

# Lebensrettende HighTech-Rauchmelder

**Sie sind bald allgegenwärtig und retten im Ernstfall unser Leben - Rauchmelder sind unauffällige HighTech-Produkte für den Alltag. Welche Technik dahinter steckt, wie man sie richtig einsetzt und wie man geradezu unendlich große Alarmsysteme damit aufbauen kann, zeigt unser Artikel.**



## „Entwicklungsland Deutschland“

Es klingt nicht gerade schmeichelhaft, ist aber leider immer noch so. Jeden Tag sterben, statistisch betrachtet, in Deutschland zwei Menschen an einer Rauchvergiftung bei einem Wohnungsbrand und die zehnfache Anzahl von Menschen wird durch Rauchgase schwer verletzt. Entgegen der landläufigen Meinung sterben die meisten Brandopfer keinesfalls durch Feuer, sondern allein durch die Einwirkung der Rauchgase.

Dass sich dieses Geschehen vorwiegend auf das Winterhalbjahr konzentriert, liegt angesichts von Advents- und Weihnachtszeit und der hohen Auslastung elektrischer Anlagen durch Beleuchtung und Heizung nahe. Da verwundert es immer noch, dass es der Gesetzgeber trotz starker Kampagnen durch Versicherungswirtschaft, Feuerwehr und Elektroindustrie immer noch nicht geschafft hat, die Pflicht-Ausstattung mit Rauchmeldern im Wohnbereich festzuschreiben. Und das in einem Land, wo es baurechtliche Prozesse um die Höhe von

Hecken oder den Abstrahlwinkel von Hoflampen geben kann!

Wohl nirgends auf der Welt ist das Baurecht so reglementiert wie in Deutschland. Aber bei der Gebäudeausstattung mit Sicherheitstechnik fehlt eine solche Reglementierung aus unverständlichen Gründen.

Dabei machen es uns andere Länder seit vielen Jahren vor. In Norwegen etwa sind 98% aller Haushalte zumindest mit einem Rauchmelder (die meisten betreiben in jedem Raum einen) ausgerüstet. Seit 1990 ist dies dort vorgeschrieben, hier ist sogar zusätzlich mindestens ein Feuerlöscher Pflicht. In den USA sind Rauchmelder in 40 Bundesstaaten Pflicht, auch England und Irland stechen hier mit der Einbaupflicht zumindest in neu errichteten Gebäuden hervor. Gleiches gilt auch für unsere niederländischen Nachbarn seit 2002.

Und dass es auch ohne gesetzliche Reglementierung geht, zeigen unsere nördlichen Nachbarn. In Schweden und Finnland liegt der freiwillige Ausstattungsgrad mit Rauchmeldern zwischen 50 und 70% – freilich mit der dünnen Besiedelung und langen Wegen der Feuerwehr und der vor-

wiegenden Holzbauweise der Häuser erklärbar.

Dem gegenüber hinken zentraleuropäische Länder wie Deutschland, Österreich, die Schweiz, Frankreich oder Luxemburg hinterher, der Ausstattungsgrad der Haushalte liegt hier gerade zwischen 6 und 10%.

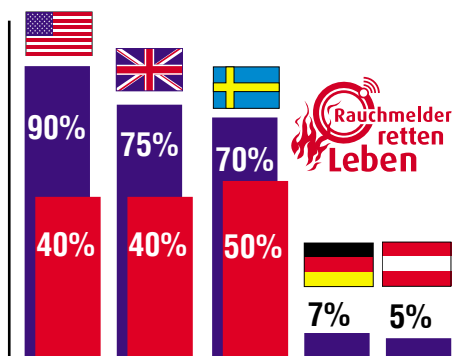
In Deutschland sind erste Erfolge bei der freiwilligen Ausstattung mit Rauchmeldern anhand steigender Absatzzahlen zu verzeichnen, ganz sicher auch ein Erfolg der Kampagne „Rauchmelder retten Leben“, die von den o. g. Gremien getragen wird. Leider werden deren Bemühungen auch durch schwarze Schafe behindert, die mit billigen Fälschungen Sicherheit vorkaukeln, die nicht vorhanden ist. Der Rückruf des Fälschungsoffers Aldi hat ein extremes Echo in der Presse hervorgerufen, sachliche Argumente zur Einführung dieser Geräte finden aber allenfalls Eingang in Spezialsendungen oder entsprechende Fachblätter. Würde etwa der Marktführer bei den Tageszeitungen in Deutschland eine lang anhaltende Kampagne für Rauchmelder starten, wäre das Problem wohl schneller gelöst als mit einer trägen und Bedenken tragenden Gesetzeslösung...

Dass selbst ein komfortabler Rauchmelder kein teures Gut mehr ist, wissen leider die wenigsten Menschen – und die breite Aufklärung über das Wirken eines Rauchmelders fehlt eben!

Ein starkes Argument sind eigentlich die in Abbildung 1 gezeigten Zahlen, die einen erheblichen Rückgang von tödlichen Brandunfällen in einigen Ländern zeigen, seitdem Rauchmelder Pflicht oder freiwillig eingeführt sind.

