

# Rauchmelder RM 400

**Der Elektronik-Rauchmelder RM 400 ist ein hochwertiger Industrie-Rauchdetektor zur Brand-Früherkennung. Im Alarmfall wird sowohl ein lautstarker Signalton abgegeben als auch ein potentialfreier Relaiskontakt geschlossen, zur Ansteuerung einer externen Alarmzentrale oder eines Telefon-Wählgerätes.**

## Ausgangssituation

Immer wieder gehen Fälle durch die Medien, wo unbemerkt ausgebrochene und ungestört weitergewachsene Brände zum Verhängnis für Einzelpersonen oder manchmal sogar ganze Familien werden.

Auch Brände ohne Personenschaden haben vielfach außerordentlich gravierende Folgen und könnten in den meisten Fällen vermieden werden, wenn die auslösenden Klein- und Schwelbrände rechtzeitig erkannt und angezeigt würden. Fast jeder Brand beginnt schließlich klein und sozusagen „übersichtlich“; die meisten Zimmer- oder Werkstattbrände könnten über mehrere Minuten ruhig, rasch und erfolgreich gestoppt werden, ehe sie dann zur feurigen Übermacht werden. Daß dem so ist, ist seit langem bekannt, und die Feuerwehren werden nicht müde, auf die Notwendigkeit einer ausreichenden Brandvorsorge und -früherkennung hinzuweisen; mit hierzulande übrigens recht magerem Erfolg, wie die typischen Verläufe von Haus- oder Zimmerbränden immer wieder dokumentieren.

Was in anderen Ländern längst vorgeschrieben ist und was dort insbesondere

Feuerversicherer zur Grundbedingung für erschwingliche Policen oder sogar für die Schadensregulierung machen, ist hierzulande immer noch die Ausnahme. Sucht man oft schon nach einem Feuerlöscher vergebens oder jedenfalls, für einen gedachten Notfall, erheblich zu lange, so ist das Kapitel „Früherkennung“ praktisch noch ungeschrieben, nimmt man einmal Kaufhäuser, bestimmte öffentliche Einrichtungen sowie größere Firmen aus, für die diesbezüglich z. T. bindende gesetzliche Regelungen bestehen. Sich derartige Weitsicht aber per Gesetz verordnen zu lassen, ehe man handelt, ist nicht unbedingt rühmlich.

Die überwiegende Großzahl von Bränden und insbesondere die im Privatbereich vorherrschenden Zimmer- oder Wohnungsbrände sind von Anfang an von mittlerer bis starker Rauchentwicklung begleitet und können über diesen Umstand frühzeitig und zuverlässig erkannt werden. Im übrigen ist meist gerade der entstehende Rauch lange vor der Hitzewirkung die gefährlichste Bedrohung für Leib und Leben der im Gebäude befindlichen Personen, da er die Sicht versperrt, die Augen stark angreift und über seine Reizwirkung rasch zum Lungenkollaps und damit letztlich zum Ersticken führen

kann. Unter diesem Gesichtswinkel ist ein sicher und zuverlässig arbeitender Rauchmelder eine der bestmöglichen Personenschutzmaßnahmen für den Brandfall überhaupt. Wir stellen Ihnen hier ein solches Gerät im Detail vor.

## Grundlagen

Zur Brand-Früherkennung werden verschiedene Prozesse herangezogen, die in jeweils unterschiedlichen Klassen von Sensor- und Meldegeräten ihren Ausdruck finden.

## Hitzedetektoren

Die nächstliegende, aber auch die größte Brandwirkung ist die Hitze. Sie kann mit entsprechenden Feuerwächtern erfaßt werden, indem signifikante Erhöhungen der Umgebungstemperatur auf einen Temperaturstrahlungsfühler einwirken und einen Schalt- und Alarmprozeß auslösen. Der Nachteil dieser Methode ist, daß sich ein Feuer bis zum Zustandekommen einer derartigen thermischen Auswirkung oft schon bis an die Grenze der einfachen Löscharbeit ausgeweitet hat - nicht zuletzt auch aufgrund der Trägheit des Sensors.

---

## Gassensoren

Die zweite, relativ aufwendige Detektierungsmethode ist der Gassensor. Diese Bezeichnung ist eigentlich irreführend, denn schließlich ist auch die normale, nicht verunreinigte Atemluft bereits ein Gas. Die Geräte führen über elektrische oder katalytische Vorgänge die Erkennung ungewöhnlicher Luftzusammensetzungen durch und reagieren i. a. insbesondere auf die bei Verbrennungsvorgängen meistens freiwerdenden Kohlenwasserstoff-Verbindungen. In diesem Sinne werden sie bevorzugt eingesetzt auch zur Früherkennung von Leckagen von Gasleitungen oder -systemen in Labors und Industriebetrieben. Gasmelder sind also eigentlich keine typischen Branderkennungssysteme

---

## Rauch als Reaktionsprodukt

Am meisten verbreitet sind die Rauchdetektoren und Rauchmelder, wobei hier mehrere Verfahren zur Erkennung benutzt werden.

