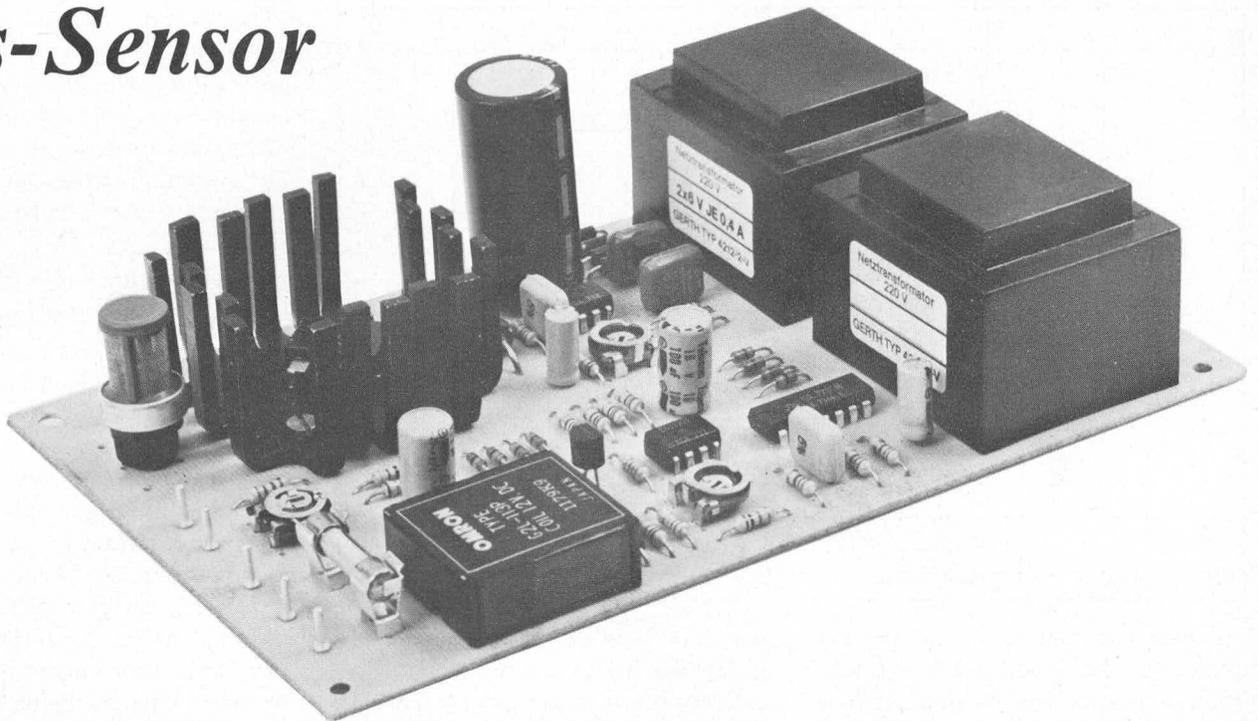


# Gas-Sensor



*Einen wesentlichen Beitrag zur Kontrolle der Umwelt liefert der hier vorgestellte Gas-Sensor, der einen Schaltvorgang auslöst, sobald die in der Luft auftretenden Gase einen bestimmten Wert überschreiten. Der Gas-Sensor spricht an auf: Butanon - Äthanol - Benzol - Methan - sowie auf das sehr gefährliche, weil giftige und zudem geruchlose Gas Kohlenmonoxyd, das bei allen Verbrennungsvorgängen auftritt. Die Ansprechempfindlichkeit ist stufenlos einstellbar. Es besteht außerdem die Anschlußmöglichkeit für ein externes Anzeiginstrument.*

## Allgemeines

Hauptbestandteil des eigentlichen Gas-Sensors ist eine Metalloxydpille, die in aufgeheiztem Zustand unter dem Einfluß von Gasen ihren Widerstand ändert.

Wie schon erwähnt, spricht der Gas-Sensor an auf — Butanon - Äthanol - Benzol - Methan - Kohlenmonoxyd.