## Gefährlicher Rauch

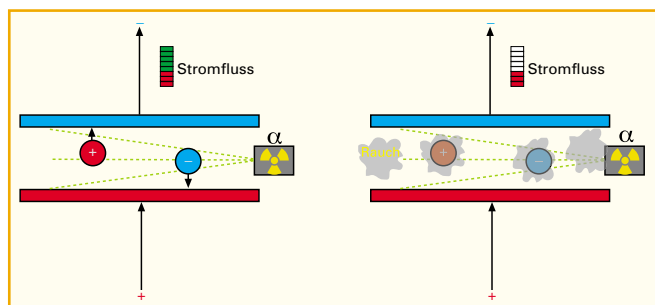
Was ist eigentlich so gefährlich am Rauch? Landläufig könnte man ja meinen, dass bei einem Feuer die Hitze der eigentlich gefährliche Faktor ist. Ja, aber bevor es dazu kommt, beginnt fast jeder Brand mit einem Schwelbrand. Dabei entsteht Rauch, der das stark narkotisierende Kohlenmonoxid enthält. Hiervon genügen ganz wenige Atemzüge, um die Lunge und damit auch das Gehirn kollabieren zu lassen. Das



**Bild 1: Bestückung privater Haushalte mit Rauchmeldern (blau) und dadurch verursachter Rückgang von Brandtoten (rot) in ausgewählten Staaten. Das Logo „Rauchmelder retten Leben“ finden Sie überall da, wo es fachkundige Beratung zum Thema Brandschutz gibt, z. B. bei Ihrer örtlichen Feuerwehr.**

Schlimmste daran ist: die meisten Brände entstehen nachts, während die Menschen schlafen. Das gefährliche Kohlenmonoxid ist geruchlos. Ein Schlafender merkt das unbewusste Einatmen des tödlichen Gases nicht – er erleidet einen Atemstillstand mit folgendem Tod. Und selbst, wenn man den Rauch in letzter Sekunde bemerkt, ist man durch die narkotisierende Wirkung bereits orientierungslos und eine Flucht kaum noch möglich.

Entgegen der weit verbreiteten Meinung, dass Haustiere ja rechtzeitig warnen würden und so noch genug Zeit zur Flucht bleibt, stehen unzählige Rauchgasopfer, die es nicht einmal mehr aus dem Bett geschafft haben. Und auch die Meinung, dass ja nach einem Brandausbruch genug Zeit bleibt, das Haus zu verlassen, darf ad absurdum geführt werden – gehen Sie mal hin zu einer der vielen Brandvorführungen der Feuerwehr: nach maximal 5 Minuten ist keine Flucht mehr möglich, die Fachleute sprechen gar von nur 2 Minuten, um dem im Anfangsstadium eines Brandes starken Rauch zu entfliehen. Nach 5 Minuten ist eine Zimmereinrichtung bereits abgebrannt! Deshalb – die Leute, die ganz kurz nach einem Brandausbruch barfuß und im Nachthemd auf der Straße stehen, haben alles richtig gemacht: sie haben ihr Leben gerettet. Schon der einzige Gang ins Wohnzimmer oder Büro, um die Brand-



**Bild 2: Funktionsprinzip des Ionisationsmelders**

Versicherungspolice zu retten, bedeutet hier oft den sicheren Tod!

Wollen wir uns also der meist ganz unscheinbar auftretenden Technik widmen, die im Ernstfall das Leben retten kann – dem Rauchmelder.

### HighTech an der Decke

So unauffällig ein moderner Rauchmelder von außen aussieht, so komplex ist die Technik in seinem Inneren. Im Wesentlichen gibt es drei Arten von Rauchmeldern, die unterschiedliche Einsatzbereiche und auch Traditionen aufweisen. Für den privaten Haushalt allein interessant sind die optischen Streulichtmelder. Dennoch sollen die weiteren Melderarten nicht unerwähnt bleiben.

### Der Ionisationsmelder

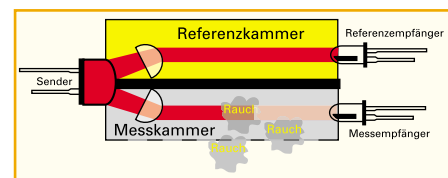
Er stammt noch aus den Zeiten, als es die heutige hochentwickelte Optoelektronik noch nicht gab. Ionisations-Rauchmelder reagieren auf Brände mit offener Flamme und auf Flüssigkeitsbrände wesentlich schneller als optische Rauchmelder. Dagegen ist dieser Meldertyp wesentlich schlechter zur Erkennung von Schwelbränden geeignet. Ionisationsmelder sind nach wie vor in vielen industriellen Bereichen im Einsatz und haben auch dort ihre Berechtigung, allerdings sind sie auch in Europa, Asien und den USA vielfach noch in Haushalten verbreitet.

Ein Ionisations-Rauchmelder reagiert auf in der Luft bereits gelöste Rauchteilchen. Dazu enthält er in der Messkammer zwei Elektroden, die an eine Gleichspannung angeschlossen sind (Abbildung 2). Zwischen diesen Elektroden ist ein radioaktives Element (Ameritium 241) angeordnet. Diese radioaktive Strahlungsquelle sendet so genannte Alpha-Teilchen aus. Das wiederum ruft eine Ionisierung der Luft in der Messkammer hervor – sie wird leitend und löst einen Ionen-Strom zwischen den Messelektroden aus. Dieser wird durch die Alarmierungselektronik ausgewertet. Dringt mit Rauchteilchen angereicherte Luft in die Messkammer ein, lagern sich diese an die Ionen an. Diese werden dadurch langsamer und es gelangen weniger Ionen zur anderen Elektrode. Die Folge ist eine Störung bzw. ein Absinken des Stromflusses zwischen den Elektroden – es wird Alarm ausgelöst. Dass diese Melderart aufgrund der installierten radioaktiven Strahlungsquelle eigentlich nichts für den Einsatz im Wohnbereich ist, liegt wohl klar auf der Hand. Es ist jedoch we-

niger die Strahlung im Betrieb selbst, sondern eher der mögliche unkundige Umgang mit dem Gerät, insbesondere bei Lagerung, Montage und Entsorgung, das es so gefährlich macht. Vor allem die Entsorgung ist eine sehr teure Angelegenheit. Wie gesagt, diese Melder sind in anderen Ländern auch im Heimbereich noch sehr verbreitet, da es in den Anfangsjahren keine technische Alternative gab. Um ihren andauernden Einsatz einzudämmen, mussten z. T. erst Verbote ausgesprochen werden, so etwa in den Niederlanden, wo diese Melder zumindest in der batterieversorgten, also transportablen Version ab 2005 endgültig verboten wurden. Deshalb sollte man auch bei Internetkäufen von Rauchmeldern recht vorsichtig sein – viele dubiose Händler wollen derzeit die Restbestände an den Mann bringen.