Rauch besteht aus festen oder auch flüssigen bis zähflüssigen, in der Luft feinst verteilten Partikeln bzw. Tröpfchen, die bei den meisten konventionellen Verbrennungsvorgängen als Reaktionsprodukte entstehen. Sie besitzen einen deutlich anderen Brechungsindex als die umgebende Luft und sind daher selbst bei völliger Farblosigkeit als Trübung detektierbar. Viele Rauchbestandteile sind in der Flamme und ihrer unmittelbaren Umgebung gasförmig und farblos/unsichtbar, kondensieren oder verfestigen sich aber sofort beim Abkühlungsvorgang in der abströmenden Abluft.

Eine weitere Klasse sind saure, gasförmige Reaktionsprodukte mit stark wasseranziehender Wirkung wie etwa  $\text{SO}_2$ , die daher außerhalb der Reaktionsstelle sofort die ebenfalls reichlich freiwerdenden Wassermoleküle an sich binden, als feine Tröpfchen weitere Säure und weiteres Wasser aus der Luft aufnehmen und so zu einer regelrechten Nebelwirkung führen. Diese hygroskopischen Reaktions-Aerosole entstehen z. B. bei vielen Kunststoffbränden in gewissem Anteil und besitzen außerordentlich reizende und schädigende Wirkung auf die Schleimhäute von Auge, Nase und Lunge.

Rauch tritt auch bei kleinen Feuern meist schon in erkennbarer Menge auf, weshalb hierüber eine besonders frühe und sichere Branderkennung möglich ist.

---

## Ionisations-Rauchmelder

Die früher fast ausschließlich eingesetzten Rauchmelder beruhten auf einer Leitwertmessung in ionisierter Luft (sog. I-Melder). Hierzu wird eine definierte Meßstrecke einer schwachen radioaktiven Strahlung ausgesetzt, wodurch einige der Luft-

moleküle ionisiert werden und zwischen den an zwei Seitenwänden angelegten elektrischen Spannungspolen zu wandern beginnen. Der sich einstellende Stromfluß wird gemessen und ausgewertet. Rauchteilchen haben unmittelbar Zugang zu der Meßkammer, lagern sich an die ionisierten Gasmoleküle an und beeinflussen so den Ladungstransport, was in der Auswirkung einer Änderung des Durchgangswiderstandes der Ionisationsstrecke entspricht. Hierdurch wird der Alarm ausgelöst. Obwohl I-Melder heute vielfach noch um 2/3 kostengünstiger hergestellt werden können als die anderen Rauchmeldertypen, erfolgt ihre Verwendung aufgrund einer ganzen Reihe von Nachteilen nur noch in ganz wenigen Spezialfällen.

Zum einen reagieren sie nicht oder nur sehr verzögert auf bestimmte, schwelbrandtypische Reaktionsprodukte wie z. B. PVC-Dämpfe, die ihrerseits ionisiert sind und am beschriebenen Anlagerungsprozeß nicht teilnehmen. Nahezu 80 % aller Brände beginnen heutzutage aber als Kabel-Schelbrand und hier insbesondere mit der Emission von PVC-Abbauprodukten.

Ionisations-Rauchmelder sind zweitens relativ windempfindlich und lösen hierüber leicht Fehlalarm aus.

Drittens und vor allem maßgeblich für den zunehmenden Abbau dieses Rauchmeldertyps ist die radioaktive Strahlenquelle zu nennen. Obschon die Geräte im Laufe der Zeit so perfektioniert wurden, daß keinerlei gefährliche Strahlungsdosen mehr emittiert werden (zumal es sich um Alpha-Strahlung mit maximal 25 cm Reichweite handelt), liegt hier ein großes Problem. Geräte neuerer Bauart strahlen zwar nur noch mit ca. 1/1000 der alten I-Melder, aber nichtsdestotrotz bestehen für die als Strahlmaterial eingesetzten Stoffe strenge Entsorgungsrichtlinien. Defekte oder zerstörte Rauchmelder müssen als atomarer Sondermüll endgelagert werden; und das ist insbesondere deshalb sinnvoll, da das als Strahler meist verwendete Americium 241 neben seiner Radioaktivität von geradezu gespenstischer Giftigkeit ist. Nach einem Brand müssen die Überreste der Rauchmelder also mit hohem Aufwand und Risiko aufgefunden und separiert werden. Dennoch gibt es noch heute Versicherer, die gerade diesen Rauchmeldertyp vorschreiben, was wohl nur einer gewissen bürokratischen Trägheit zuzuschreiben ist.

