

FLÄCHEN EINFACH & SICHER ÜBERWACHEN



HANDBUCH DER LINEAREN RAUCHMELDER

FLÄCHEN EINFACH & SICHER ÜBERWACHEN

the firebeam™
protection system plus

CHRANER

DAS NACHSCHLAGEWERK FÜR LINEARE RAUCHMELDER

Hansgeorg Rosin und Claus Behnke

DIE WEITERFÜHRENDEN KÄSTEN IN DIESEM BUCH



INFO



EXKURS



FRAGE



ACHTUNG



TIPP



ZITAT

INHALT

7 VORWORT

8 EINLEITUNG

12 1. PUNKTFÖRMIGE RAUCHMELDER

14 1.1. Der Streulichtmelder und das Reflexionsprinzip

15 1.2. Der Durchlichtmelder und das Absorptionsprinzip

16 2. LINIENFÖRMIGE RAUCHMELDER

18 2.1. end-to-end: Lichtschranke mit separaten Sendern und Empfängern

20 2.2. Das Retro-Prinzip: Einheit mit Sender und Empfänger, externe Prismenreflektoren

24 3. DER LICHTKEGEL UND DIE ÜBERWACHUNGSFLÄCHEN

26 3.1. Der Lichtkegel am Beispiel der end-to-end-Melder

31 3.2. Besonderheiten zum Lichtkegel bei Retro-Meldern

36 3.3. Lichtdurchgang und Reflexionen an Glasflächen

42 4. MELDER-FUNKTIONEN UND PROJEKTIERUNGEN

44 4.1. Auswertungsverfahren gemäß der EN 54-12

49 4.2. Wesentliche Projektierungs-Hinweise, DIN EN, VdS und Sonderfälle

60 5. AUTOMATISCHER RETRO-MELDER thefirebeam

63 5.1. Die drei Bestandteile: Melder, Bedienteil und Reflektoren

71 5.2. Die Inbetriebnahme des thefirebeam

76 5.3. Bewegungen der Gebäudestruktur und das Melder-Nachführen

82 5.4. Einsatz des thefirebeam unter widrigen Umgebungsbedingungen

85 5.5. Aktuelle Protokolle der Betriebsdaten und des Betriebsverlaufs

90 6. ZUSAMMENFASSUNG UND WIRTSCHAFTLICHE BETRACHTUNGEN

94 7. PRODUKTE UND LÖSUNGEN

99 7.1. thefirebeam für unterschiedliche Anwendungsbereiche

108 7.2. Perfekte Montage und komfortabler Service für jeden Melder

IM ERNSTFALL
SCHNELL STARTEN
KÖNNEN!



VORWORT

›LINEAR‹ SAGT – DIE TECHNIK IST UNKOMPLIZIERT UND STRINGENT

Die Gefahr eines Brandes scheint in unserer modernen, technisierten Zeit meist abstrakt zu sein. Allerorten sind technische Geräte installiert – viele unsichtbar oder nur für Fachleute zu bemerken –, die uns Menschen schützen und warnen sollen, falls Gefahr im Verzug ist. Doch so selbstverständlich diese technischen Hilfsmittel für den „Normalbürger“ scheinen, für Techniker, Bauherren, Architekten oder Elektroinstallateure sind die Geräte – zum Beispiel Rauchmelder – von entscheidender Bedeutung: Sie helfen Leben zu bewahren, Werte/Gebäudeinhalte zu schützen und Menschen ein Gefühl von Sicherheit zu vermitteln. Rauchmelder spielen dabei eine sehr wichtige Rolle, weil sie den menschlichen Spürsinn unterstützen, oft sogar ersetzen. Sie warnen dort, wo der Mensch mit seinen Sinnen noch gar keine Brand- und damit Lebensgefahr wittert.

Doch wie werden diese Geräte installiert? Was muss – speziell beim Thema lineare Rauchmelder – beachtet werden? Das vorliegende Handbuch liefert dafür eine präzise und stringente Handlungsanweisung: Geordnet und sinnvoll aufeinander aufgebaut, erklärt es Herkunft, Funktion und Einbau linearer Rauchmelder und schildert am Schluss die Innovation der thefirebeam-Geräte. Natürlich kann das Handbuch das Studium der entsprechenden Vorschriften und DIN-Normen nicht ersetzen –, aber es verschafft Ihnen leicht lesbar und verständlich einen ersten, klaren Überblick über die Hintergründe und Notwendigkeiten der Rauchmelder-Technik.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß und reichlich Informationsgewinn beim Lesen des speziellen Handbuches.

Hansgeorg Rosin und Claus Behnke

LINIENFÖRMIGE RAUCHMELDER WERDEN IMMER AUSGEKLÜGELTER

Was sind eigentlich linienförmige (oder umgangssprachlich: lineare) Rauchmelder? Die Antwort: Es sind im Prinzip Lichtschranken, die der schnellen Rauchdetektion und damit der Rettung dienen. Sie werden besonders häufig in großflächigen Objekten installiert, etwa in Flughäfen, Einkaufszentren, Firmengebäuden, Sporthallen, in U-Bahnstationen oder Bahnhöfen. Bei dieser Art Technik handelt es sich stets um min. zwei Geräte, Sender und Empfänger.

Doch es gibt auch eine andere Technik: punktförmige Melder, die jedoch in einer größeren Anzahl erforderlich sind, um die gleiche Wirkung wie bei linearen Meldern zu erzielen. Vergleicht man lineare mit punktförmigen Meldern, kann man die linearen als Durchlichtmelder (Absorptionsprinzip) bezeichnen: Bei ihnen ist die so genannte Rauch-Messkammer der Raum (der Abstand) zwischen Sender und Empfänger der Lichtschranke. Die Achse zwischen Sender und Empfänger eines linearen Rauchmelders ist quasi als eine Kette punktförmiger Rauchmelder zu betrachten.



EXKURS

Die ersten Lichtschranken-Rauchmelder kamen um 1980 in den Markt. Der „FireRay 1400“ wurde dem VdS in Köln zur Zertifizierung vorgestellt und vier Jahre später als kombinierter Rauch- und Wärmemelder Typ127 am 15. März 1984 zertifiziert.

Die technischen Prüfungen der ersten Lichtschranken-Rauchmelder erfolgten nach den Richtlinien für punktförmige Rauchmelder; der Wärmemelder-Anteil dieser FireRays entsprach keiner Vorschrift.

Spezielle Vorschriften für lineare Rauchmelder waren anfangs unbekannt – daraus ergaben sich eine lange Dauer des Prüfverfahrens und wesentliche Einschränkungen für den Einsatz der Lichtschrankenmelder als Rauchmelder in zertifizierten Anlagen und Systemen.

VERBAND DER SACHVERSICHERER e.V.
TECHNISCHE KOMMISSION

Verband der Sachversicherer e.V. - Postfach 102024 - 5000 Köln 1

First B.A. Security Systems
Fleetmill, Minley Road
GB - Fleet, Hants GU138RD

ANERKENNUNG

ANERKENNUNGS-NR.	Anzahl der Seiten	Datum	Gültig bis
G 28404	5	15.3.1984	14.3.1990

Gegenstand der Anerkennung

Fire Ray 1400 Kombierter Rauch- und Wärmemelder Typ 127

Verwendung in

Automatischen Brandmeldeanlagen

Der Gegenstand der Anerkennung wurde vom Verband der Sachversicherer e.V. geprüft. Er wird hiermit nur mit den Bestandteilen nach Anlage 1 und nur in der zur Prüfung vorgelegten, in den Unterlagen nach Anlage 3 *) beschriebenen Ausführung zur Verwendung in oben genannten Anlagen anerkannt **).

Bei seiner Anwendung sind die in Anlage 2 aufgeführten Hinweise zu beachten.

Die Anerkennung wird durch Widerruf für die Zukunft ungültig. Widerruf erfolgt, wenn sich der Gegenstand der Anerkennung in der praktischen Anwendung nicht bewährt oder wenn neue technische Erkenntnisse dies begründen.

Die Anerkennung kann verlängert werden. Antrag auf Verlängerung ist spätestens 6 Monate vor Ablauf der Anerkennung zu stellen. Dieser Anerkennungsbescheid darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Wertbeschriften dürfen der Anerkennung nicht widersprechen.

*) Die Anlage 3 enthält bei Anerkennung von Systemen.
**) Die Voraussetzung für die Anerkennung von Sicherheitsanlagen – siehe auch Anmerkung Rückseite – bleibt hiervon unberührt.

Der Geschäftsführer *Lind*
Linden

Der Leiter der Laboratorien *Lay*
Lay

Verband der Sachversicherer e.V. - Postfach 102024 - 5000 Köln 1

VERBAND DER SACHVERSICHERER e.V.

Anlage 2

Anerkennung Nr. G 28404 vom 15.3.1984

Hinweise für die Anwendung des Gegenstandes der Anerkennung nach Anlage 1

- Der Melder Fire Ray 1400 Typ 127 entspricht den Anforderungen der Normen DIN EN 54 Teil 9 und wurde hinsichtlich der Umwelttests in Anlehnung an die Normen DIN EN 54 Teil 7 geprüft.
- Bei dem Melder Fire Ray 1400 Typ 127 handelt es sich um einen kombinierten Rauch- und Wärmemelder, dessen Einsatzbereich auf Sonderanwendungen, wie z.B. Kabeltunnel, lange schmale Gänge u.ä. Überwachungsbereiche beschränkt ist.
- Bei der Projektierung ist zu beachten, daß die in Anlage 3 genannte Projektierungsanweisung des Herstellers eingehalten wird.
- Das Ansprechverhalten auf Wärmeentwicklung entspricht nicht dem eines punktförmigen Wärmemelders der Klasse 1, 2 oder 3. Eine Hitzedetektion erfolgt nur dann, wenn bedingt durch Wärmerturbulenzen über dem Brandherd der Infrarot-Lichtstrahl des Melders abgelenkt wird. Die Ablenkung erfolgt nur dann, wenn sich der Brandherd unmittelbar im Bereich des Infrarotstrahler befindet.
- Die Strahlungsleistung ist entsprechend der Entfernung zwischen Sender und Empfänger durch 4 Brückenvarianten im Sender einstellbar.
Distanz zwischen Sender und Empfänger:
10 - 15 m Brücke 1 eingelegt
15 - 30 m Brücke 2 eingelegt
30 - 60 m Brücke 3 eingelegt
60 - 100 m alle Brücken eingelegt

Der Geschäftsführer *Lind*
Linden

Der Leiter der Laboratorien *Lay*
Lay

Verband der Sachversicherer e.V. - Postfach 102024 - 5000 Köln 1

Ein Ur-Linear-Melder und die Einschränkungen

Doch die Entwicklung war nicht aufzuhalten: Die linearen Rauchmelder entwickelten sich in den vergangenen Jahren von einem Sondermelder und Nischenprodukt zu einem Standardgerät mit einem großen Anwendungsspektrum. Denn das Prinzip ist so einfach, dass es sich schnell durchsetzte: Der lineare Rauchmelder ist eine klassische Infrarot-Lichtschranke mit getrenntem Sender und Empfänger – oder eine kompakte Schranke mit Sender und Empfänger in einem Gehäuse und einem externen Reflektor.