Da schon bei Schwelbränden im Anfangsstadium eines Brandes große Mengen von Kohlenmonoxyd frei werden, kann dieses Gerät auch Feueralarm im Haus geben.

Ebenfalls kann Gasalarm ausgelöst werden, da der Sensor auch auf Stadtgas, Erdgas oder Campinggas anspricht.

## Zur Schaltung

Die Gesamtschaltung besteht aus 5 Blöcken als da sind:

1. Das Herzstück der Schaltung, der eigentliche Gas-Sensor (Block I),
2. der Heizstromkonstanter, der den Sensor mit dem nötigen Konstantstrom von 570 mA versorgt (mit R2 einstellbar) (Block II),
3. die Wechselspannungsversorgung (Block III), die erforderlich ist, da an die Sensorelektroden zur Vermeidung von Polarisierungseffekten nur Wechselspannung angelegt werden darf (der Heizstrom ist hiervon ausgenommen, der als Gleichstrom eingespeist wird),
4. die Gleichrichterschaltung (Block IV), die zur Gleichrichtung des über den Sensor geflossenen Wechselstromes notwendig ist, da die anschließende Auswerterschaltung nur Gleichspannungen verarbeiten kann.
5. Die Auswerterschaltung setzt die über die Gleichrichterschaltung vom Sensor kommende Information in ein Schaltsignal mit Hilfe eines Relais um.