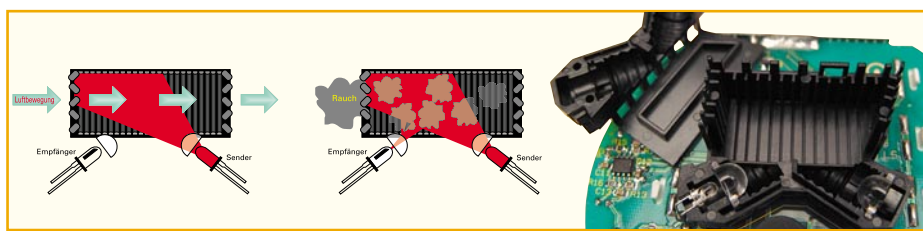
### Der Durchlicht-Rauchmelder

Dieser Rauchmelder, Abbildung 3 zeigt sein Funktionsprinzip, arbeitet bereits mit optischer Überwachung. Er besitzt zwei getrennte Messkammern mit je einer optischen Messstrecke. Während die eine Messkammer mit der Außenluft in Verbindung steht, ist die andere gekapselt. Sie dient als Referenz für die Messstrecke und wird von der gleichen Lichtquelle bestrahlt wie die Außenluft-Messkammer. Dringt in letztere Rauch ein, wird der Lichtstrahl abgeschwächt, es gelangt weniger oder kein Licht an den Empfänger dieser Messkammer und es wird ein Alarm ausgelöst. Weshalb jetzt eine zweite Messkammer? Nun, auch Halbleiterbauelemente altern, es sind Temperaturschwankungen und Schwankungen der Betriebsspannung zu kompensieren. Das wird mit der Referenzmessstrecke erledigt. Hier werden die Störgrößen des normalen Betriebs erfasst und kompensiert und so die Zuverlässigkeit des Systems drastisch erhöht, da es kaum noch zu Fehlalarmen durch Irritation des Systems, wie sie etwa bei einem Abfall der Versorgungsspannung auftreten kann, kommt.



**Bild 3: Funktionsprinzip des Durchlichtmelders**

Entsprechend ist der schaltungstechnische und mechanische Aufwand zum Aufbau eines solchen Systems und folgend auch der Preis sehr hoch für den Normalanwender. Deshalb findet man diese Melder auch vorwiegend da, wo es auf extrem hohe Zuverlässigkeit gegen Fehlalarme ankommt, etwa in Krankenhäusern, bestimmten Produktionsstätten und überall da, wo ein Fehl-



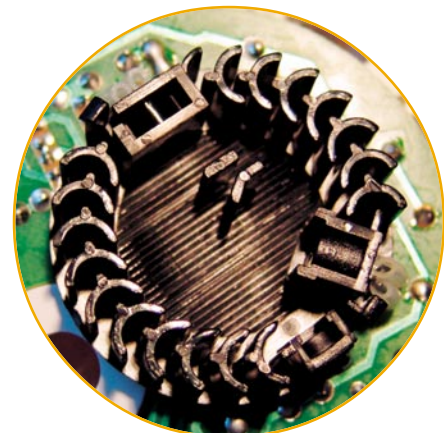
**Bild 4: Funktionsprinzip des optischen Streulichtmelders, rechts eine Messkammer in der Realität**

alarm mit der folgenden automatischen Feuerlöschung sehr hohe Kosten verursachen würde.

### Optischer Streulichtmelder

Deshalb greift man heute für alle normalen Anwendungen, ob zu Hause oder in der Firma, zum optischen Streulichtmelder. Diesen wollen wir auch genauer betrachten. Sein Wirkungsprinzip ist denkbar einfach, wenn auch nicht ganz so einfach technisch realisierbar. Eine Infrarot-Lichtquelle wird so angeordnet, dass ihr in die Messkammer eingestrahles Licht im Normalfall nie auf die IR-Empfangsdiode treffen kann (Abbildung 4). Füllt Rauch die Messkammer, wird das Licht durch die Rauchpartikel in der Luft vielfach abgelenkt und trifft auch auf den Empfänger, dessen nachgeschaltete Elektronik nun den Alarm auslöst. Klingt einfach, stellt den Entwickler aber vor eine große Herausforderung. Betrachten wir zunächst einmal das realisierte Pendant zur Zeichnung, sehen wir nicht viel mehr als schwarzen Kunststoff mit einer gewissen Verrippung. Das Labyrinth aus Kunststofflamellen soll das vom Sender kommende Licht so ablenken, dass auch keine Reflexionen auf die Empfangsdiode treffen können. Durch das Labyrinthsystem wird das Licht regelrecht „geschluckt“.