INFO

Wie funktionieren lineare Rauchmelder?

- Dringt Rauch in ihren Lichtstrahl, so wird dieser charakteristisch gedämpft. Liegt diese Lichtschwächung für eine definierte Zeit vor, so fällt der Melder in Alarm.
- Bei der Unterbrechung des Lichtstrahls oder bei einer sehr starken plötzlichen Dämpfung signalisiert der Melder eine Störung.
- Langsame Sichtschwächungen bewertet der Melder als Verschmutzung oder Alterung und regelt diese in größeren Zeitabständen aus.

Und die Technik wird laufend verbessert: In zwei neuen Meldern (ab 2006/2008) ist eine weitere Komponente ergänzt worden; diese Melder enthalten Stellmotoren und können sich so automatisch auf ihre Reflektoren ausrichten. Im laufenden Betrieb erfassen und erkennen sie Bewegungen in der Gebäudestruktur – und gleichen diese automatisch mit ihren Stellmotoren aus. In der Regel sind die Melder mit Relaiskontakten für den Alarm und die Störungsmeldung ausgestattet. Damit sind sie bei allen Technologien von Brandmeldezentralen einsetzbar.

Lineare Rauchmelder werden über ihre Ausgangsrelais an die Brandmeldezentralen angeschlossen. Als aktive Melder benötigen sie nach einem Reset-Signal Zeit, um sich wieder zu initialisieren. Während dieser bis zu 10 Sekunden dauernden Initialisierungszeit melden sie eine Störung an die BMZ (Brandmelderzentrale), die diese Störung vorübergehend ignoriert: Ein Alarm kann in dieser Phase nicht ausgelöst werden, daher die Störungsmeldung.



INFO

Heute gelten im Wesentlichen für lineare Rauchmelder:

- Die DIN EN 54-12, April 2009, Brandmeldeanlagen – Teil 12 – Linienförmiger Rauchmelder nach dem Durchlichtprinzip, Europäische Norm EN 54-12.
- DIN VDE 0833-2, Entwurf November 2015
- Die VdS 2095, Juli 2010, VdS-Richtlinie für automatische Brandmeldeanlagen.

DEN HERAUSFORDERUNGEN GEWACHSEN



1.

PUNKTFÖRMIGE RAUCHMELDER

1.1. DER STREULICHT- MELDER UND DAS REFLEXIONSPRINZIP

Der moderne Streulichtmelder arbeitet nach dem physikalischen Prinzip der Reflexion. Dies ist vorstellbar wie ein optisches Rauch-Echo: In der Messkammer ist auf der einen Seite eine Sende-Diode angebracht, auf der gegenüberliegenden Seite fällt ihr Licht in ein Labyrinth und wird dort verschluckt.

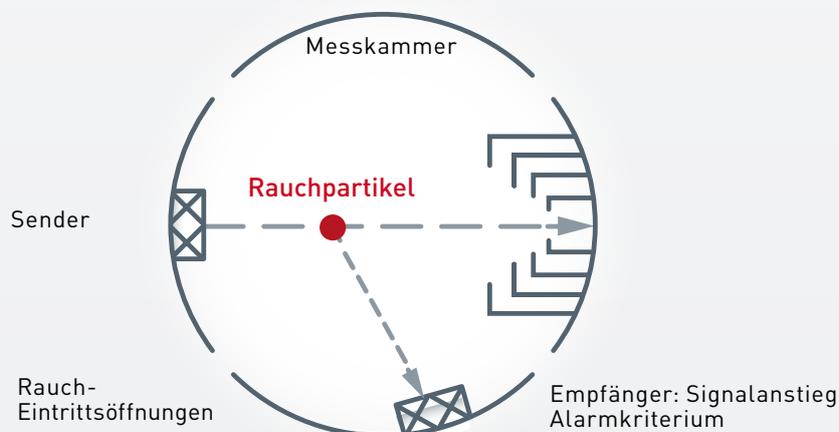
Dringen Rauchpartikel in die Messkammer ein, wird das Licht der Diode an diesen Partikeln reflektiert und fällt auf einen seitlich in der Kammer angebrachten Empfänger. Das ansteigende Empfängersignal wird in der Melder-elektronik bewertet und führt ggf. zum Ansprechen des Melders.



INFO

Heller Rauch reflektiert das Licht besser als dunkler, daher reagieren Streulichtmelder in der Regel schneller auf hellen Rauch. Das Licht-Streuen an sehr kleinen Partikeln wird als Tyndall-Effekt bezeichnet.

Reflexionsprinzip



Der Streulicht-Melder

1.2. DER DURCHLICHT- MELDER UND DAS ABSORPTIONSPRINZIP

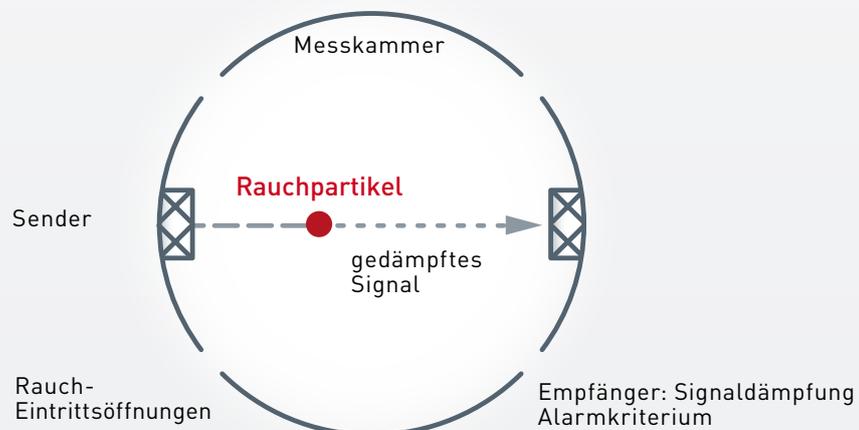
Der Durchlichtmelder arbeitet nach einem anderen, dem Absorptionsprinzip: In der Messkammer sind Sender und Empfänger der aktiven Lichtschranke einander gegenüber angebracht, der Lichtweg ist geschlossen. Dringen nun Rauchpartikel in den Lichtweg, dämpfen diese das Licht. Das sinkende Empfängersignal wird in der Melderelektronik bewertet und führt ggf. zum Ansprechen des Melders. Für die Lichtdämpfung spielt es keine wesentliche Rolle, ob der Rauch hell oder dunkel ist.



EXKURS

Die Lichtschranken in der Einbruchmeldetechnik nutzen zur Alarmgabe die Unterbrechung des Lichtstrahls durch die Körper der Einbrecher. Der nahe liegende Gedanke, auch externe Lichtschranken zur Messung von Rauchdämpfungen zu nutzen, führte zu der Entwicklung der Linearen-Rauchmelder-Technologie.

Absorptionsprinzip



Der Durchlicht-Melder

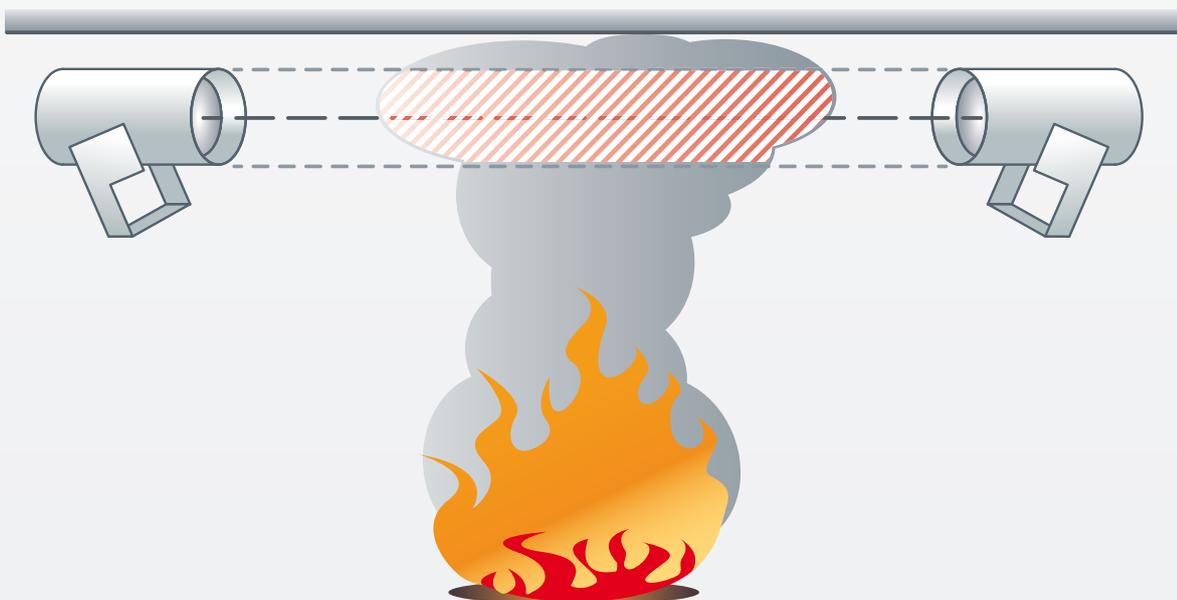
2.