---

## Trübungs-Rauchmelder

Der moderne und zeitgemäße Rauchmeldertyp arbeitet vergleichsweise einfach und ist dabei so harmlos wie ein Wattlebensch. Gemessen wird die optische Lufttrübung, die der Rauch hervorruft; und zwar indirekt über den Effekt der Lichtstreuung. Eine vom Tageslicht gut abgeschirmte, aber

von den Raumgasen stets durchströmte Meßkammer enthält an einem Ende eine periodisch hell aufblitzende Infrarot-LED und am anderen Ende einen genau darauf abgestimmten Sensor. Der gesamte Aufbau ist in der Mitte leicht geknickt, so daß das parallel gebündelte LED-Licht nicht direkt auf den Sensor gelangen kann.

Tritt nun Rauch in die Kammer ein, so werden Teile des Lichts aus seiner ursprünglichen Richtung abgelenkt (gestreut) und fallen auf den Sensor, was, über eine einstellbare Ansprechschwelle, zur Alarmauslösung führt.

Sehr elegant ist auch ein Test einer solchen Anlage möglich, indem etwa ein federnder Draht in die Meßkammer eingedrückt wird, der ebenfalls eine geringfügige Lichtumlenkung in Richtung Sensor bewirkt, also quasi Rauch simuliert. Das gesamte System wird somit unter realistischen Bedingungen überprüft.

---

## Der Rauchmelder RM 400

Im fertig aufgebauten Zustand ist der RM 400 ein optischer Trübungs-Rauchmelder mit allen nur wünschenswerten Features:

- über ein Jahr Wächterfunktion mit einer handelsüblichen 9 V-Blockbatterie (Alkali-Mangan)
- Batterieausfallswarnung über bis zu eine Woche Dauer bei voll weiterbestehender Alarmbereitschaft
- Fremdversorgungsmöglichkeit (Anschlußklemmen)
- einstellbare Ansprech-Trägheit
- 85 dB-Piezo-Alarmgeber (3 m)
- Signal-LED
- potentialfreier, belastbarer Schaltausgang (12 V/1 A) mit Anschlußklemmen
- 9 V-Schaltspannungsausgang (Anschlußklemmen) für Meldesysteme
- zuverlässige, rasche Funktionstest-Möglichkeit
- einfachste Montage und Wartung
- intelligente Single-Chip-Steuerung aller Funktionen

---

## Zur Schaltung

Bild 1 zeigt die Schaltung des RM 400. Man erkennt die aus D 4, D 5 aufgebaute Meßstrecke, die so gestaltet ist, daß kein direktes Licht der Infrarot-LED D 4 auf die IR-Fotodiode D 5 fallen kann. D 4 wird von Pin 15 des IC 1 über T 1 im 7-Sekunden-Rhythmus für jeweils nur wenige Millisekunden durchgeschaltet, wobei der Strom dann aus C 3 über D 4, T 1 und den Strombegrenzungswiderstand R 7 nach Masse abfließt. Diese intermittierende Schaltungsweise trägt wesentlich zur Verbrauchsreduzierung der Schaltung bei; außerdem kann eine nur kurzzeitig eingeschaltete LED auf

einem Hochstrom-Arbeitspunkt mit erheblich verbessertem optischen Wirkungsgrad betrieben werden, verglichen mit dem relativ niedrigen zulässigen Dauerbetriebsstrom. In den Dunkelphasen wird C 3 jeweils wieder über R 2 aufgeladen.

Sofern in der Meßkammer Rauchgase vorhanden sind, werden Teile des Infrarot-Lichtblitzes in Richtung D 5 gestreut, die synchron zum Blitz der LED sensibilisiert wird. Diese Fotodiode, mit R 1 als Belastungswiderstand, gibt eine Spannung auf Pin 1 des IC 1, welches daraufhin über Pin 12 und R 3 die rote LED D 3 ansteuert.

Außerdem gibt IC 1 über Pin 15 unvermittelt einen weiteren Auslöseimpuls für D 4 an T 1. Registriert D 5 jetzt wieder Streulicht, wird nach einer weiteren Sekunde ein dritter Impuls auf D 4 gegeben und bei dessen positivem Befund durch D 5 der Alarm ausgelöst (D 3 leuchtet dann bereits seit ca. 1 s).

Der Alarm besteht fort, solange D 5 Streulicht detektiert; während des Alarms wird D 4 mit einer Frequenz von ca. 2 Hz angesteuert. (Diese etwas kompliziert erscheinende Sequenz aus Standby, Kontroll-

impuls, zweitem Kontrollimpuls und Kurzzeitmessung hat den ganz wesentlichen praktischen Sinn, Fehlalarme auszuschließen, die bei weniger abgesicherter Funktion an der Tagesordnung wären.)