Eine weitere Anforderung ist, dass kein Fremdlicht von aussen auf die Empfangsdiode treffen darf, egal von welcher Seite die Rauchkammer angestrahlt wird. Trotz-



**Bild 5: Die heute gängigste Form der Messkammer lässt den enormen Entwicklungsaufwand ahnen.**

dem muss die Luft ungehindert von allen Seiten gleich gut in die Messkammer einströmen können. Es dürfen weder ein Luftstau, noch eine Umströmung, kein Unterdruck oder andere Einflussfaktoren den ungehinderten Luftdurchsatz behindern. Unser darauf spezialisierter Entwickler fasst die Aufgabe so zusammen: „Du stehst in einem Spiegelsaal, in dem kein Hindernis stehen darf und in den mit einem Blitzgerät hineingeblitzt wird - du darfst das Licht aber (von einer anderen Position in den Raum hineingesehen) nicht sehen können“. Entsprechend komplizierte Formen der Messkammern entstehen schließlich. Dominierend sind heute Bauformen wie die in Abbildung 5 gezeigte. Diese findet man in nahezu allen Meldern, vom Standardbis zum Multifunktions-Funkmelder. Hier geht es dann um Nuancen bei den einzelnen Kunststoffrippen, um die Lichtausbreitung und um den Sichtbereich des Empfängers usw. – alles bestens gehütete Geheimnisse nur ganz weniger Hersteller auf der Welt. Kein Wunder, dass sich Plagiatoren immer wieder daran versuchen – siehe Aldi-Rückruf. Denn einfach ein Stück Kunststoff in die Vorbildform gießen und das Ganze mit einem billigen No-Name-IR-Diodenpärchen bestücken reicht eben nicht!

Dass derartige Melder heute den Standard der Rauchmeldetechnik repräsentieren und schon je nach Ausstattung zu extrem geringen Preisen erhältlich sind, liegt allein an der Massenproduktion. Auch wenn viele Melder unterschiedlich aussehen, das technische Innenleben stammt weitgehend tatsächlich nur von wenigen weltweit agierenden Herstellern, die auch die entsprechenden Patente halten.

Zahlreiche OEMs sorgen dann für die Vielfalt an Gehäuseformen (wobei auch hier strenge Kriterien einzuhalten sind) und Features der Melder am Markt.

### Welchen kaufen?

Und dies kann durchaus verwirrend für den sein, der sein Heim mit diesen nützlichen Geräten sicherer machen will. Tatsächlich sollte man sich aber zunächst nur an einigen wenigen Kriterien orientieren, bevor man nach weiteren Features und Ausführungsformen Ausschau hält.

Da wären zunächst einmal die Angaben auf dem Typenschild zu sortieren. Dass ein elektronisches Gerät heute ein CE-Zeichen zu tragen hat, das ausdrückt, dass der Hersteller alle einschlägigen Vorschriften in Bezug auf die elektromagnetische Verträglichkeit des Gerätes eingehalten hat, ist wohl selbstverständlich. Fehlt schon dies – Finger weg! Es ist allerdings ebenso einfach fälschbar wie das TÜV-GS-Zeichen und andere. Letzteres bescheinigt eine ausführliche Prüfung der Geräte-Betriebsicherheit bei einer der vielen TÜV-Organisationen. Ein entsprechender Bericht oder zumindest der Hinweis auf die Stelle, wo der Bericht anforderbar ist, gehört zur Gerätedokumentation. Mit diesem Prüfzeichen wird aber keineswegs ausgesagt, dass eine einwandfreie Funktion der Geräte sichergestellt ist.

### VdS - höchste Weihe

Das höchste Gütesiegel für ein sicher funktionierendes Gerät ist das VdS-Zeichen darauf. VdS bedeutet „Verband der Schadenversicherer“. Ein so gekennzeichnetes Gerät hat eine äußerst strenge Prüfung im VdS-Prüfinstitut durchlaufen und darf als absolut funktionssicher gelten. Da das Prüfverfahren sehr zeitaufwändig und extrem teuer ist, unterzieht sich längst nicht jeder Hersteller der Prozedur. Derart geprüfte Geräte sind meist deutlich teurer als nicht VdS-zertifizierte Rauchmelder. Deshalb Vorsicht bei Billig-Angeboten mit VdS-Logo! Ein Baumarkt- oder Katalog-Angebot für 2,99 Euro und VdS kann auch bei sehr hohen Produktionsstückzahlen und bei malaiischen Arbeitslöhnen kaum wirklich VdS-getestet sein. Setzt man derartige Melder etwa in der Arztpraxis ein und meldet seinem Versicherer eine VdS-gesicherte Praxis, kann es im Brandfall teuer werden! VdS-anerkannte Geräte müssen neben dem VdS-Logo die Prüfnorm und das Ausgabedatum der Norm tragen. Die Liste aller vom VdS anerkannten Rauchmelder ist im Internet veröffentlicht. Man kann dies überprüfen, wenn man im Internet die VdS-Internetseite [1] aufsucht, hier „VdS-Anerkennungen“ anwählt und auf der folgenden Seite „Rauchwarnmelder“ anklickt. Hier sind alle vom VdS anerkannten Rauchmelder mit Herstellern und der Anerkennungsnummer aufgelistet, die auch oft am Gerät oder der Verpackung angegeben ist.

Da die Prüfungen und die Anerkennung mehrere Monate dauern, tragen manche Produkte, Werbungen oder Begleitdokumente auch den Vermerk „VdS beantragt“ o. ä. Hier kann man als Privatanwender ebenfalls von einer besonders hohen Qualität ausgehen, da der Hersteller aufgrund der hohen Kosten nur anerennungsfähige Geräte zur Prüfung einreichen wird.