LINIENFÖRMIGE RAUCHMELDER

2.1. END-TO-END: LICHTSCHRANKE MIT SEPARATEM SENDER UND EMPFÄNGER

Bei linearen Rauchmeldern wird der gesamte Raum zur Messkammer. Sender und Empfänger der Lichtschanke sind einander gegenüber an den Wänden montiert. Der Sender schickt einen unsichtbaren, gepulsten Infrarot-Lichtstrahl von ca. 800 bis 950 nm Wellenlänge (je nach Hersteller/Produkt) zum Empfänger.

Im Empfänger wird das Infrarotlicht in ein analoges Spannungssignal umgesetzt und zur Auswerte-Elektronik des Melders geführt. Die Signale werden nach dem Grad ihrer Dämpfung und nach der Dauer der Dämpfung bewertet und dann als Alarm oder Störung an die BMZ weitergeleitet.



Die Lichtschanke erfasst die Länge bzw. die Breite des Rauchs

Der sogenannte Kernlichtstrahl ist der aktive Rauchsensor. Gemeint ist damit der zylinderförmige Raum zwischen Sender- und Empfängeroptik.

Lichtstrahlen verlaufen immer geradlinig, also linear vom Sender zum Empfänger. Das Licht, das ungehindert in den Empfänger eintreten kann, wird als Ruhesignal bestimmt.

Die Detektionsreichweite ist der Abstand zwischen Sender und Empfänger. Die Eintrittsöffnung der Empfänger-Optik bildet den Querschnitt des Kernlichtstrahles. Nur der Rauch, der in diesen Kernstrahl eindringt, kann detektiert (erkannt) werden.



TIPP

Rauchmelder sollen Objekte großflächig und lückenlos überwachen. Aber: Erstens, der lineare Rauchmelder detektiert nur den Rauch, der in seinen Kernlichtstrahl eindringt.

Und: zweitens, der punktförmige Rauchmelder detektiert nur den Rauch, der in seine interne Messkammer eindringt. Dieser scheinbare Widerspruch klärt sich bei der Betrachtung der Rauchausbreitung und dem Studium der Projektierungshinweise und Richtlinien. Achtung! Fordern Sie hierzu gerne Beratung und Hilfestellung an.

FÜR GROSSE ÜBERWACHUNGSFLÄCHEN



2.2. DAS RETRO-PRINZIP: EINHEIT MIT SENDER UND EMPFÄNGER, EXTERNE PRISMEN- REFLEKTOREN

Bei Retro-Lichtschranken-Meldern sind Sender und Empfänger in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht. Das Senderlicht wird auf der Gegenseite von 180-Grad-Prismen reflektiert und fällt zurück in den Empfänger.

Retro-Melder haben einen wesentlichen Vorteil im Vergleich zu den (zu- vor beschriebenen) end-to-end Meldern: sie benötigen nur am Melder eine Energieversorgung. Es kann nämlich bei großen Anlagen zu erheblichem Aufwand führen, wenn Sender und Empfänger verkabelt werden müssen.

Beim Einsatz von Retro-Meldern muss jedoch nicht nur auf die freie Sicht[verbindung] zwischen Sender und Empfänger, sondern auch auf störende Effekte reflektierender Flächen im Lichtkegel der Melder geachtet werden.



INFO

Die Sender der meisten linearen Rauchmelder strahlen ihr Licht in einem sich etwa bis 3 Grad öffnenden Lichtkegel ab (Ausnahme Laser-Melder DEF).

Oft zu gut ist die Reflexion an einem 180-Grad-Prisma. Der Lichtstrahl wird exakt zurück in den Sender geworfen, anstelle den Empfänger zu treffen. Sinnvoll sind leicht streuende Retro-Prismen, damit das Licht in den Empfänger gelangen kann.



TIPP

Achtung! Zu beachten ist oft auch die Reflexion an Spiegeln, z.B. an der Glasfläche eines Fensters. Trifft der Lichtstrahl eines Melders auf eine reflektierende Fläche, so gilt die bekannte Regel Einfallswinkel = Ausfallswinkel. Steht die Glasfläche senkrecht zum Lichtstrahl, dann wird der Lichtkegel „umgeklappt“ und verläuft, sich weiter öffnend, zurück zum Sender (bei Retro-Meldern damit auch zum Empfänger).

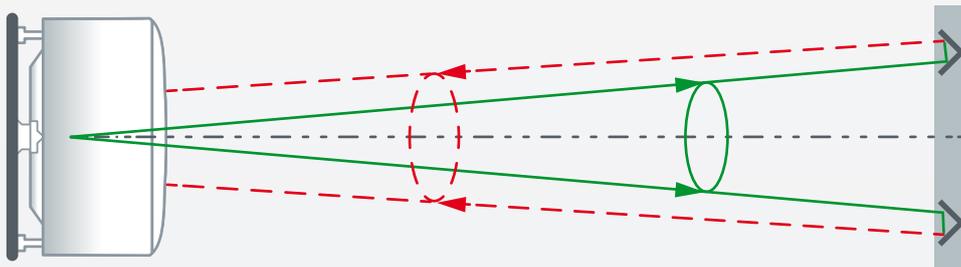
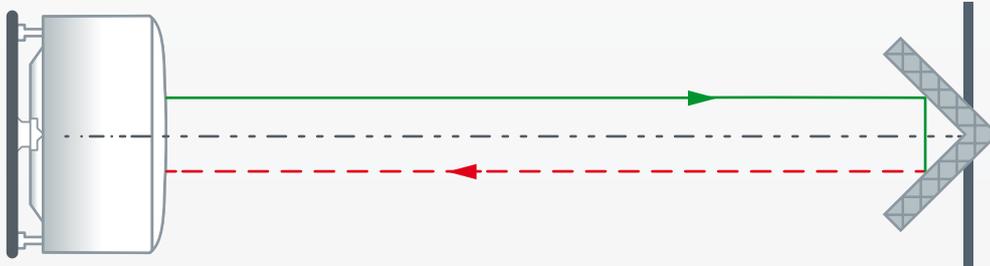
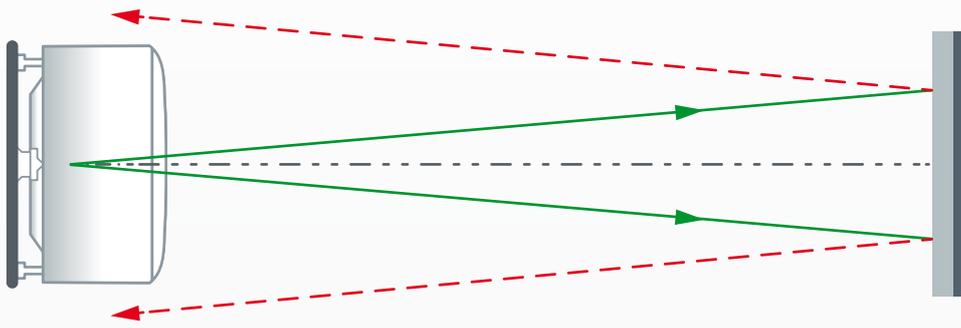
Prismen-Flächen (auch: „Katzenaugen“ wie wir sie z.B. von Verkehrseinrichtungen her kennen) bestehen aus vielen kleinen 180-Grad-Prismen. Diese werfen einfallendes Licht zurück in die Lichtquelle. Bei dieser Reflexion wird das Licht leicht gestreut, und es trifft damit auch den Empfänger des Retro-Melders (bzw. in die Augen des Autofahrers).

Prismen-Flächen bestehen aus meist quadratischen Kacheln bzw. Platten mit einer Kantenlänge von 10 cm, und diese enthalten Hunderte einzelne 180-Grad-Mini-Prismen. Wird die Prismen-Fläche vergrößert, so wird mehr Licht zum Retro-Melder zurückgeworfen. Der Abstand zwischen dem Retro-Melder und seinem Reflektor kann somit vergrößert werden, ohne die Senderleistung oder die Empfängerverstärkung des Melders zu erhöhen.



EXKURS

Als Reichweite eines Retro-Melders gilt der einfache Abstand zwischen Melder und Reflektor.



gesendeter Lichtstrahl

 refelektierter Lichtstrahl

Der Lichtstrahl trifft auf Spiegel, Prisma, Multiprismen



**PERFEKTES
ZUSAMMENSPIEL
VON SENDERN
UND REFLEKTOREN**

3.

DER LICHTKEGEL UND DIE ÜBER- WACHUNGSFLÄCHEN

3.1. DER LICHTKEGEL AM BEISPIEL DER END-TO-END-MELDER

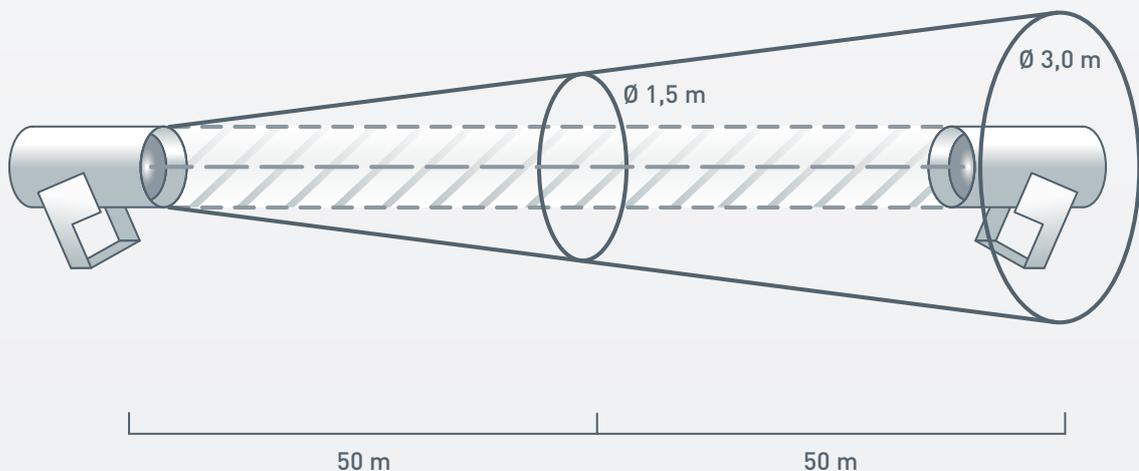
Der Sender strahlt einen Infrarot-Lichtkegel ab, in dessen Zentrum der unter 2.1. schon beschriebene Kernlichtstrahl verläuft. Nur das Licht, das direkt in den Empfänger fällt, wird in ein analoges Spannungssignal umgesetzt und bewertet.