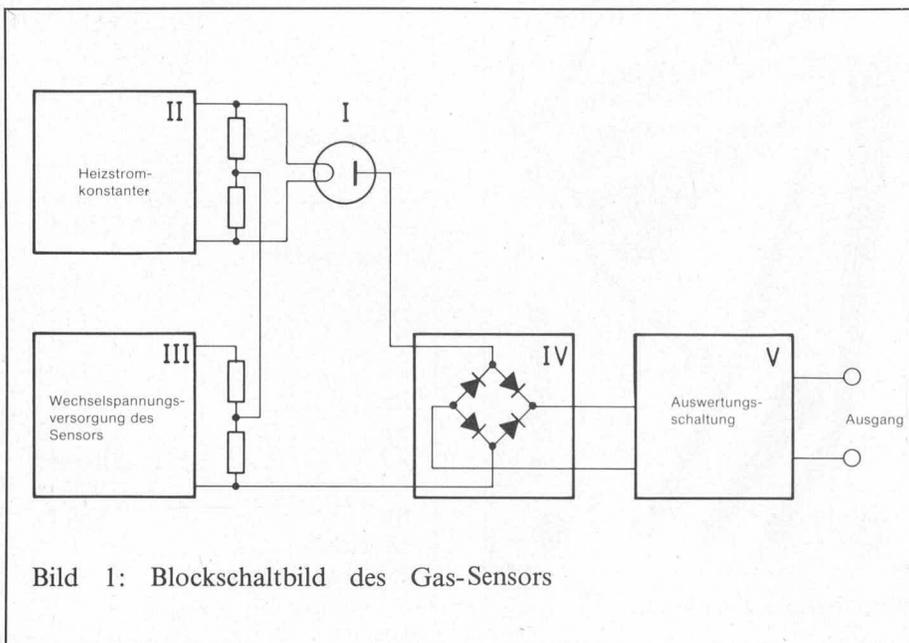


Bild 1: Blockschaltbild des Gas-Sensors

Fortsetzung Seite 41

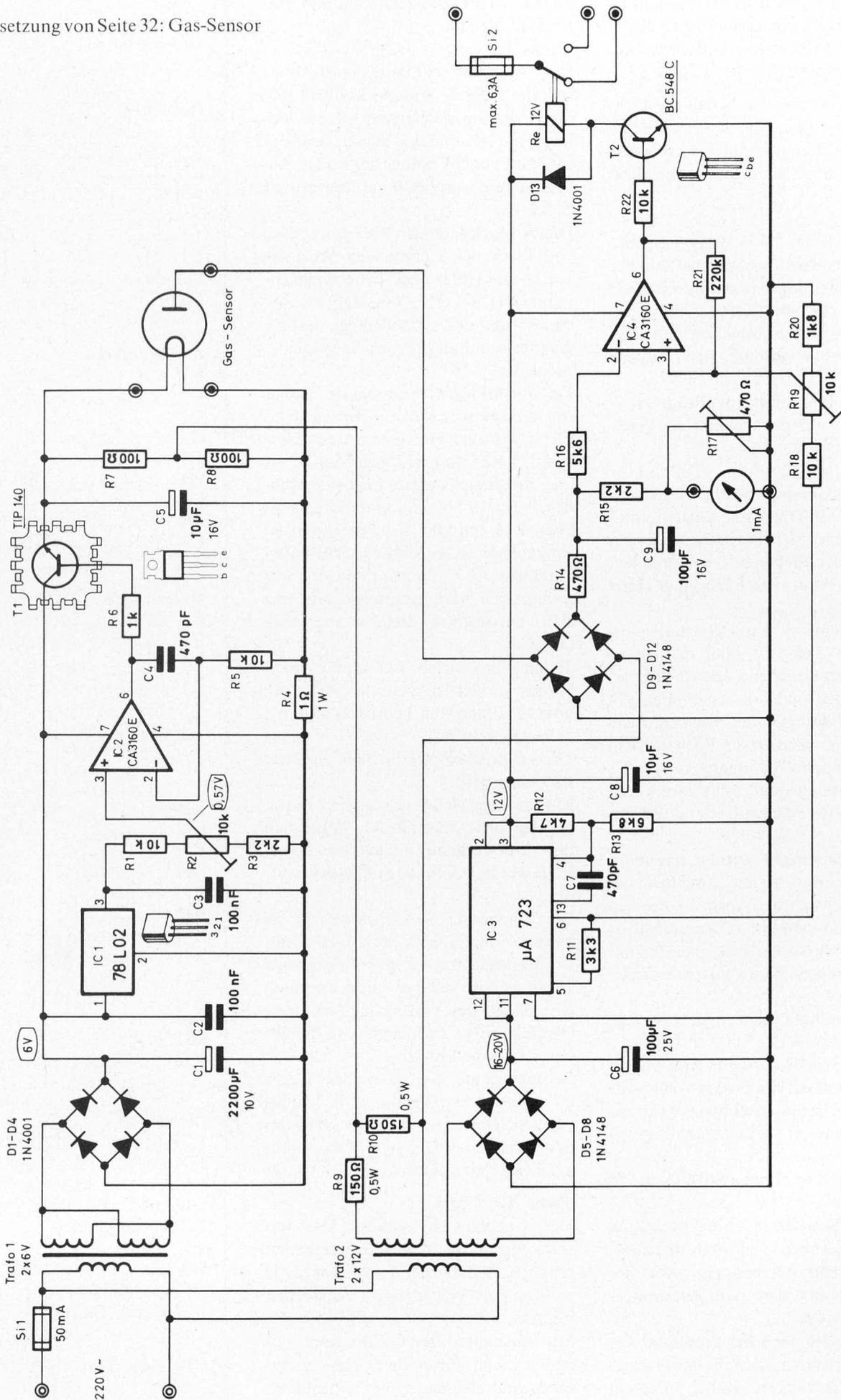


Bild 2: Gesamtschaltbild des Gas-Sensors

Eine Anschlußmöglichkeit für ein Anzeigeelement (ca. 1mA,) dessen Empfindlichkeit mit R17 eingestellt werden kann, ist ebenfalls vorhanden.

Nachfolgend soll die Schaltungstechnik der einzelnen Blöcke beschrieben werden, wobei nur auf die wesentlichen Zusammenhänge eingegangen werden soll:

#### Block I:

Der eigentliche, durch Block I symbolisierte Gas-Sensor wirkt innerhalb der Gesamtschaltung wie ein durch Gase veränderlicher Widerstand, der allerdings, wie schon erwähnt, nur von Wechselstrom durchflossen werden darf.

Er liegt in Reihe mit dem Gleichrichter Block IV und der zugehörigen Speisung (Block III).