**Bild 6: Eine Prüftaste am Rauchmelder erlaubt es, jederzeit die Funktionsfähigkeit von Gerät und Batterie zu testen.**

### Ständige Kontrolle

Normgerechte Geräte müssen eine Prüftaste besitzen (Abbildung 6), deren Drücken einen Testalarm auslöst und die komplette Funktion des Gerätes prüft. Der Melder muss auch über eine automatisch arbeitende Testfunktion verfügen, die den Zustand der internen Batterie prüft. Im Normalzustand blinkt die Kontrollleuchte des Melders in Abständen von meist 30–60 s kurz auf. Lässt die Batteriespannung nach, muss über einen längeren Zeitraum (30 Tage) eine deutliche optische und akustische Signalisierung hierzu erfolgen – der Melder piept kurz in Abständen und die Blinkfolge verkürzt sich drastisch. Manche Melder geben auch kurz vor dem „Ableben“ der Batterie einen Daueralarm. Spätestens das sollte den Besitzer an einen fälligen Batteriewechsel erinnern.

VdS-Melder besitzen auch eine Einrichtung, die es unmöglich macht, den Melder ohne eingelegte Batterie an die Decke zu montieren. So kann man auch dem viel zitierten Argument von Vermietern begegnen, Melder in Mietwohnungen könnten nicht sachgerecht gewartet werden. Ein Verweis im Mietvertrag und eine kurze Einweisung genügt – im Wartungsfall macht der piepende Melder auf sich aufmerksam und lässt sich ohne Batterie auch nicht mehr montieren.

### Design ist nicht alles

Schließlich ist der Melder zwar nicht immer ein Designstück, lässt sich aber dennoch meist recht gut in das eigene Ambiente integrieren. Allerdings sollte man strikt darauf achten, dass ein schickes Design nicht verhindert, dass Rauch allseitig und gleichmäßig eintreten kann. Hier gilt: die Form folgt der Funktion! Bei VdS-anerkannten Geräten ist dies grundsätzlich gewährleistet.

### Stromversorgung

Letztes Entscheidungskriterium ist die

Stromversorgung. Natürlich gibt es netzbetriebene Rauchmelder. Aber deren Montage bleibt dem Fachmann und in der Regel auch dem Neubau vorbehalten, da hier mit dem optimalen Einsatzort auch eine feste Stromleitung dorthin zu planen ist. Das erfordert fachlich fundierte Planung. Zusätzlich müssen solche Rauchmelder mit einer Notstrombatterie ausgerüstet sein, da erfahrungsgemäß oft genug bei einem Brand zuerst die Stromversorgung in Mitteleidenschaft gezogen wird, wenn der Brand nicht sogar hiervon ausgeht. Deshalb enthalten modernste Melder auch eine LED-Notleuchte, die im Ernstfall eine Fluchtbeleuchtung bietet.

Die meisten Melder arbeiten also mit Batterien. Meist kommen hier die kompakten 9-V-Blockbatterien oder 3–4 Mignonzellen zum Einsatz. Letztere weisen eine deutlich höhere Lebensdauer auf und müssen je nach Ausgangsqualität (hier sollte man nicht am Preis sparen und nur erstklassige Alkaline-Markenware einsetzen) nur alle 2–5 Jahre ausgetauscht werden.

### Allein oder vernetzt?

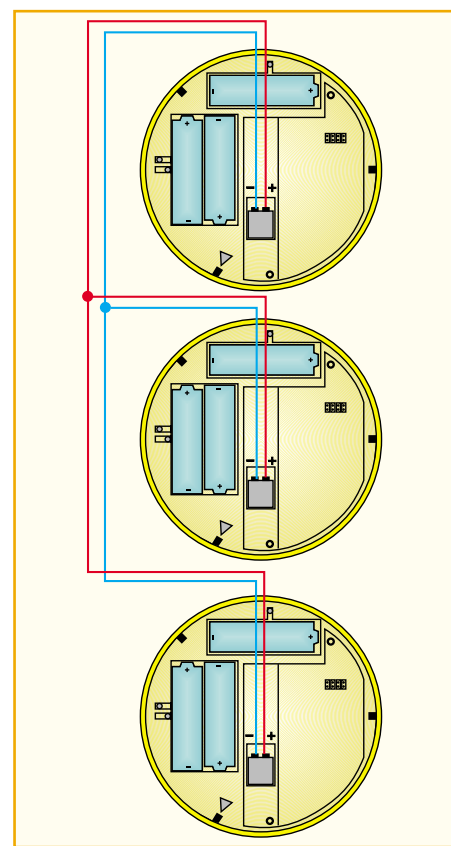
Hat man dieses „Pflichtenheft“ abgearbeitet, muss nur noch die Entscheidung für ein bestimmtes System fallen. Will man einen oder mehrere Rauchmelder installieren? Wie weit ist der weiteste z. B. vom Schlafräum entfernt, kann man diesen dort noch sicher hören? Will man ein großes Gebäude, womöglich noch mit Nebengebäuden, oder nur eine kleine Wohnung sichern?

### Einzelkämpfer

Der einzelne Rauchmelder gehört an die zentralste Stelle in der Wohnung, wie wir noch im Kapitel zum Montageort sehen werden – er muss den Schlafräum sichern. Ist er laut genug in der ganzen Wohnung, auch bei geschlossenen Türen und durch eine tief schlafende Person zu hören, ist ein Mindestschutz geschaffen. Normgerechte Melder müssen in 3 Meter Entfernung eine Lautstärke von 85 dBA sicherstellen. Und man hat freie Hand, ohne Rücksicht auf ein be-



**Bild 7: Setzt man von Anfang an auf ein erweiterbares Rauchmeldersystem, hält man sich alle Optionen offen - links ein Funkmodul, rechts ein Relaismodul.**



**Bild 8: Besitzt der Rauchmelder eine Zweidraht-Schnittstelle, lässt er sich mit baugleichen Geräten ganz einfach vernetzen.**

stimmtes System, alle weiteren Räume mit autark arbeitenden Meldern auszustatten.