Der Öffnungswinkel des Lichtkegels beträgt zwei bis drei Grad und bildet damit auf der Gegenseite – bei 100 m Entfernung – einen Kreis von etwa 3 m Durchmesser ab (bei 50 m Entfernung sind es dann etwa 1,5 m).



INFO

Das Infrarotlicht der Melder hat je nach Hersteller eine Wellenlänge von ca. 800 bis 950 nm, damit ist es nur für ganz wenige Menschen sichtbar und von so geringer Intensität, dass es weder stört, noch Augen verletzen kann.



Der IR-Lichtkegel, sein Kernlichtstrahl und seine Seelenachse

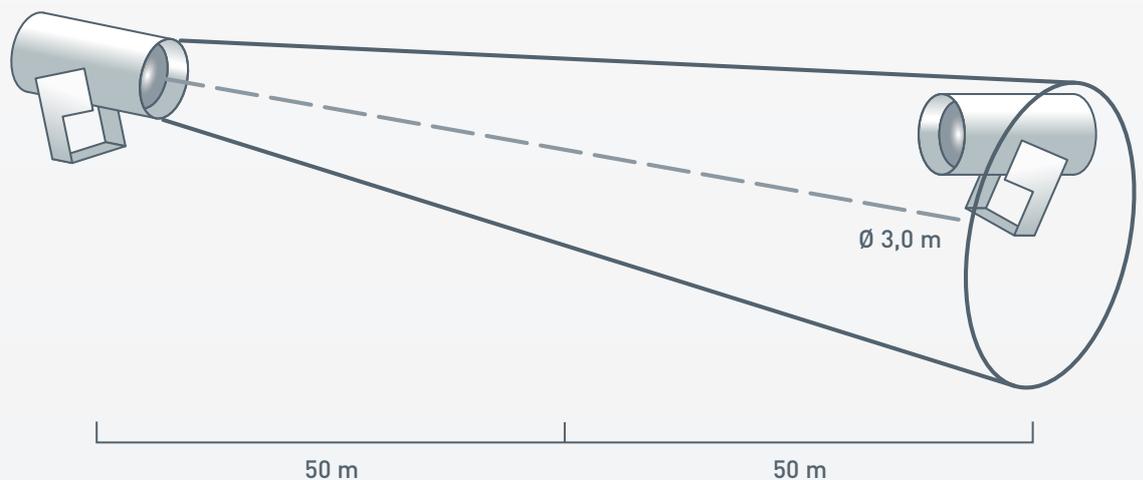
Der Empfänger sollte sich im Zentrum des Lichtkegels befinden, d.h. der Sender ist sehr sorgfältig zentral auf seinen Empfänger auszurichten. Im laufenden Betrieb darf der Sender (mit seinem Lichtkegel) nicht abgelenkt werden, er muss auf einer festen Struktur montiert sein! Der Montage-Ort für den Empfänger ist nicht so kritisch, denn der Empfänger hat einen größeren Licht-Eintritts-Winkel.



TIPP

Die Montage besonders der Sender auf Trapezblech- oder Thermo-Blechwänden, Brettern, an schwingenden Balken usw. ist ein grober Fehler und führt in der Praxis zu Störungen oder sogar Alarmen.

Je größer der Winkel des abgestrahlten Lichtkegels ist, desto größer ist die Sicherheitsreserve der Melder gegen „Auswandern“ durch Bewegungen in der Gebäudestruktur. Fordern Sie hierzu gerne Rat an.



Der Lichtkegel ist schlecht zentriert und trifft gerade noch

Das Infrarot-Licht ist getaktet oder moduliert, es unterscheidet sich so von anderen Infrarot-Lichtquellen, z.B. von Scheinwerfern oder vom Sonnenlicht. Störungen durch fremde Lichtquellen kommen daher in der Praxis so gut wie nicht vor. Sollte es dennoch eine Störung geben, ist die Ursache z. B. bei Sonnenauf- oder Sonnenuntergang nicht das Licht, sondern es sind Bewegungen der Strukturen, die beim Aufwärmen oder Abkühlen von Gebäudeteilen entstehen. Die durch Wärmebewegungen der Gebäude ausgelösten Störungen oder Alarme lassen sich durch gut zentrierte Sender und sorgfältige mechanische Montagen verhindern.

Die Empfängerlinse der Melder ist dunkelrot/schwarz: diese Tönung dient als Filter und Schutz vor Fremdlichteinflüssen. Die Wahl einer sehr eng tolerierten Infrarot-Trägerfrequenz, das aufgeprägte Signal und der enge optische Eingangsfiler des Empfängers sorgen für den sicheren Betrieb.



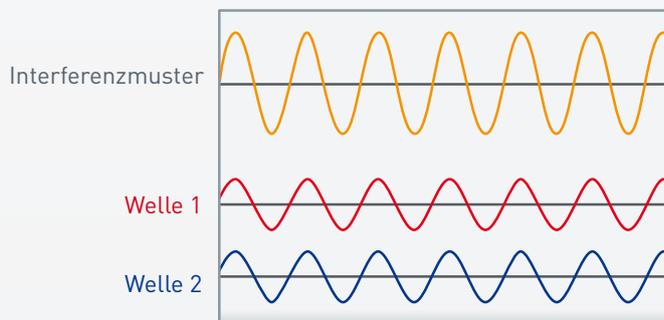
ACHTUNG

Die linearen Rauchmelder werden durch die Schwächung ihres eigenen Lichts ausgelöst und nicht durch das zusätzliche Licht anderer Lichtquellen.

Gegenseitige optische Beeinflussungen der Melder untereinander können zu Störungen führen. Der Infrarot-Lichtstrahl zweier Sender darf nicht in denselben Empfänger fallen. Durch die Überlagerung der eingepprägten Takte oder der Modulationen zweier Sender in einem Empfänger kommt es zu Schwebungen. In der Regel jedoch lassen sich Melder, die sich gegenseitig optisch stören, erst gar nicht in Betrieb nehmen.

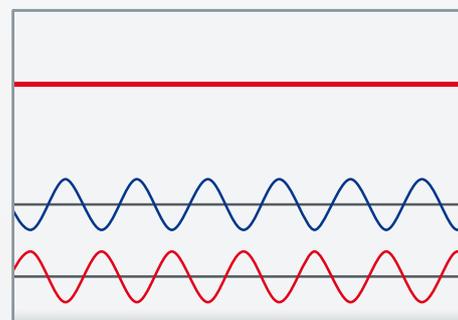
Die Schwebung: Zwei Signale überlagern sich im Empfänger

konstruktive Interferenz



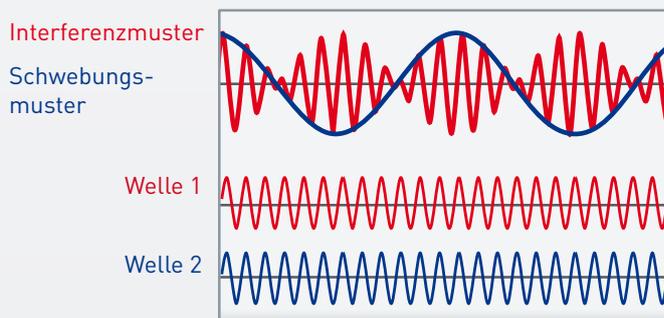
Die Amplituden beider Wellen addieren sich

destruktive Interferenz

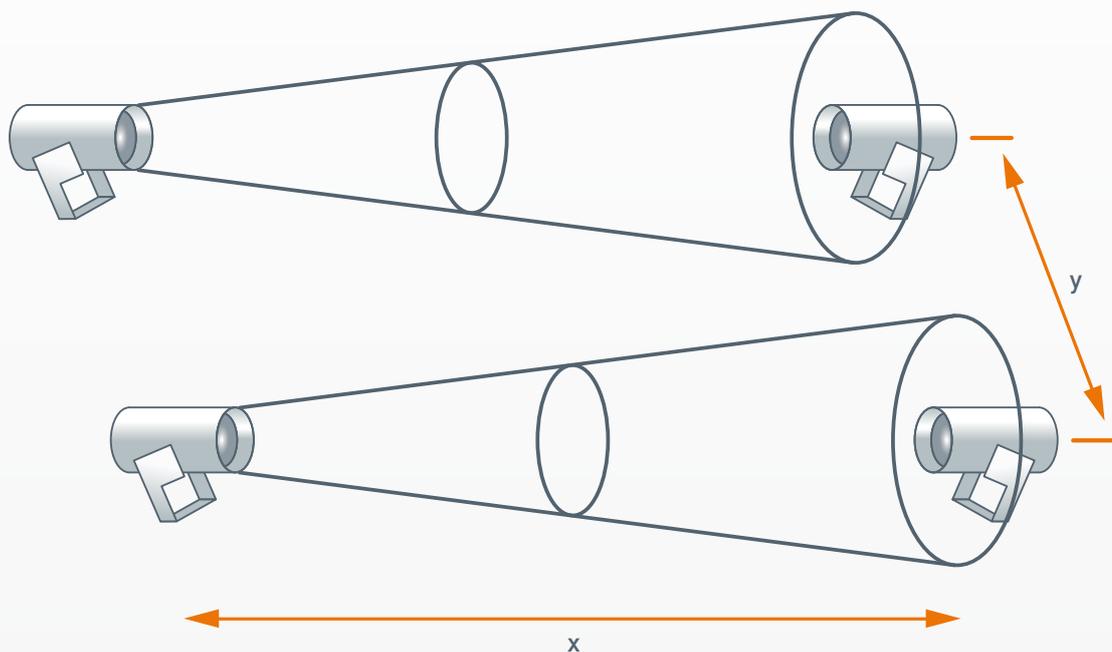


Die Amplituden sind gegenphasig und löschen sich (wird z. B. bei der Wuppertaler Schwebebahn zur Vermeidung von Laufgeräuschen genutzt)

Interferenz mit Schwebung



Durch unterschiedliche Frequenzen der Wellen 1 und 2 entsteht bei ihrer Überlagerung ein neues, schwebendes Signal.