#### Block II:

Die Konstantstromquelle, bestehend aus dem 6V-Trafo mit Gleichrichter (D1-D4) und Siebelko (C1) sowie anschließender Elektronik, versorgt den Gas-Sensor mit dem benötigten Heizstrom.

Das IC1 erzeugt eine Konstantspannung von 2,6V, die über den Spannungsteiler, bestehend aus R1, R2 und R3, auf den nicht invertierenden (+) Eingang des Operationsverstärkers IC2 geführt wird. Über R5 wird dem invertierenden (-) Eingang dieses ICs der Spannungsabfall am stromdurchflossenen Referenzwiderstand R4 zugeführt.

Beide Spannungen werden miteinander verglichen (über Pin 2 und Pin 3 des IC2) wobei sich der Ausgang, der den strombestimmenden Längstransistor T1 ansteuert, so einstellt, daß der mit R2 vorgegebene Konstantstrom eingehalten wird.

Zur Einstellung geht man wie folgt vor:

Der Gas-Sensor wird aus dem Sockel entfernt und an die beiden freigewordenen Heizstromanschlüsse wird ein Amperemeter (1 A Vollausschlag) gelegt.

Mit R2 stellt man einen Strom von 570 mA ein.

Wird der Sensor wieder in die Fassung eingesetzt, sorgt die Elektronik automatisch und unabhängig von der Spannung für den richtigen (eingestellten) Strom.

Hierdurch ist auch der Anschluß des Sensors extern (außerhalb der Platine) über etwas längere Kabel möglich, ohne eine neue Heizstromeinstellung

vornehmen zu müssen, da die Elektronik die Leitungswiderstände automatisch ausgleicht.

#### Block III:

Hier wird die vorhandene Wechselspannung der 2. Trafowicklung (12V), die bei geringer Belastung ca. 14V beträgt, auf den für den Sensor benötigten Wert von 7V mittels der beiden Widerstände R9 und R10 heruntergeteilt.

#### Block IV:

Dieser Block setzt den über den Sensor von Block III kommenden Wechselstrom mit Hilfe eines Brückengleichrichters (D9—D12) in einen Gleichstrom um, der anschließend auf die Auswertschaltung (Block V) gelangt.

#### Block V:

Der von Block IV kommende Gleichstrom wird über R14 auf den Siebelko C9 mit parallelgeschalteten Lastwiderständen R15 und R17 gegeben.

Der an diesen beiden Lastwiderständen liegende Spannungsabfall gelangt über R16 auf den invertierenden (-) Eingang des IC4. Auf den nicht invertierenden (+) Eingang dieses ICs gelangt die heruntergeteilte und mit R19 einstellbare Referenzspannung des IC 3.

Je nachdem, welche der beiden Spannungen größer ist, zieht das Relais an, oder es fällt ab (Pin 3 positiver als Pin 2 = Relais zieht an).

Die Ansprechempfindlichkeit wird mit R19 eingestellt.

Ein externes Meßwerk (ca. 1mA) kann parallel zu R17, mit dessen Hilfe auch die Meßwerkempfindlichkeit eingestellt werden kann, angeschlossen werden.

Ein besonderer Sicherheitsaspekt sei an dieser Stelle noch hervorgehoben: Im Ruhezustand ist das Relais stets angezogen, so daß bei einem eventuellen Ausfall der Versorgungsspannung ebenfalls bzw. trotzdem ein Schaltvorgang ausgelöst wird.

Betrieibt man den über das Relais geschalteten Signalgeber (z. B. Klingel o. ä.) mit Batterien, die ja nur im Ernstfall belastet werden, so gibt das Gerät auch bei Netzausfall Alarm.

#### Zum Nachbau

Der Nachbau ist anhand des Bestückungsplanes ohne Schwierigkeiten möglich, so daß darauf an dieser Stelle nicht näher eingegangen zu werden braucht.

Mit Ausnahme des Gas-Sensors, der zudem noch auf einen Sockel gesetzt wird, sind alle Bauelemente problemlos zu handhaben.