### Systematisch ausgebaut

Will man sich allerdings einige interessante Optionen offen halten, sollte man von vornherein auf ein ausbaubares System setzen. Denn hier bieten sich enorme Möglichkeiten, ein kleines System weiter auszubauen, es zu vernetzen und weitere Alarmierungsmöglichkeiten bis hin zur externen Alarmierung per Handy, E-Mail oder einer professionellen Notrufzentrale zu nutzen. Die Vernetzung kann per Funk, per Draht, gemischt, mit oder ohne Einbindung einer Alarmzentrale oder eines Haussteuerungssystems erfolgen.

Einige Systeme, wie das aktuelle ELV-System RM 100 (Abbildung 7), bieten all diese Optionen durch das wahlweise Nachbestücken von verschiedenen Funk- oder Relaismodulen. Hier hat der Nutzer von Anfang an alle Freiheiten: man kann sich zuerst ein preiswertes Grundgerät kaufen, es später mit Modulen aufrüsten, etwa, wenn eine Alarmanlage nachgerüstet oder ein drahtloses Haussteuerungssystem aufgebaut werden soll.

Einige dieser Möglichkeiten wollen wir im Folgenden anhand des RM-100-Systems betrachten.



**Bild 9: Mit einem Relaismodul gelingt die direkte Anbindung an drahtgebundene Alarmanlagen.**

### Verdrahtet

Viele Rauchmelder, so auch der RM 100, verfügen bereits als Grundmodell über eine so genannte Zweidrahtschnittstelle, über die mehrere Melder (im RM-100-System bis zu 40) über eine einfache Zweidrahtleitung miteinander verbunden werden können (Abbildung 8). Löst ein Melder einen Alarm aus, gibt er diesen an die anderen angeschlossenen Melder aus, die dann wiederum alarmieren. So kann man den Alarm aus dem Keller auf einfache Weise in den Flur weitergeben.

### Angebunden

Will man Rauchmelder an eine konventionelle, sprich drahtgebundene, Alarmanlage anschließen, reicht hier die Zweidrahtschnittstelle nicht. Diese gibt ein Datenprotokoll aus, Alarmanlagen erfordern aber einen potentialfreien NO- oder NC-Kontakt. Hier hilft dann ein so genanntes Relaismodul (bei vernetzten Meldern in der Alarmanlage am nächsten liegenden Melder), das dieses Kriterium erfüllt (Abbildung 9). Dessen Schaltkontakt aktiviert dann die Alarmanlage und ggf. deren Peripherie, wie z. B. eine Außensirene oder ein Telefonwählgerät.

### Drahtlos vernetzt

Der Aufbau eines Rauchmeldersystems mit Funk-Vernetzung kann besonders flexibel erfolgen, ist man doch dank Batteriebetrieb und Funk von vielen Zwängen befreit. Ein Funksystem bietet sich u. a. für folgende Einsatzfälle an: große Areale, mehrstöckige Bauten und Einbindung in ein funkgestütztes Alarmsystem. Die Funkmodule dieser Rauchmelder enthalten sowohl einen Empfänger wie auch einen Sender, daher der Name „BiDi“ (bidirektionale Kommunikation). Alarmiert ein Rauchmelder des Systems, erreicht sein Funkruf den nächsten Rauchmelder, der löst wiederum neben eigenem Alarm den der nächsten Melder aus, usw. Berücksichtigt man, dass ein Funkmodul eine Reichweite von

bis zu 100 m (im Freifeld, in Gebäuden entsprechend der Bausubstanz weniger) hat und dass man ein solches System beliebig ausbauen kann, ist das Potential des Funksystems wahrhaft unbegrenzt.

Verfügt der Rauchmelder, wie der RM 100, von Haus aus über die Zweidrahtschnittstelle, kann eine Vernetzung von Funk- und drahtgebundenen Modellen erfolgen. Das ist besonders praktisch, wenn sich ein Melder an einem Ort befindet, von dem aus keine Funkaussendung möglich ist, z. B., weil stark bewehrte Wände oder Decken das Funksignal „schlucken“. Hier wird der Melder im entsprechenden Raum einfach per Draht mit dem nächstliegenden Funk-Rauchmelder verbunden und ist so ins System integriert.

### Systemfähig

Wieder andere Funkmodule ermöglichen die drahtlose Anbindung von Funkrauchmeldern an ein Hausmelde-, Alarm- oder Steuersystem, das dann entsprechende Alarme intern und extern ausgibt.

Betrachten wir dies wieder am RM-100-System.