Parallele Melder-Strecken brauchen Abstand



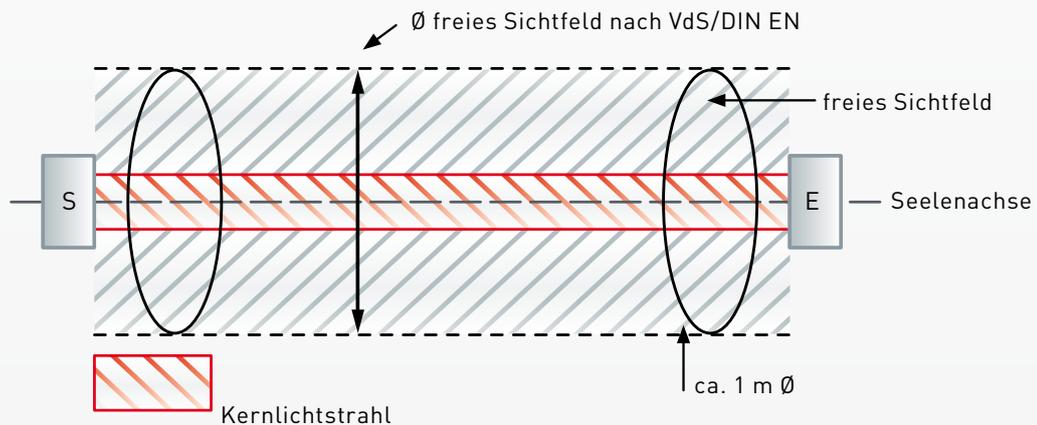
EXKURS

Parallel verlaufende Lineare-Rauchmelder-Strecken müssen in einem Mindestabstand montiert werden: Der Achsabstand y soll mindestens 0,05 Mal x betragen, wobei x die tatsächliche Reichweite ist – in sehr seltenen Fällen kann sich ein Melder sogar selbst stören: Sein Kernstrahl fällt in den Empfänger, Randstrahlen des Lichtkegels fallen auf naheliegende, große und spiegelnde Flächen –, dort werden sie abgelenkt und fallen mit einer Laufzeitverzögerung ebenfalls in den Empfänger. Beide Signale überlagern sich und es kommt zu Schwebungen.

Der Abstand von punktförmigen Rauchmeldern zu Wänden und Einbauten soll mindestens 50 cm betragen, lt. der DIN-VDE 0833 Teil 2.

Der Rauch erreicht zunächst die kälteren Wände nicht, er sinkt vor ihnen nach unten weg. Ein Melder, punktförmig oder linienförmig, dicht vor einer Wand montiert, wird erst sehr spät mit Rauch beaufschlagt und meldet diesen Rauch damit sehr verzögert. Der min. 50 cm Abstand soll verhindern, dass ein Melder durch Lagerwaren zugestellt wird. Dies gilt natürlich ganz besonders für punktförmige Melder, an die, durch diese Waren behindert, gar kein Rauch mehr gelangen kann.

Lineare Melder sind Lichtschranken und melden eine Störung, wenn sie zugestellt werden. Nähme man diese 50 cm Regel wörtlich, so müsste um die Seelenachse eines Linearen Melders immer eine freie Schutzzone mit 50cm Radius vorhanden sein. In der DIN VDE 0833-2, Entwurf November 2015, ist dieser Punkt klargestellt, die Strahlenachse des Linearen Melders darf auch durch engere Öffnungen in Bauteilen verlaufen. Diese „Schutzzone“ hat für die linearen Melder keine wesentliche physikalische Bedeutung, es gelten freie Sicht und für Retro- Melder zusätzlich noch reflexionsfreier Raum.



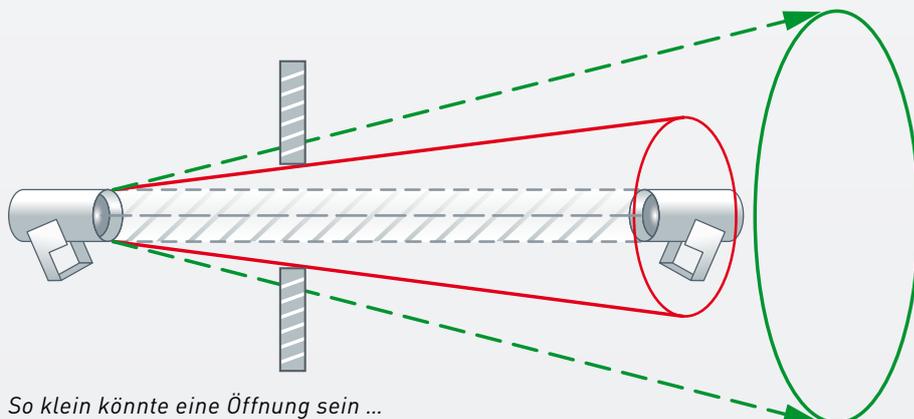
Braucht der lineare Melder einen freien Sichtkorridor?



FRAGE

Wie klein darf ein „Durchblick“ sein?

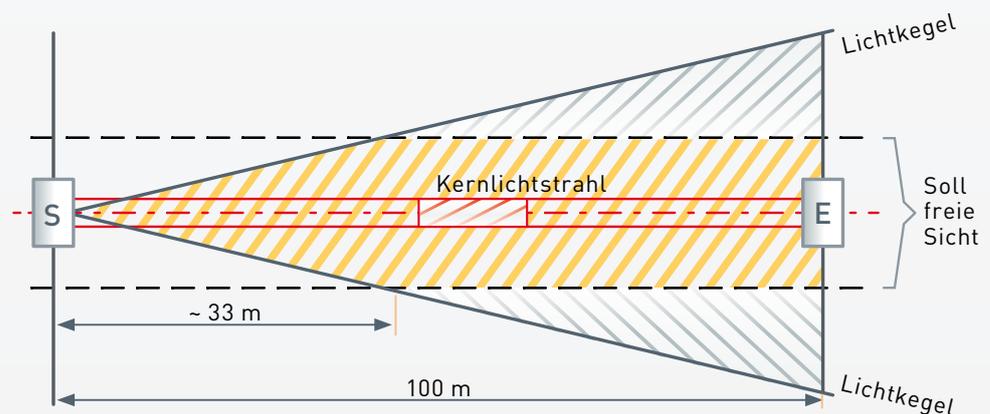
Physikalisch betrachtet reicht eine Öffnung, die so groß ist wie der Querschnitt des Kernlichtstrahls. Einige Hersteller geben als realistische Mindestgröße ca. 30 cm Durchmesser an, unter Beachtung einiger zusätzlicher Rahmenbedingungen.



3.2. BESONDERHEITEN ZUM LICHTKEGEL BEI RETRO-MELDERN

Bei allen linearen Rauchmeldern ist der überwachte Raum die „Messkammer“. Dieses optische System ist bei den end-to-end-Meldern sehr einfach, denn der Empfänger wird höchst selten durch andere Lichtquellen beschienen und damit gestört.

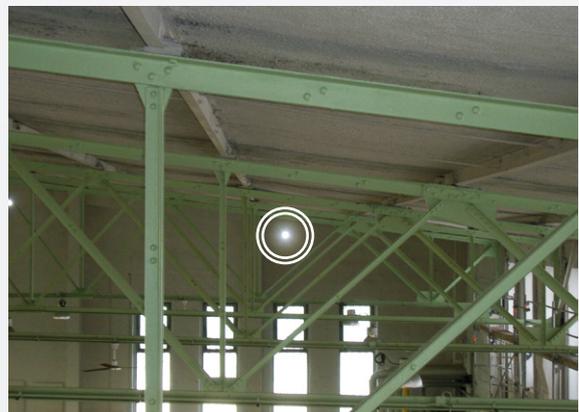
Retro-Melder benötigen für den Kernlichtstrahl ebenfalls freie Sicht zum Reflektor und zurück; zusätzlich muss jedoch das gesamte Licht des Infrarot-Lichtkegels beachtet werden.



Braucht der Retro-Lineare Melder einen freien Sichtkorridor?