Bei Alarm wird der Piezo-Signalgeber STR 1 über Pin 9 des IC 1 mit einer intern generierten 1 kHz-Rechteckspannung von ca. 15 V<sub>ss</sub> beaufschlagt und gibt einen ohrenbetäubend lauten Signalton ab. Gleichzeitig gelangt diese Wechselfspannung (Mittenpegel etwa 5,0 V gegen Masse) über R 8 an die Basis von T 2. Der zur Glättung vorgesehene Elko C 4 lädt sich auf, und bei ausreichend hohem Basispotential schaltet T 2 nach Sekundenbruchteilen das Relais RE 1 durch, wodurch die Anschlußpunkte P 3 und P 4 der Kontakteleiste überbrückt werden. Während des Alarms gibt IC 1 außerdem über Pin 13 eine Schalt-

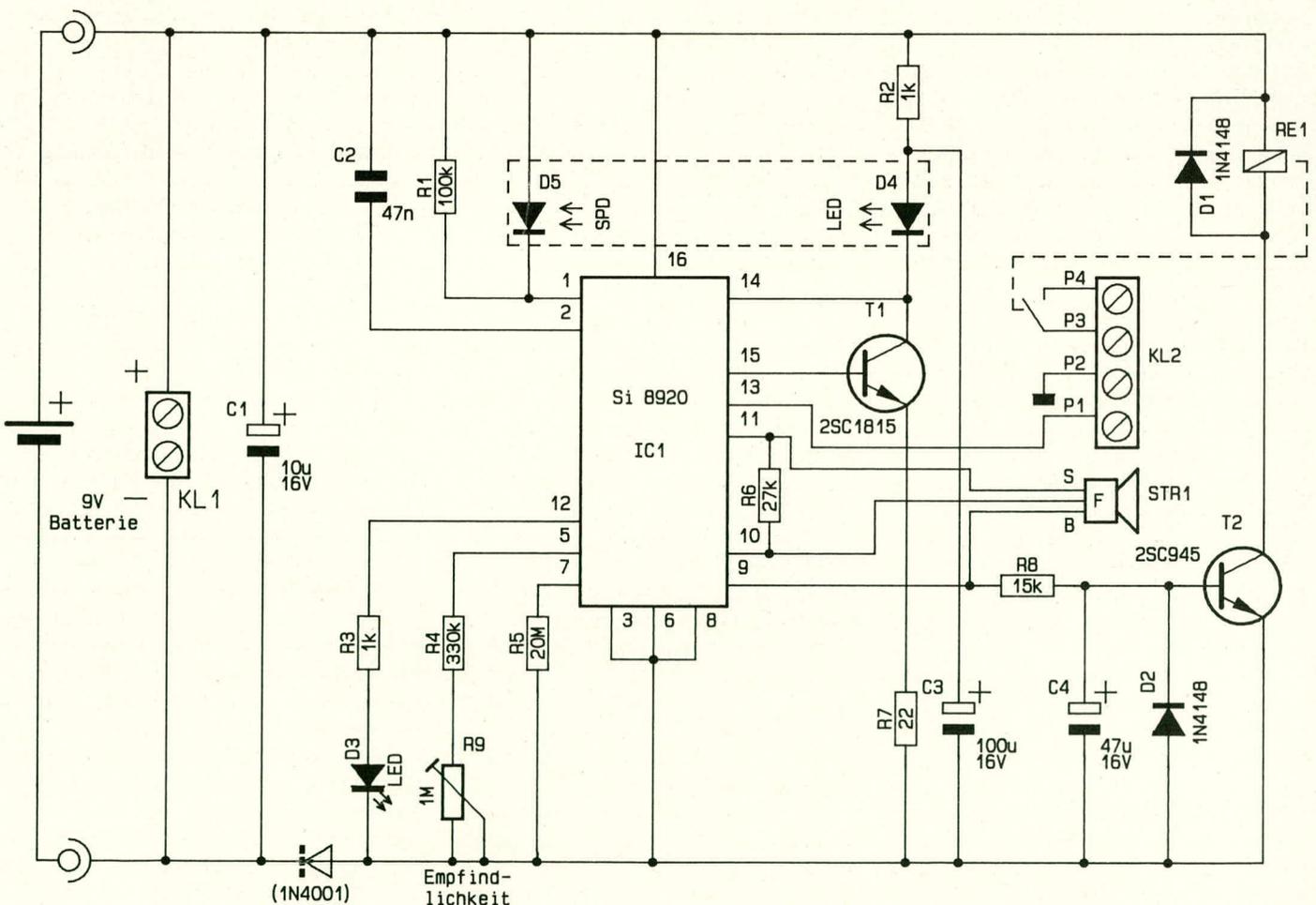
spannung von etwa 8,5 V an den Klemmenkontakt P 1, wodurch eine externe Zustandssignalisierung vorgenommen werden kann.