### Stückliste Gas-Sensor

#### Halbleiter

IC1 .....	78L02
IC2 .....	CA 3160 E
IC3 .....	uA 723, DIL
IC4 .....	CA 3160 E
T1 .....	TIP 140
T2 .....	BC 548 C
D1—D4 .....	1 N 4001
D2—D12 .....	1 N 4148
D13 .....	1 N 4001

#### Kondensatoren

C1 .....	2200 uF/16 V
C2 .....	100 nF
C3 .....	100 nF
C4 .....	470 pF
C5 .....	10 uF/16 V
C6 .....	100 uF/25 V
C7 .....	470 pF
C8 .....	10 uF/16 V
C9 .....	100 uF/16 V

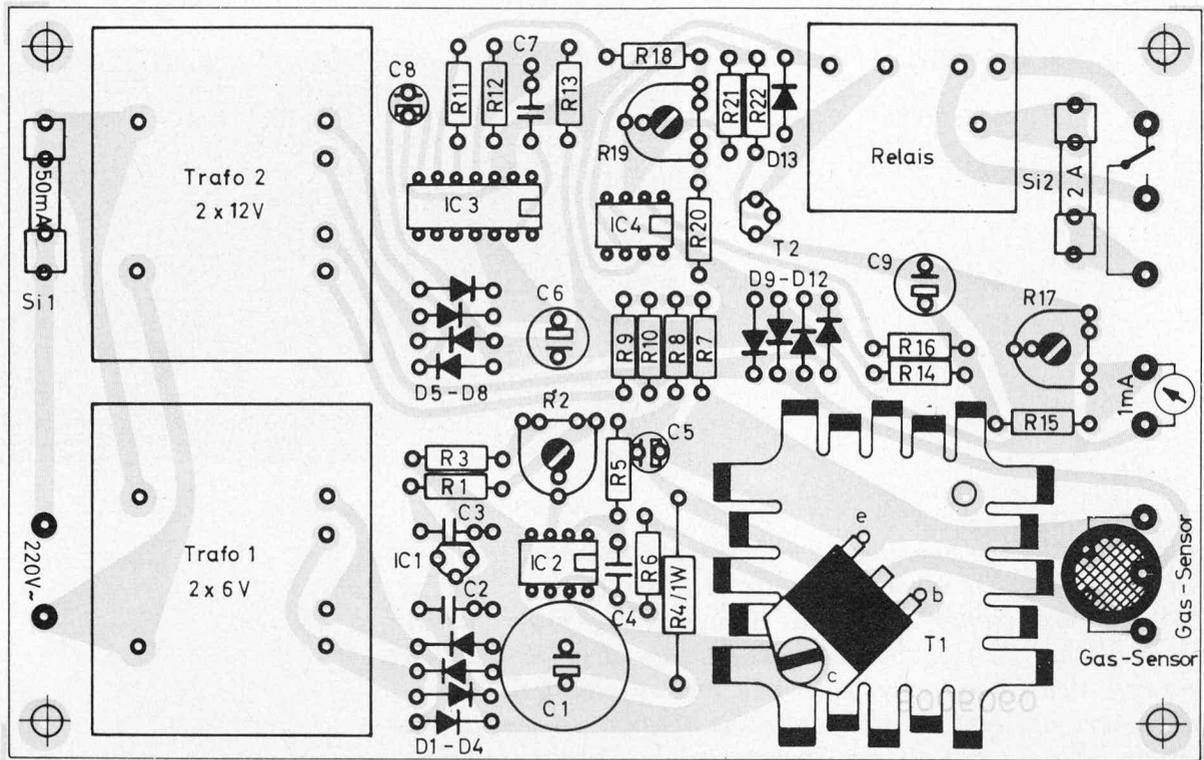
#### Widerstände

R1 .....	10 kΩ
R2 .....	10 kΩ, Trimmer
R3 .....	2,2 kΩ
R4 .....	1 Ω, 1 Watt
R5 .....	10 kΩ
R6 .....	1 kΩ
R7 .....	100 Ω
R8 .....	100 Ω
R9 .....	150 Ω, 1/2 Watt
R10 .....	150 Ω, 1/2 Watt
R11 .....	3,3 kΩ
R12 .....	4,7 kΩ
R13 .....	6,8 kΩ
R14 .....	470 Ω
R15 .....	2,2 kΩ
R16 .....	5,6 kΩ
R17 .....	470 Ω, Trimmer
R18 .....	10 kΩ
R19 .....	10 kΩ, Trimmer
R20 .....	1,8 kΩ
R21 .....	220 kΩ
R22 .....	10 kΩ