Je nach Funkmodulbestückung sind die Rauchmelder entweder an das ELV-Hausmeldesystem HMS 100, die Funk-Haus-Zentrale FHZ 1000 bzw. das Home-Server-System FHZ 1000 PC oder die Funk-Alarmzentrale FAZ 3000 „anschließbar“ (Abbildung 10). Damit sind dann die genannten und inzwischen lange bewährten Sicherheitszentralen und das Funk-Haussteuersystem FS 20 auch brandmeldefähig. Besonders interessant sind dabei Optionen wie die Brandmeldung per Telefon oder E-Mail

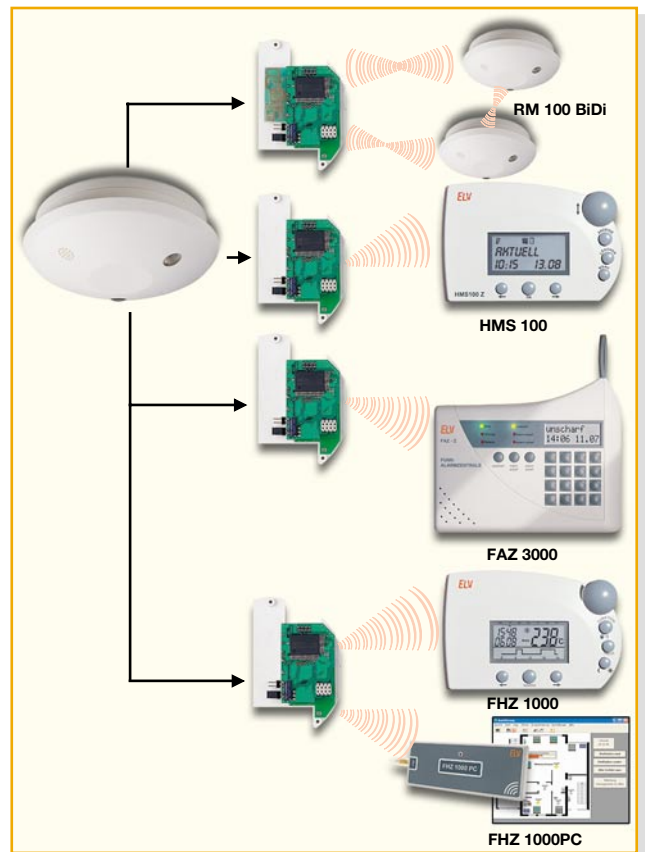
oder die Auslösung bestimmter Reaktionen auf den Rauchalarm, etwa das Einschalten des gesamten Lichts im und am Haus zur einfacheren Flucht.

Wer aber gleich auf ein komplettes und spezialisiertes Brandmeldesystem setzen will, dem stehen eigens hierfür konzipierte Brandmeldesysteme wie z. B. das RMZ-3000-System (Abbildung 11) zur Verfügung. Hier erfolgt die drahtlose Kommunikation zwischen Zentrale und den bis zu 100 Rauchmeldern des Systems bidirektional, das heißt, dass der Rauchmelder solange seine Alarmsendung wiederholt, bis die Zentrale den Empfang quittiert. Das bidirektionale Funkprinzip dient u. a. auch der zentralen Batterieüberwachung aller Melder.

Damit haben wir die Möglichkeiten, die ein moderner Rauchmelder bietet, diskutiert. Wollen wir uns am Schluss noch der Praxis der Montage und Installation von Rauchmeldern widmen.

### Wie und wohin montieren?

Einen Rauchmelder, so einfach er betreibbar ist, „schraubt man nicht einfach irgendwo unter die Decke“. Gerade hier ist die allergrößte Sorgfalt angebracht, denn was nützt ein solches Gerät am falschen Standort?



**Bild 10: Das modulare Konzept des RM 100 erlaubt neben der Funkvernetzung mit weiteren RM 100 BiDi die Anbindung an die Systeme HMS 100, FHZ 1000, FHZ 1000 PC und FAZ 3000.**

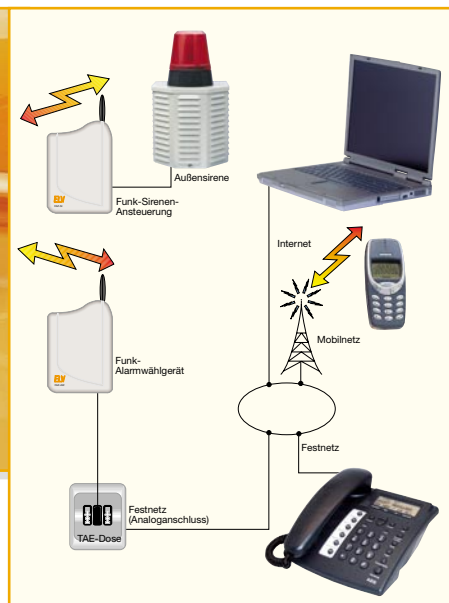


**Bild 11: Ein spezialisiertes Brandmeldesystem wie die RMZ 3000 besitzt zahlreiche Möglichkeiten zur Außen-signalisierung.**

Grundsätzlich muss man entscheiden, wie viele Geräte zu installieren sind. Der Mindestschutz besteht aus einem Melder je Etage, zweckmäßigerweise im Flur bzw. Treppenhaus installiert, sodass er den Weg zum Schlafräum sichert (Flur bzw. Treppenaufgang) und im Alarmfall auch durch die geschlossene Schlafräumtür zu hören ist. Der Idealfall ist natürlich ein Melder in jedem relevanten Raum. Ausnahmen sind Küchen, Nass-, staubige und schmutzige Räume – in ersteren sorgt u. U. Wasserdampf für Fehlalarme, in letzteren verschmutzt die Messkammer sehr schnell und es kommt entweder zu häufigen Fehlalarmen oder zum Ausfall des Gerätes.