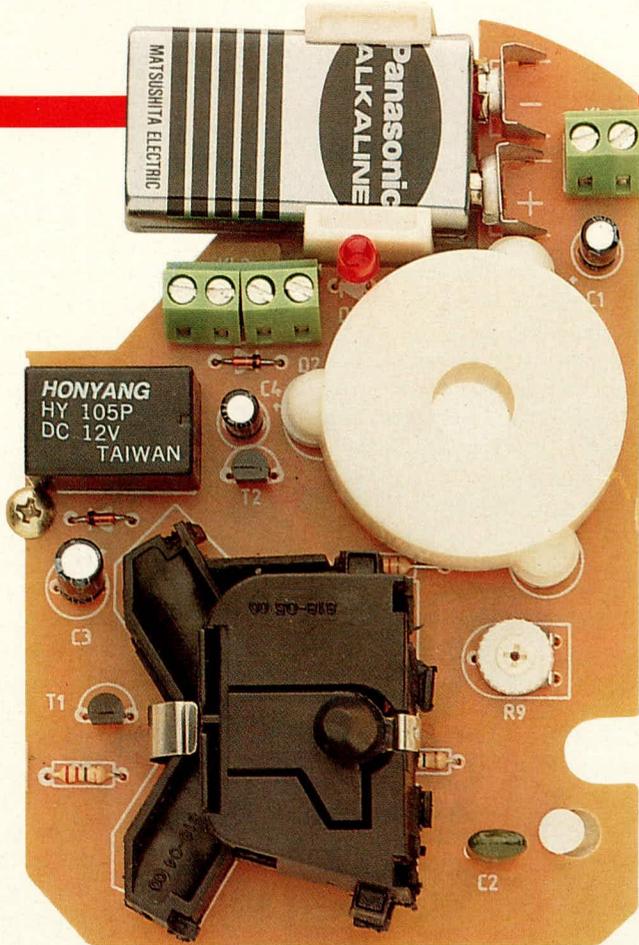
D 1 dient als Freilaufdiode für die beim Abschalten von RE 1 auftretenden Induktionsspannungen, D 2 schützt die Basis-Emitter-Strecke von T 2 vor Negativspannungen, welche Anteil der IC-intern generierten, hohen Ansteuer-Rechteckspannung von STR 1 sind.

Sobald D 5 etwa 2,5 Sekunden lang kein Streulicht mehr detektiert, wird der Alarm wieder abgeschaltet, RE 1 fällt zurück, die Steuerspannung geht auf Masse-Pegel, und der normale 7-Sekunden-Testrhythmus besteht wieder.

Mit R 5 wird die Abfragezykluszeit von D 4 vorgegeben, während C 2 für das zeitlich variierte Empfindlichkeitsprofil von D 5 zuständig ist. Mit R 9 kann, in Verbindung mit dem Mindest-Widerstand R 4, ein genereller Trägheitsabgleich der Ansprechschaltung vorgenommen werden. Hierbei wird festgelegt, wie lange ein Störeeignis bestehen muß, ehe der Alarm ausgelöst wird. Je hochohmiger R 9 einge-

**Bild 1:**  
Schaltbild des Rauchmelders  
RM 400. Die komplexe  
Ablaufsteuerung ist in einem  
einzelnen IC integriert.





**Bild 2:**  
Einbaufertige Schaltung des RM 400.  
Einige Bauelemente werden  
durch die Meßkammer  
bzw. den Signalgeber verdeckt.

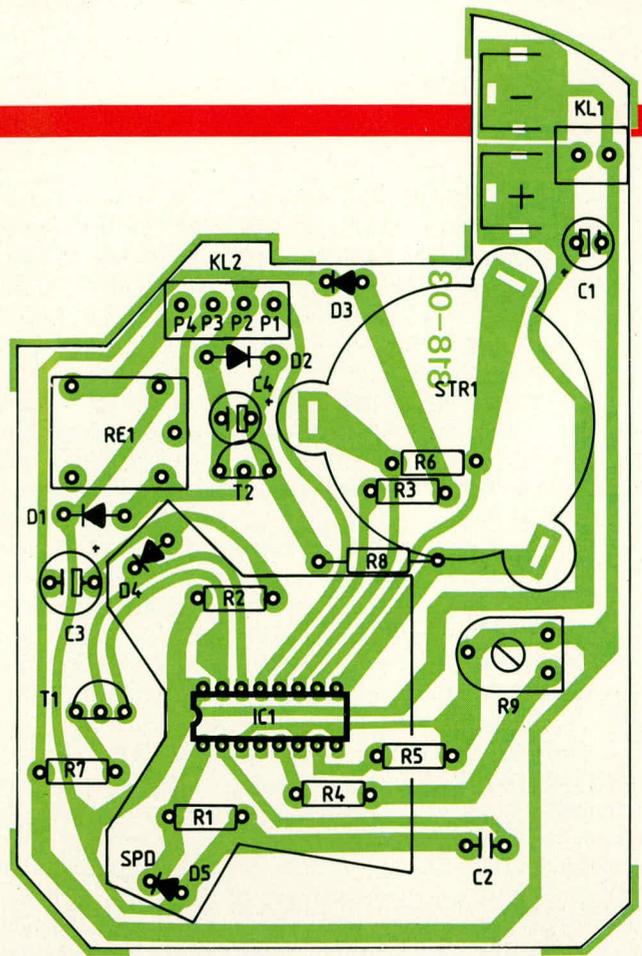
stellt wird, desto schneller reagiert die Schaltung; am Anschlag wird sie dann bereits bei sehr kurzen Irritationen Alarm auslösen. Näheres zur Einstellung von R 9 wird im Kapitel „Zum Nachbau“ erläutert.