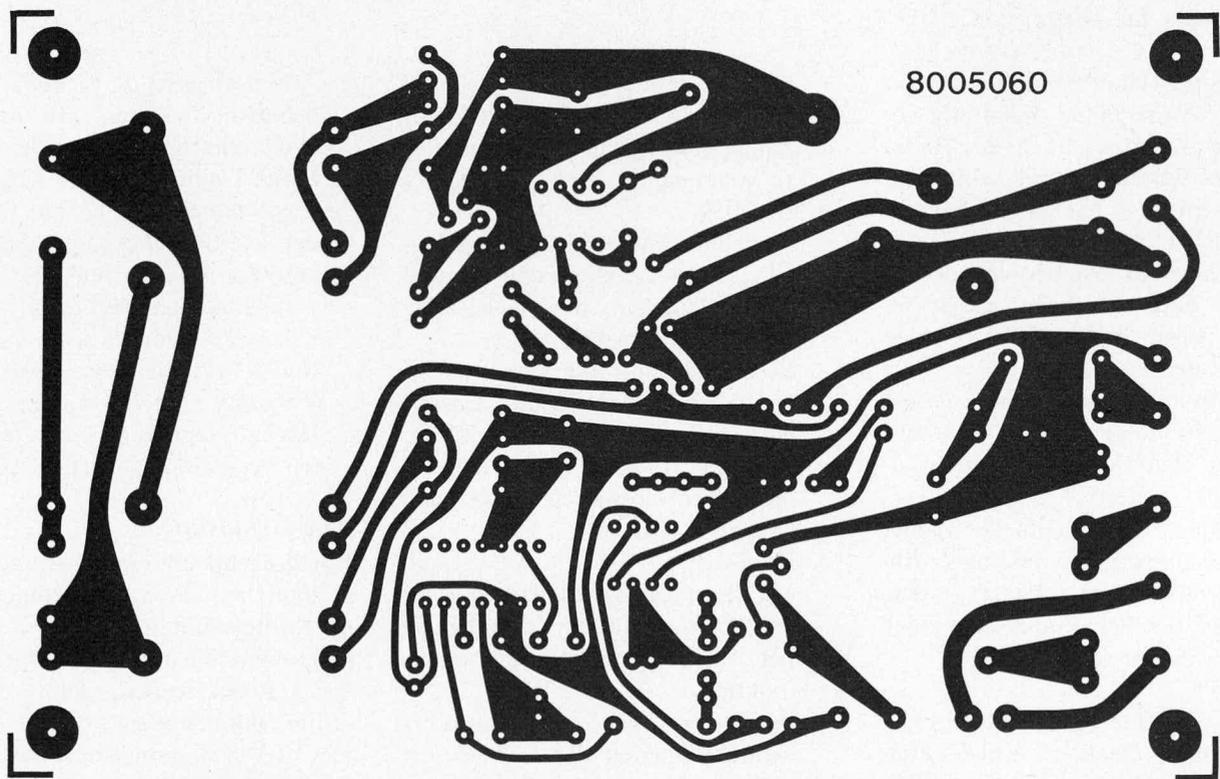
#### Diverses

1 Trafo ..	2 x 12 V/2 x 0,2 A
1 Trafo ...	2 x 6 V/2 x 0,4 A
1 Valvo Gas-Sensor	
1 Relais 12 V/1 x um	
2 Sicherungshalter	
Si1 .....	0,05 A
Si2 .....	2 A
1 Fingerkühlkörper	
1 Meßwerk 1 mA*	

\* = siehe Text



Bestückungsseite der Platine



Leiterbahnseite der Platine