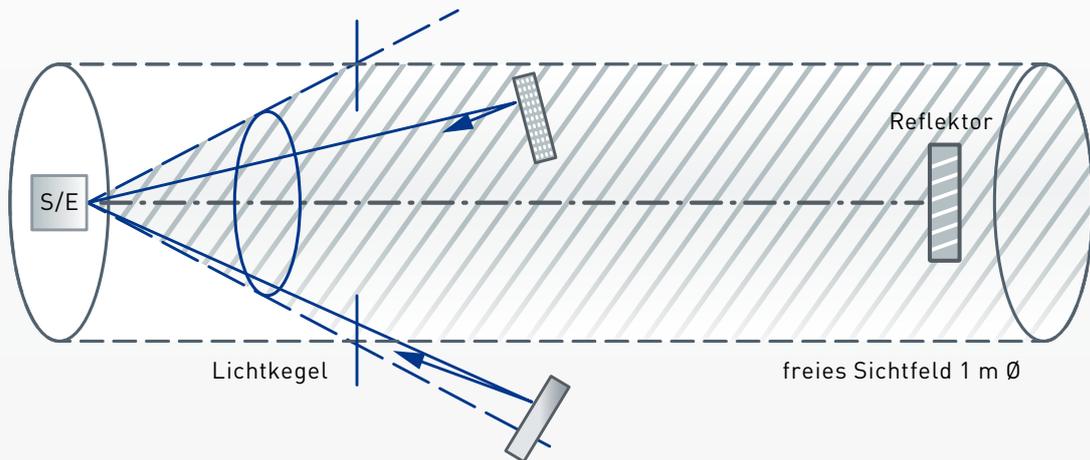


Der lineare Melder sieht durchs Gitterfach bis zur Rauchschürze



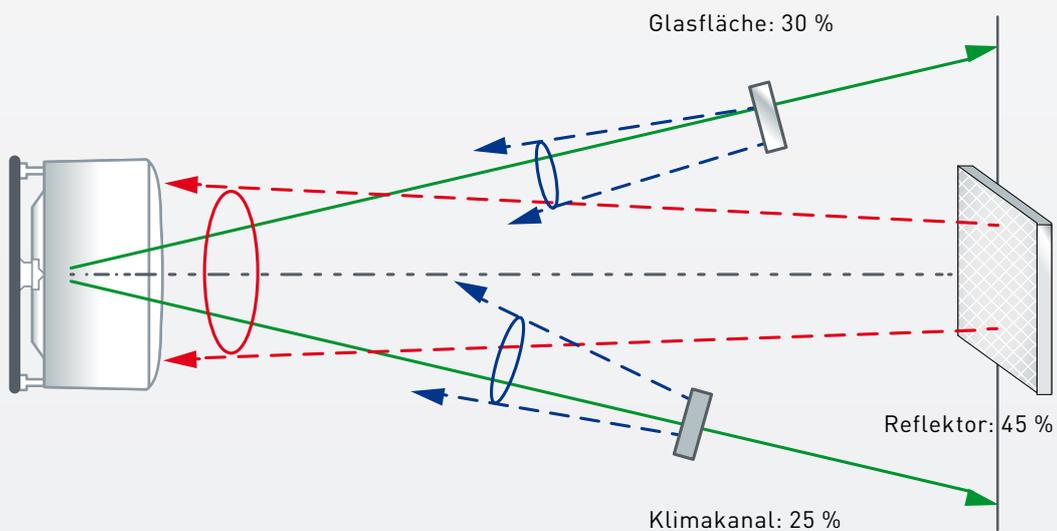
Freie Sicht auf den Prismenreflektor

Der Lichtkegel hat einen Öffnungswinkel von bis ca. drei Grad, sein Licht trifft im Raum auf Gegenstände oder Einbauten oder verschwindet. Trifft das Licht allerdings auf spiegelnde Teile, so kann es im ungünstigsten Fall sogar zum Melder zurückreflektiert werden. Im Melder kann dies zu Störungen im Betrieb führen, es treten undefinierte Betriebszustände auf.



Störende Reflektoren im Lichtkegel

Im schlimmsten Fall kann es zu „optischen Kurzschlüssen“ kommen: Der Empfänger des Retro-Melders erhält mehr Reflexionen von den spiegelnden Flächen im Raum als von seinem eigenen Soll-Reflektor.



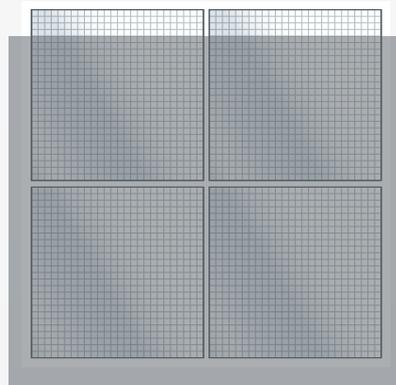
Worst-Case, das Reflektor-Signal ist verfälscht

Diese schädlichen Reflexionen können schon bei der Inbetriebnahme der Melder entstehen, im Einzelfall aber auch während des Betriebs durch neue Einbauten, z.B. Kabelwannen oder Klimakanäle etc.



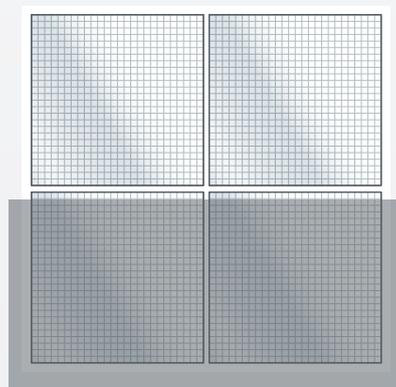
TIPP

Test zum Entdecken schädlicher Reflexionen: Nach der Inbetriebnahme muss der Reflektor mit nicht-reflektierendem Material verdeckt werden, das reflektierte Licht zum Empfänger sinkt dadurch auf 4% oder niedriger; folglich muss der Melder eine Störung anzeigen. Gibt es im Lichtkegel des Melders aber störende Reflexionen zurück in den Empfänger, erhält der Melder weiterhin Licht und sein Eingangssignal sinkt nicht unter 4% – es wird keine Störmeldung angezeigt! Der Melder zeigt in der Regel einen Alarm an oder im schlimmsten Fall gar keine Veränderung, fataler optischer Kurzschluss!



Abdeckung $\leq 96\%$

Störung



Abdeckung $\geq 50\%$

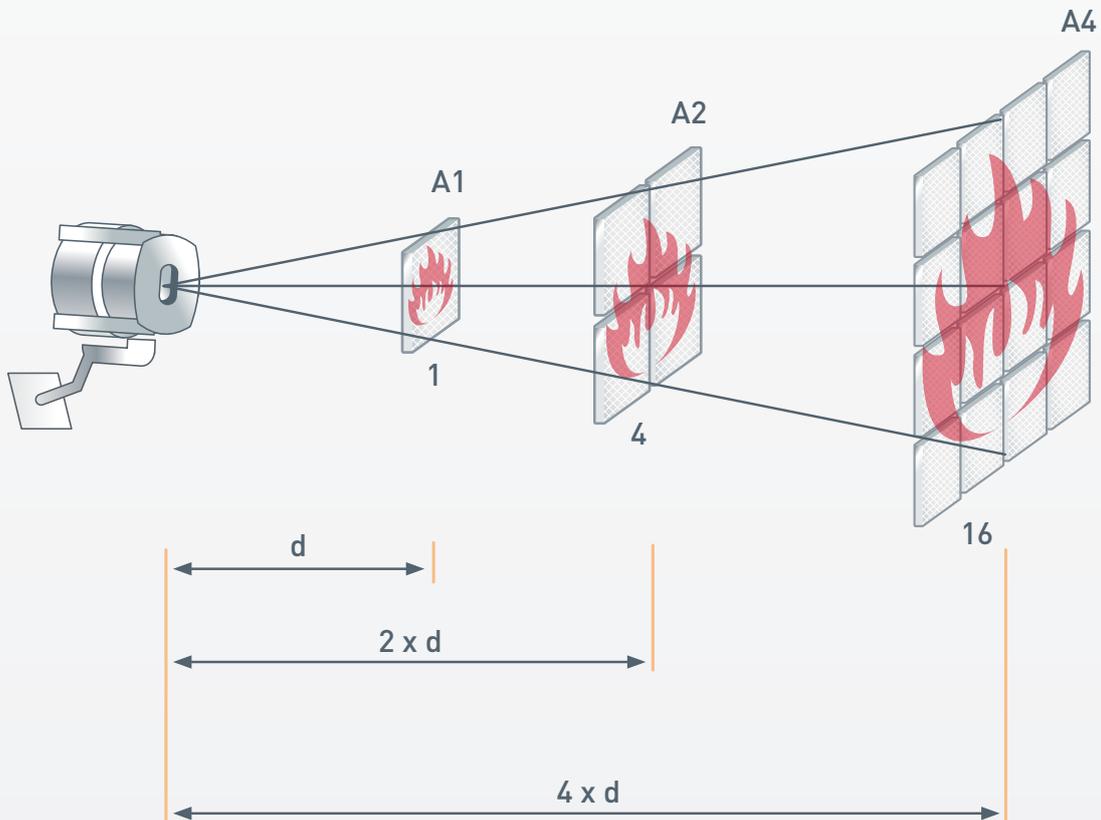
Alarm

Alarm und Störung testet man immer am Reflektor, indem man ihn teilweise oder ganz abdeckt.

Erfolgt am Melder eine Alarmmeldung (oder gar nichts) beim vollständigen Abdecken seines Reflektors mit nicht reflektierendem Material, so liegen ungewollte Reflexionen vor. Die verursachenden Teile müssen abgedeckt oder beseitigt werden. Ist dies nicht möglich, dann muss der Melder versetzt werden.

Ungewollte Reflexionen entstehen an spiegelnden Flächen, Ein zweites, noch wichtigeres Kriterium ist die Entfernung dieser spiegelnden Flächen vom Melder.

Gemäß des „quadratischen Gesetzes“ der Optik sinkt oder steigt die Lichtintensität quadratisch mit der Entfernung der Lichtquelle. Ein schlechter Reflektor in der Nähe kann so erheblich stärker wirken als ein guter Reflektor in großer Entfernung.



$$A = c \cdot d^2 \quad d = \sqrt{\frac{A}{c}}$$

c = optische Konstante des Melders (optisch)

Doppelt so nah, viermal so stark: Das „quadratische Gesetz“ der Optik

Dieses quadratische Gesetz muss auch beim Einsatz von Flammenmeldern berücksichtigt werden: Soll innerhalb derselben Zeit von einem Melder eine Flamme in doppelter Entfernung detektiert werden, müsste die Flamme nicht doppelt so groß sein, sondern (quadratisch) viermal so groß.



Kann der Melder seinen Reflektor im Blick halten?

In der Praxis wird oft festgestellt, dass neben Klimakanälen oder Kabeltrassen auch helle Decken zu diesen ungewollten Reflexionen führen. Es gab in England Bestrebungen, die Reichweite von Retro-Meldern projektbezogen zu begrenzen. Heißt: Die maximale Reichweite wäre erreicht, wenn der Lichtkegel die Decke berührt (weiße Paneel-Decken reflektieren gut!).

Diese Regelung konnte nicht durchgesetzt werden. Die neuesten Retro-Melder verfügen über zwangsläufige Prozeduren, mit denen Fehler durch ungewollte Reflexionen sicher vermieden werden.