Wenden wir uns abschließend der Versorgung des RM 400 zu. Mit einer gewöhnlichen 9 V-Blockbatterie kann die gesamte Schaltung über mehr als ein Jahr betrieben werden, sofern keine häufigen Alarme ihrer Kapazität ein vorzeitiges Ende bereiten. Als Versorgung sollte eine Alkali-Mangan-Batterie zum Einsatz kommen, da die in IC 1 integrierte Kontroll-Schaltung auf die Entladekurve dieses Typs eingestellt ist. Akkus sind für diese Langzeit-Anwendung wegen ihrer relativ hohen Selbstentladungsrate nicht empfehlenswert.

Beim Einsetzen der Batterie ist unbedingt darauf zu achten, daß diese nicht versehentlich verkehrtherum vor die Einrastkontakte geschoben wird, da die Schaltung keine Verpolungsschutzdiode enthält und bei falsch gepolter Anschlußspannung möglicherweise zerstört wird!

Soll die Schaltung dauerhaft wartungsfrei betrieben werden, kann über KL 1 auch eine Fremdversorgung mit 9 V Gleichspannung erfolgen. C 1 nimmt hier eine Pufferung gegen etwaige Störimpulse oder Restwelligkeit vor.

**ACHTUNG!** Bei Anschluß an die Fremd-



**Bild 3:**  
Bestückungsplan des RM 400.  
In die am rechten Platinenrand  
verlaufende Leiterbahn wäre bei  
Bedarf die Schutzdiode einzufügen.

versorgungsspannung darf keine Batterie eingelegt sein, und es muß unbedingt sichergestellt werden, daß die Schaltung nicht verpolt angeklemt wird! Aus Sicherheitsgründen kann es bei Fremdspannungsversorgung ratsam erscheinen, die im Schaltbild gestrichelt eingezeichnete Verpolungsschutzdiode (Typ 1N4001) einzuschleifen.

### Zum Nachbau

Der RM 400 ist ein bewährtes Industrieprodukt, und wir freuen uns, es Ihnen nun exklusiv auch als Bausatz vorstellen zu können. Dieser ist wegen der besonderen Preisgünstigkeit direkt aus Teilen für die laufende Serienfertigung zusammengestellt. Die Leiterplatte besteht daher nicht, wie bei ELV sonst üblich, aus dem besonders anspruchsvollen Epoxidmaterial, sondern aus Phenol-Hartpapier, wie dies bei industriellen Großserien-Platinen für den Konsumbereich allgemein üblich ist.

Aufgrund des Bestückungsdrucks auf der Platine gestaltet sich der Nachbau problemlos. Es werden zunächst die niedrigen Bauelemente (Widerstände, Dioden, IC 1) eingelötet, dann die restlichen Bauteile. Folgendes ist zu beachten:

Die Anschlußfahnen des Piezo-Signalgebers sind vor dem Einlöten sorgsam zu verzinnen. Hierzu ist evtl. leichtes Aufrau-

### Stückliste Rauchmelder

#### Widerstände

22Ω	.....	R 7
1kΩ	.....	R 2, R 3
15kΩ	.....	R 8
27kΩ	.....	R 6
100kΩ	.....	R 1
330kΩ	.....	R 4
20MΩ	.....	R 5
Trimmer, liegend, 1 MΩ	.....	R 9

#### Kondensatoren

47nF	.....	C 2
10uF/16 V	.....	C 1
47uF/16 V	.....	C 4
100uF/16 V	.....	C 3

#### Halbleiter

Si8920	.....	IC 1
2SC945	.....	T 2
2SC1815	.....	T 1
1N4148	.....	D 1, D 2
LED 5 mm, rot	.....	D 3
Meßkammer kpl.	.....	D 4, D 5

#### Sonstiges

Relais 12 V=1 x EIN	.....	RE 1
Piezo-Signalgeber	.....	STR 1
Anschluß-Schraubklemme, 2polig	.....	KL 1, KL 2 (3 St.)
1 Batterieanschlußpol, print, positiv		
1 Batterieanschlußpol, print, negativ		
1 Platine RM 400		
1 Gehäuse, 2teilig		
1 Sicherungsschraube 2,9 x 6,5 mm, Knipping		

hen mit feinstem Schleifpapier erforderlich.

