### Widerstände

R1, R6, R11, R19-R22, R25 .....	1 kΩ
R2 .....	4,7 kΩ
R3, R7-R9, R14-R17, R23, R24 .....	10 kΩ
R4 .....	2 kΩ, Spindeltrimmer
R5 .....	8,2 kΩ
R10 .....	68 Ω
R12, R13 .....	10 MΩ
R18 .....	1 MΩ

#### Sonstiges

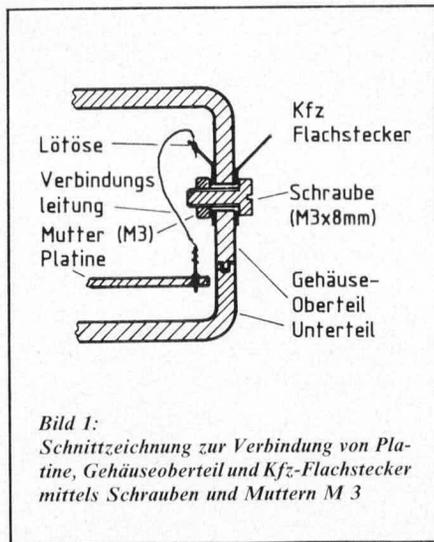
- Si .....
- 1 Platinsicherungshalter
- 1 Kippschalter 1 x um mit Mittelstellung
- 9 Lötstifte
- 6 m Anschlußkabel 0,75 mm<sup>2</sup>
- 4 Schrauben M3 x 10 mm
- 4 Abstandsrollchen 5 mm
- 6 Kfz-Flachstecker
- 6 Lötösen 3,2 mm Ø
- 6 Schrauben M 3 x 8 mm
- 6 Muttern M 3



## Zum Nachbau

Das Layout der Schaltung ist so ausgelegt, daß die Leiterplatte in ein kleines, dafür passendes Gehäuse eingebaut werden kann.

Die Befestigung der Kfz-Flachstecker mit Hilfe der Schrauben und Muttern M 3 erfolgt anhand von Bild 1. Eine Verbindung



zur Platine wird mit flexiblen, isolierten Leitungen (mind. 0,4 mm<sup>2</sup>) vorgenommen.

Die Stromversorgung der Schaltung wird zum einen an die Kfz-Masse (Minuspol — „b“) angeschlossen und zum anderen hinter dem Zündschloß an die positive Bordspannung (Punkt „a“). Wichtig ist, daß bei ausgeschalteter Zündung auch die Schaltung der elektronischen Wischerwasser-Heizung mit ausgeschaltet ist, damit Sie nicht eines Morgens aufgrund eines leeren Autoakkus vergeblich versuchen, Ihr Fahrzeug zu starten.

Der Anschluß des Temperatursensors TS 1 des Typs SAC 1000 erfolgt über das ca. 3 m lange Anschlußkabel an die Platinenanschlußpunkte „c“ und „d“. Die Placierung des Sensors ist so vorzunehmen, daß weder Fahrtwind noch Wärmestrahlung des Motors einen nennenswerten Einfluß ausüben können (z. B. innerhalb der Innenseite der Stoßstange).

Die beiden Anschlüsse der Düsenheizung werden mit dem Schaltungspunkt „f“ und mit der Fahrzeugmasse verbunden.

Bei der Wischerwasser-Heizung ist der eine Anschlußpunkt durch die Schraubverbindung zum Fahrzeugchassis gegeben (auf gute Leitfähigkeit achten), während der

andere Anschlußpunkt mit dem Schaltungspunkt „e“ zu verbinden ist.

## Kalibrierung

Die Einstellung der Schaltschwellen ist mit verhältnismäßig einfachen Mitteln möglich.

Zunächst wird parallel zum Widerstand R 11, der im Schaltbild gestrichelte Widerstand R = 33 kΩ angelötet.

Der Spindeltrimmer R 4 ist so einzustellen, daß sich der Ausgang des OP 3 (Pin 7) auf „high“ befindet (ca. 10 bis 12 V), d. h. die LED D 6 leuchtet nicht auf. Der Kippschalter S 1 befindet sich hierbei in der oberen Stellung („EIN“).

Der Temperatursensor TS 1 ist in ein Eis-Wasser-Gemisch aus kleinstoßenen Eiskwürfeln und Wasser einzutauchen. Der Wasseranteil sollte unter 50% liegen. Unter ständigem Rühren wird der Spindeltrimmer R 4 langsam verdreht, bis D 6 plötzlich aufleuchtet. In dieser Stellung wird R 4 dann belassen.

Entfernt man anschließend den im Schaltbild gestrichelten 33 kΩ Widerstand (R), kann man davon ausgehen, daß die Schaltschwellen ungefähr bei +15° C und +3° C liegen. Der Abgleich ist damit beendet.