Bevor man Funkrauchmelder installiert, sollte man vor der endgültigen Anbringung die Alarmweitergabe zu verschiedenen Tageszeiten testen. Denn wechselnde elektromagnetische Felder, hervorgerufen durch elektrische Maschinen, Funkanlagen, schlecht abgeschirmte Computer und Monitore, stahlbewehrte Bausubstanz, großflächige Metallflächen in der Nähe usw. können den Signal-Empfang deutlich beeinträchtigen. Die maximal angegebene Reichweite der kleinen Sender beträgt zwar je nach Modell bis zu 500 m, dies gilt jedoch nur im Freifeld, d. h. mit Sichtkontakt zwischen Sender und Empfänger. Stahlbewehrungen von Gebäuden und die darin verlegten Installationen schränken die Reichweite stark ein. Insbesondere in Stadtgebieten herrscht tagsüber ein starkes elektromagnetisches Störfeld, das ebenfalls starke Reichweiteeinbußen (tageszeitlich schwankend) mit sich bringen kann.

Deshalb ist ein Reichweitentest unabdingbar. Dabei wird nacheinander jeder Melder, etwa mit dem Rauch einer Zigarette, eines speziellen Test-Rauchstäbchens oder eines Testaerosols künstlich ausgelöst und kontrolliert, ob der Funkruf tat-



sächlich beim jeweiligen Empfänger ankommt. Erst dann sollte man Löcher in die Decke bohren!

### Die Montage

Die Anbringung im Raum sollte stets in Deckenmitte erfolgen. Eine Ausnahme hiervon sind spitz zulaufende Dachräume. Hier darf der Rauchmelder nicht etwa im spitzen Dachraum untergebracht werden. Bei Deckenmontage ist er erst ca. 1 m vom höchsten Punkt des Raumes entfernt zu montieren, noch besser an einem Ausleger oder Dachbalken (Abbildung 12).

Der Grund für diese Montageplätze ist der, dass nahe den Wänden und besonders in den Raumecken sowie bei spitzwinkligen Decken ein Luftstau entsteht, der den aufsteigenden Rauch von den Wänden bzw. der Raumecke fernhält. Deshalb sollte in einem Bereich von ca. 50 cm von den Raumecken entfernt keinesfalls ein Rauchmelder installiert werden. Dieser bliebe im Ernstfall wirkungslos.

Im Rahmen der Einhaltung dieser Abstände von den Raumecken können Rauchmelder auch an der Wand montiert werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass etwa ein

Fensterbord oder ein Wandregal den Rauch stark ablenkt und so ebenfalls einen Bereich „ruhender“ Luft schafft, sodass aufsteigender Rauch den Rauchmelder an der Wand ebenfalls nicht erreichen kann (siehe Abbildung 12). Generell ist die Wandmontage jedoch nur anzuwenden, wenn absolut keine Möglichkeit besteht, den Melder an der Decke unterzubringen.

Welche Montageplätze sollte man im Raum meiden? Grundsätzlich alle Orte, wo Luft stark in Bewegung ist: Fensternähe, die Nähe von Ventilatoren, Lüftern, Lampen, Kaminen usw. Dabei kann Staub in die Rauchkammer transportiert werden, der entweder „unerklärliche“ Fehlalarme auslöst oder das Gerät ganz ausfallen lässt.

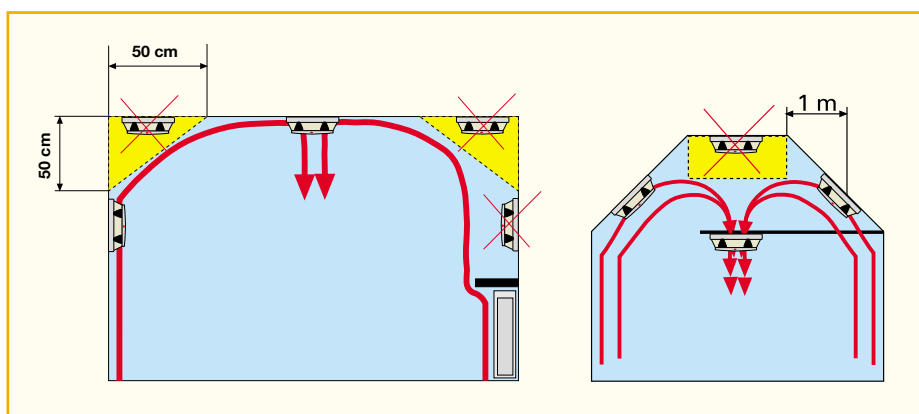
Die Montage selbst ist extrem einfach: Grundplatte am Montageort anschrauben, Batterien einlegen, Melder aufsetzen, Funktion (Testknopf) testen – fertig! Im Betrieb ist dann nur noch regelmäßig (je nach Herstellervorschrift etwa alle 4 Wochen) einmal der Testknopf zu betätigen. Ach – ganz wichtig: ein Rauchmelder darf selbstverständlich weder überstrichen noch übertapetiert werden. Auch die nachträgliche Anbringung etwa einer Lampe in unmittelbarer Nähe kann Luftströmung und Funktion beeinträchtigen, ebenso kann auch ein unmittelbar in der Nähe montierter Halogenlampentrafo die Funktion, etwa die Funkreichweite, deutlich beeinträchtigen, aber auch die Rauchererkennung verhindern oder Fehlalarme verursachen.

So sorgfältig installiert wird ein Rauchmelder immer zuverlässig arbeiten, solange man seine kleinen Warnsignale beachtet und ihn regelmäßig wartet. **ELV**

Interessante Links zum Thema finden Sie im Internet :

Die Homepage des VdS:  
[1] [www.vds.de](http://www.vds.de)

Die Homepage der Kampagne  
„Rauchmelder retten Leben!“  
[www.rauchmelder-lebensretter.de](http://www.rauchmelder-lebensretter.de)



**Bild 12: Mögliche und verbotene Montageorte an Giebel, Decke und Wand**