3.3. LICHTDURCHGANG UND REFLEXIONEN AN GLASFLÄCHEN

Lineare Rauchmelder werden häufig in „Glaspalästen“ eingesetzt, und es kommt oft zu Problemen bei der Inbetriebnahme oder im laufenden Betrieb. Andererseits kann man diese Lichtdurchlässigkeit sinnvoll nutzen:

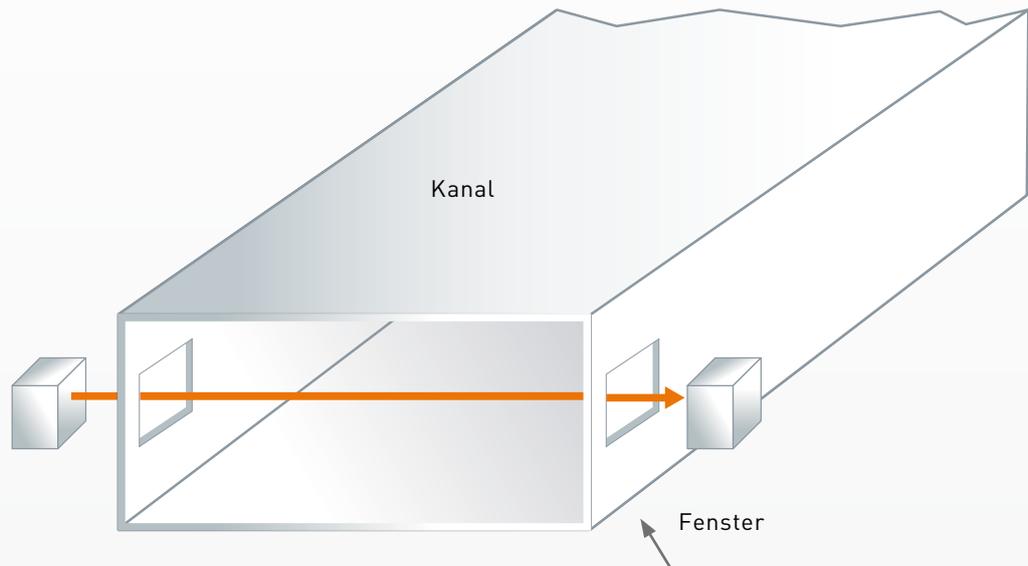


EXKURS

Glas als Schutzwand vor negativen Umgebungseinflüssen wird bei Meldern mit niedriger Schutzklasse gerne verwendet. Ein Melder in einem zusätzlichen Gehäuse (mit durchsichtigem Deckel) ist z.B. vor Feuchtigkeit oder aggressiven Gasen geschützt. Die optischen Eigenschaften des Deckels müssen berücksichtigt werden.

- * Fensterglas (ggf. auch durchsichtige Kunststoffe wie Makrolon) kann in seiner Lichtdurchlässigkeit stark schwanken, die Lichtdämpfung ist immer zu ermitteln und zu berücksichtigen.
- * Der Infrarotlichtstrahl soll immer senkrecht durch die Scheibe verlaufen, es entstehen dann keine zusätzlichen Dämpfungen durch seitliche Reflexionen (denn: Einfallswinkel = Ausfallwinkel).
- * Vor und hinter der Scheibe müssen gleiche Lichtverhältnisse (hell-dunkel) herrschen: Wird es hinter der Scheibe dunkel, wird das Glas zum Spiegel, und der Lichtstrahl wird stark reflektiert.
- * Die Glasscheiben können verschmutzen, gerade Kunststoffe. Sie müssen sauber gehalten werden. Langsame Verschmutzungen regeln die Melder aus.

Glasflächen zu nutzen kann sehr hilfreich sein, dabei hat es sich in der Praxis bewährt, die Stellen, an denen der Lichtstrahl durch das Glas fällt, zu kennzeichnen, z. B. durch einen Rahmen. Eine besondere Anwendung ist die Detektion von Rauch in einem Kanal in dem aggressive Gase transportiert werden. By-Pass-Melder würden nach kurzer Betriebsdauer durch die aggressiven Gase zerstört werden.



Glas schützt vor aggressiver Umgebung! Der Melder detektiert, wo er nicht ist.

Vergütete Gläser werden in modernen Bauten in großer Anzahl eingesetzt. Sie reflektieren das Infrarotlicht oft sehr stark, manchmal sogar vollständig und unabhängig von den Lichtverhältnissen vor und hinter der Scheibe.

Vergütete Gläser haben in der Regel aufgedampfte Metallschichten und werden damit zu einem Spiegel. Diese Metallschichten können Augen nicht entdecken.

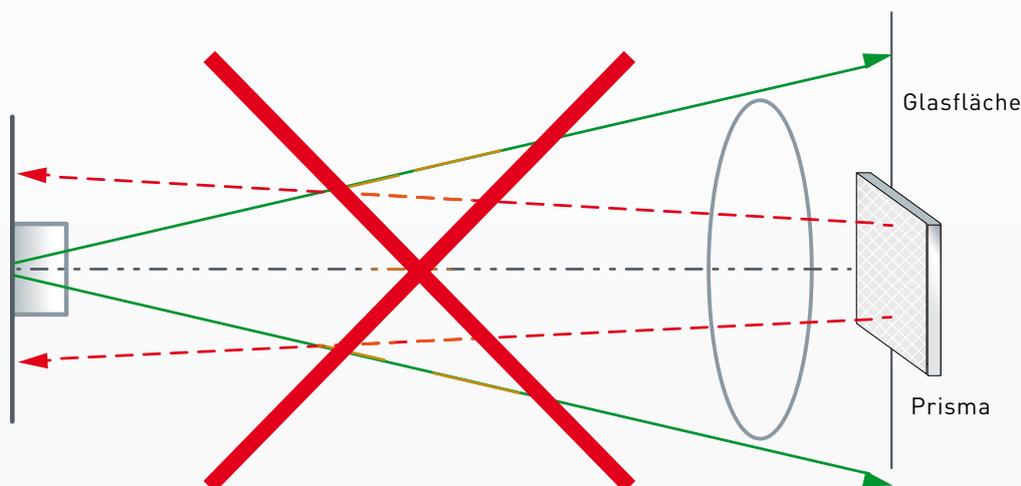


INFO

Vergütete Gläser sind prinzipiell schädliche Reflektoren für die linearen Retro-Rauchmelder, nur in besonderen Fällen kann man diese gezielt nutzen.

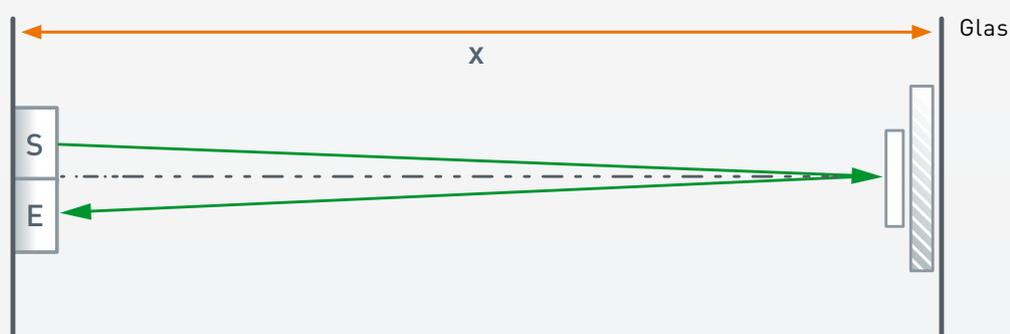
In Räumen mit großen Glasflächen (Flughafen-Terminals, Eingangshallen von Bürogebäuden, Einkaufszentren) und oft enormen Bauhöhen setzt man bevorzugt Retro-Melder ein.

Gestalterisch sinnvoll werden die Melder im Gebäudekern installiert – und die Reflektoren auf die Fensterfronten. Für den Melder addieren sich die Reflexionen vom Fenster und dem eigenen Reflektor. Im Prinzip könnte man sogar ganz ohne Reflektor auskommen und nur die vergüteten Scheiben als Reflektor nutzen. Dieses Gedankenspiel führt in der Praxis oft zur Katastrophe!



Reflektoren auf Glas – eine problematische Lösung

Retro-Melder benötigen eine deutliche Abgrenzung für ihre Reflektoren. Die unmittelbare Umgebung des Reflektors sollte möglichst schlecht reflektieren. Dieser Reflexions-Unterschied dient dem Melder zum automatischen Ausrichten auf seinen Reflektor und dann später im laufenden Betrieb zum automatischen Neuzentrieren bei Bewegungen der Gebäudestruktur.



Der Reflektor braucht einen schlecht-reflektierenden Rahmen



TIPP

Werden Reflektoren direkt aufs Glas gesetzt, muss ihre unmittelbare Umgebung reflexionsarm sein, zum Beispiel mittels einer matten Folie oder einer Platte. Bei den neuen Meldern genügt ein Rahmen von ca. 20 cm Breite rund um den Reflektor. Ohne diese Begrenzungen kann der motorisch einstellbare Melder kein Reflexions-Optimum finden, keinen Arbeitspunkt und verläuft sich auf der Scheibe.

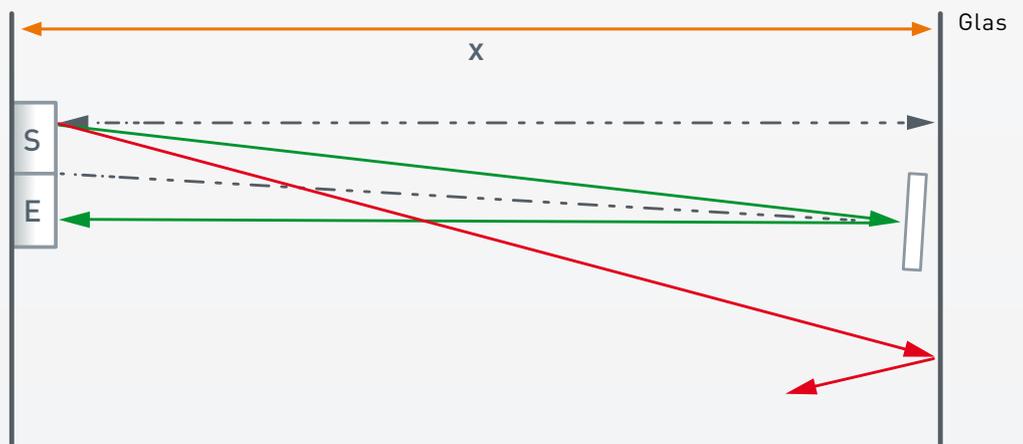
Die Reflexion an einer Glasscheibe kann in Einzelfällen gezielt genutzt werden: Man setzt den Reflektor plan oder leicht geneigt auf die Glasfläche und lässt den Lichtkegel des Melders ebenfalls unter einem kleinen Winkel auf die Glasfläche fallen.