Beim Einsetzen der Meßkammer gemäß der vormarkierten Position ist sorgfältig darauf zu achten, daß die insgesamt 4 Anschlußdrähte von D 4 und D 5 sauber in die zugehörigen Bohrungen gelangen.

Ganz besondere Aufmerksamkeit ist beim Einlöten der Batterie-Klemmpole geboten. Der ausgestülpte, ungelochte Minus-Anschlußpol wird oben, der gelochte Plus-Anschlußpol darunter eingelötet!

D 3 ist so einzusetzen, daß zwischen Platine und LED-Körper eine möglichst große freie Anschlußdrahtlänge verbleibt (ca. 25 mm). Der Minus-Anschluß der LED (diejenige Seite, in die der Schaltungssymbol-Pfeil weist) entspricht dabei der abgeflachten Seite des LED-Gehäuses.

C 1 wird rechts unterhalb des Piezo-Alarmgebers eingelötet, die zweipolige Anschlußklemme dagegen unmittelbar vor den Batterieanschlußpolen unterhalb des Polaritätsaufdrucks.

Falls der RM 400 mit Fremdspannungsversorgung betrieben werden soll (und nur dann), empfiehlt sich aus Sicherheitsgründen die Einschleifung einer Verpolungsschutzdiode in die Masse-Leiterbahn der bestehenden Schaltung. Hierzu wären rechts vom Piezo-Summer 2 zusätzliche Bohrungen in die am Platinenrand verlaufende Leiterbahn einzubringen und eine geeignete Diode (z. B. 1N4001 ... 1N4007) einzulöten. Im Falle einer Verpolung könnte dann allenfalls noch C 1 geschädigt werden.

Ist die Platine soweit fertig aufgebaut und kontrolliert, kann mit dem Anschluß einer 9 V-Blockbatterie an die zugehörigen Rastkontakte und Eindrücken des schwarzen, konischen Knopfes auf der Meßkammer ein Funktionstest der Schaltung unter Endbedingungen vorgenommen werden. R 9 ist hierzu in Mittelstellung zu bringen, und durchschnittlich etwa 5 s nach Eindrücken des Testknopfes sollte die Anzeige-LED aufleuchten, eine weitere Sekunde später der Alarm beginnen. Wird der Knopf innerhalb dieser Sekunde jedoch losgelassen, erfolgt kein Alarm. Diese „Wartezeit“ wird mit R 9 beeinflusst, welcher, sofern eine kürzere Ansprechzeit gewünscht wird, im Uhrzeigersinn zu verdrehen ist. Am Anschlag erfolgt die Alarmauflösung, vorbehaltlich des 7-Sekunden-Abfragekontaktes, praktisch gleichzeitig mit dem Aufleuchten von D 3, bei Drehung in Gegenrichtung dagegen zunehmend verzögert. Eine Testzeit von 1 s hat sich in der Praxis am besten bewährt.

Sofern die Schaltung ordnungsgemäß arbeitet, wird nun der Gehäuseeinbau vorgenommen. Hierzu legt man die untere Halbschale mit den Batterie-Halterasten nach oben auf die Arbeitsplatte und setzt dann die Platine in entsprechender Position ein.

Zwei zylindrische, eingekerbte Raststifte greifen in und über entsprechende Bohrungen auf der rechten Platinenseite (Achtung! Es kann evtl. erforderlich sein, die Platinauflagenocke unterhalb von R 9 an ihrer linken Seite etwas zu kürzen (abknippen), damit sie sich nicht mit einer Lötstelle „schlägt“!). Links werden nun die beiden Rasten sichtbar, die über den Platinenrand geklinkt werden müssen. Da sie relativ stramm fassen, ist zu ihrem Zurückbiegen die Verwendung eines kleinen Schraubenziehers o.ä. ratsam, mit dem die Rasten von der Gehäuseunterseite her zurückgedrückt werden, während die Platine stückweise bis zum Einrasten niedergedrückt wird. Dieser Vorgang kann, aufgrund hinreichender Elastizität des Platinenmaterials, für beide Rasten nacheinander (!) erfolgen. Die eingerastete Platine wird durch eine neben dem Relais eingedrehte Knippingschraube 2,9 x 6,5 mm gesichert.

Nun braucht nur noch die Batterie eingesetzt und der Gehäusedeckel aufgerastet zu werden, so daß der schwarze Test-Knopf durch die darin befindliche Öffnung weist. Nach Montage des Deckels empfiehlt es sich, mit einem schmalen Drahtstift o. ä. die LED durch die Lüftungsschlitze hindurch so auszurichten, daß sie genau mittig unter die integrierte Acrylglas-Betrachtungslinse zu liegen kommt.

### Montage und Wartung des RM 400

Grundsätzlich ist zu sagen, daß ein Rauchmelder nur dann sinnvoll zur Brand-Früherkennung dienen kann, wenn sein Montageort gewissen Richtlinien genügt und ein Minimum an regelmäßiger Wartung erfolgt.

Der Detektor soll möglichst in der Mitte der Zimmerdecke montiert werden, kann aber, wo dies schwierig oder unerwünscht ist, auch mit mindestens 15 cm Abstand zu angrenzenden Seitenwänden angebracht werden. Näher darf er keinesfalls an die Wand heran, da hier allgemein „tote“ Luftbereiche angetroffen werden, d. h. extrem austauscharme Luftvolumina, die von Veränderungen der Gaszusammensetzung nur sehr verspätet beeinflusst werden. Aus demselben Grund darf der Rauchmelder bei Giebeldecken nicht im höchsten Punkt, sondern muß mindestens 25 cm niedriger montiert werden.

Notfalls ist auch Wandmontage zulässig. Der Abstand zur Decke soll auch hier mindestens 15 cm betragen.

Zur Montage wird der Deckel des RM 400 abgenommen, das Gerät an die vorgesehene Montageposition gebracht und mit einem Bleistift oder Kugelschreiber durch die beiden schlüssellochförmigen Montageöffnungen im Unterteil die genaue Schraubenposition markiert. Die Schrau-

ben werden nun, erforderlichenfalls unter Zuhilfenahme von Dübeln, gesetzt und eingedreht (Kopfdurchmesser maximal 7,5 mm; Senkkopfschrauben sind nicht geeignet!). Die Schraubenköpfe sollen noch etwa 3 mm Abstand zur Montagefläche freilassen, so daß der RM 400 dann darübergesetzt und seitlich verschoben werden kann. Nun sind die Schrauben anzuziehen.

Der Detektor soll nicht in oder in unmittelbarer Nähe von Küche, Badezimmer, Sauna etc. montiert werden, da die hier auftretenden Schwaden Fehlalarme auslösen können. Mindestabstand zu diesen Orten: 6 m!

Weiterhin nicht ratsam ist die Montage unmittelbar neben Leuchtstoffröhren (bestimmte Lichtanteile können bis in die Meßkammer gelangen und Fehlalarm auslösen), Lüftungsöffnungen (mitgeführte Staubpartikel führen zur raschen inneren Verschmutzung der Meßkammer und zu Fehlalarmen) und in der Nähe von Heizkesseln aller Art (Gründe wie oben). Außerdem scheiden Garagen wegen der hier regelmäßig vorhandenen Auspuffschwaden als Montageort normalerweise aus.

Fehlalarme können außerdem ausgelöst werden durch Insekten wie z. B. Ameisen. Sofern des öfteren Fehlalarme auftreten, ist eine sorgfältige Situationsanalyse hinsichtlich der vorgenannten Punkte durchzuführen und der Anbringungsort des Detektors erforderlichenfalls zu ändern. Auch kann eine geringfügige Vergrößerung des Testzeit-Intervalls durch R 9 angeraten sein (Durchführung siehe oben!).

Der RM 400 besitzt einen Arbeitstemperaturbereich von 5° bis 40°C. Eine Montage bei Außenluftzutritt oder in ungeheizten Gebäuden ist somit, zumindest in der Winterzeit, nicht angebracht.

Die Wartung des Gerätes beschränkt sich auf das Erneuern der Batterie (sofern keine Fremdversorgung realisiert wurde), was mindestens einmal jährlich erfolgen sollte, sowie auf den etwa wöchentlich durchzuführenden kurzen Funktionstest durch Eindrücken des schwarzen Test-Knopfes bis zum Anschlag, worauf nach spätestens 10 Sekunden der Alarm ertönen muß.

Bei jedem Batteriewechsel soll der RM 400 außerdem einer vorsorglichen, kurzen Sichtprüfung auf etwaige Staubablagerungen an der Meßkammer unterzogen werden. Diese könnten sich irgendwann bei Luftzug lösen und dann Fehlalarm auslösen, weshalb sie in den erforderlichen Abständen (je nach Montageort) unter Mithilfe eines Pinsels sowie eines Druckgas- oder Unterdruckentstaubers entfernt werden sollten. Wenn diese Ratschläge beherzigt werden, trägt das Gerät über sehr lange Zeit entscheidend zur Sicherheit im Brandfall bei, wozu es hoffentlich nie kommen möge.