Die Prismen des Reflektors werfen das Licht zurück zum Melder, die Glasscheibe reflektiert das Licht in den Raum, und wieder gilt die Formel: Einfallswinkel = Ausfallswinkel.



TIPP

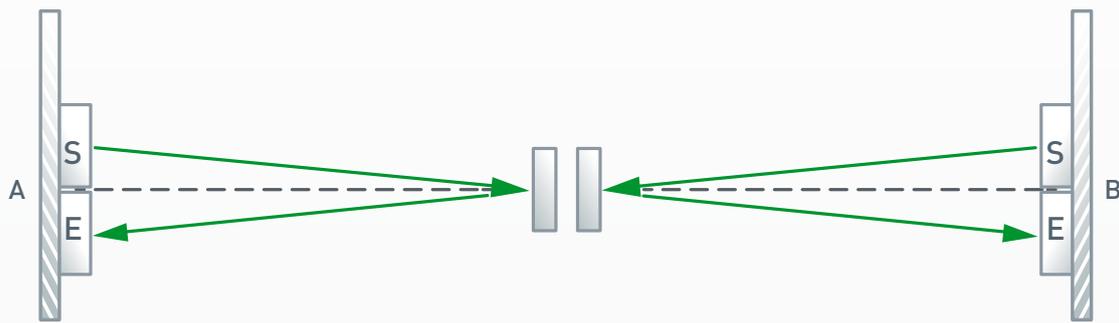
Es ist unbedingt darauf zu achten, dass das von der Scheibe reflektierte Licht keinen benachbarten Melder trifft – und es dort zu Störungen kommt!



„Schräges“ Licht kommt nicht zurück, Einfallswinkel = Ausfallswinkel

Hauptänderung der aktualisierten Norm DIN VDE 0833-2 November 2015 (Entwurf) ist die Aufhebung, der bis dahin gültige max. Reichweite von 100 m.

Dadurch können Hallen mit einer Länge von über 100 m mit einem einzigen Melder überwacht werden. Die max. Reichweite des thefirebeamPLUS beträgt ca. 115 m.



Die linearen Rauchmelder thefirebeamPLUS sind mit der internen Raster-schaltung ausgestattet, die das gegenseitige Blenden verhindern.



FRAGE

Gibt es einen Nachteil bei der Stirnseiten-Montage?

Ja, einen wesentlichen: Es muss auf beiden Stirnseiten verkabelt werden. Dieser Nachteil ist jedoch akzeptabel. In der Hallenmitte nämlich könnten die Melder zwar mit Energie versorgt werden, hingen aber ggf. nur sehr schwer erreichbar über Maschinen und Produktionsprozessen, da spielt der höhere Verkabelungsaufwand kaum mehr eine Rolle.



HÖCHST- LEISTUNG

4.

MELDER-FUNKTIONEN UND PROJEKTIERUNGEN

4.1. AUSWERTUNGS- VERFAHREN GEMÄSS DER EN 54-12

Was ist ein Kernlichtstrahl? Es ist der aktive Sensor eines linearen optischen Rauchmelders. Dringen Rauch, Schmutz oder Nebel hinein, wird das getaktete bzw. modulierte Infrarotlicht gedämpft, und der Melder bewertet diese Veränderungen. Der Melder kann nicht zwischen Rauch, Schmutz oder Nebel unterscheiden, in der Melder-Logik benutzt man zusätzlich den Faktor Zeit zur Bewertung einer Dämpfung. Die Hersteller der linearen Rauchmelder nutzen im Rahmen der EN 54 -12 unterschiedliche Auswertungsmethoden.

Elektronische Signale können nachgeführt werden

Eine schwache und langsame Dämpfung wird als Verschmutzung der Optik bewertet, die automatische Verstärkungsregelung kompensiert diese Lichtschwächung. Diese geringen und stetig zunehmenden Dämpfungen werden in Zeitabständen von rund vier Stunden ausgeregelt. Damit verhindert man wirkungsvoll die fälschliche Kompensation eines sehr langsamen „Verrrauchens“ durch Schwelbrände. Die schleichende Sichtverbesserung im Objekt wird ebenfalls detektiert und ausgeregelt. Dieses Nachregeln erfolgt bei ca. +/- 4% Dämpfung.

Bei end-to-end-Meldern wird das Eingangssignal des Empfängers entsprechend nachgeregelt. Bei Retro-Meldern können Sendeleistung und Empfängerverstärkung angepasst werden.



TIPP

Die langsame Verschmutzung beispielsweise in einer Recyclinghalle kann der lineare Rauchmelder ausregeln. Gegen Feuchtigkeit, Kälte und plötzliche starke Staubentwicklung sind weitere Maßnahmen zu treffen.



Rauchmelder in einer Recyclinghalle, das ist schwer!



Lineare Rauchmelder, die beste aller problematischen Lösungen?

Die Nachregelung erfolgt schrittweise und in Zeitabschnitten. Erreicht der Melder das Ende seines Nachregelungs-Potenzials, meldet er (per Relaiskontakt und Anzeige) eine Störung. Auch in diesem Zustand ist er weiterhin meldebereit und setzt ggf. eine Brandmeldung ab (gemäß älteren Regelungen konnte/musste am Ende der Nachregelung wahlweise ein Alarm oder eine Störung signalisiert werden).

Das automatische elektro-mechanische Nachführen des Lichtkegels bei Signal-Schwächungen, etwa durch Gebäudebewegungen, wird später beschrieben. Das elektromechanische Nachführen erfolgt bei einer Signaldämpfung von $\geq 11\%$.

Erreicht die Dämpfung die parametrisierte Alarmschwelle, wird nach der eingestellten Dauer der Alarm durchgeschaltet.

Die Autoren des Handbuches haben sich entschieden Prozentangaben zu nutzen, 100% hat das Lichtsignal im Empfänger nach der Inbetriebnahme. Die Dämpfungen um x% beziehen sich auf diesen Ausgangswert. Dieser Ausgangswert 100% floatet, d.h. er wird automatisch bei Sichtverbesserungen herunter geregelt und bei Sichtverschlechterungen hochgeregelt.

Bei einer Dämpfung um 45% beträgt der Signal-Restwert 55%. Er liegt damit im variablen Alarmschwellenbereich von 25 – 49% Dämpfung.

Ab einer Dämpfung von 50% muss immer Alarm gegeben werden. In der Norm EN 54-12 wird das Maß *dB Dämpfung pro m* benutzt, dieser Wert ist unterschiedlich definiert.

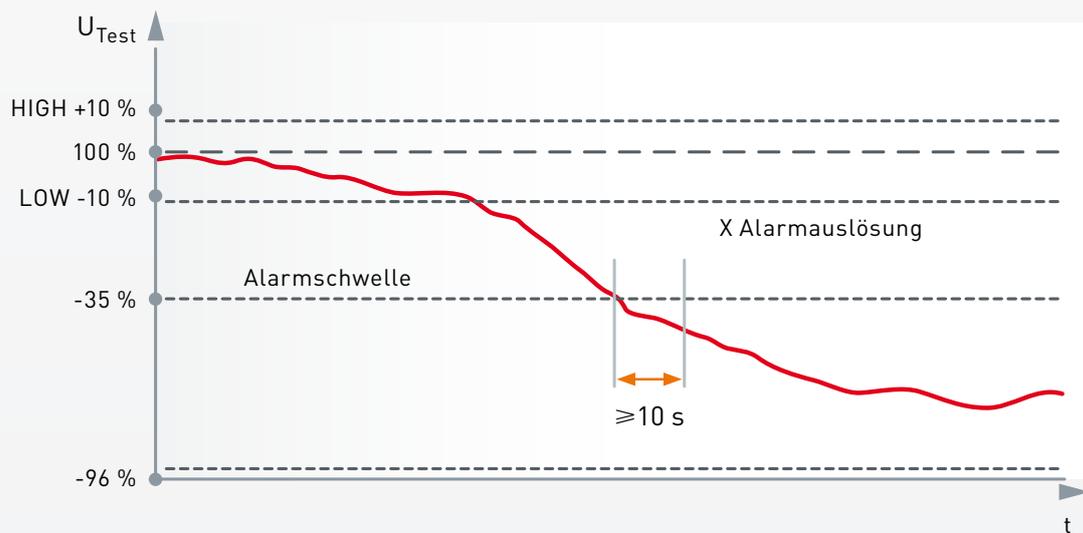


FRAGE

Welche sind die Alarmkriterien?

Zum Alarm führt eine ununterbrochene Dämpfung des Kernlichtstrahls um 50–90% über 2 bis 30 Sekunden Dauer. Die Alarmschwelle von 50% kann bis auf 25% gesenkt werden, bei 25% Dämpfung ist der Melder sehr empfindlich. Es werden zwei Ansprechkriterien zur Bewertung herangezogen, die Zeitdauer und das Maß der Dämpfung (beide Kriterien müssen erfüllt sein).

Auslösung Rauchalarm



Alarm- und Störschwellen bei einem end-to-end-Melder

In der Regel wird der Alarm im Melder gespeichert, optisch am Melder angezeigt und über Relaiskontakte an die BMZ weitergeleitet. Von dort her erfolgt dann das Rücksetzen.

In Sonderfällen schaltet man auch auf Nicht-Speichern; dann bleibt der Melder nur während der aktuellen Alarmdämpfung im Alarm stehen und geht nach dem Abnehmen der Dämpfung automatisch in den Ruhezustand zurück.



EXKURS

Beim thefirebeam ist es möglich, eine Schalthysterese zu parametrieren: Der Melder geht z.B. bei einer Dämpfung ab 40% in den Alarm, fällt aber erst bei einer Dämpfung von 30% zurück in den Ruhezustand. Diese Hysterese nutzt man in der Mess-Steuer-Regeltechnik.

Im thefirebeam-PLUS kann man diese Hysterese-Funktion z.B. bei einer Zwei-Melder-Abhängigkeit nutzen.

Können Lineare Rauchmelder Wärme erkennen?

In einem sehr beschränkten Umfang können lineare Rauchmelder über die Wärme-Turbulenzen eines Brandes den Brand erkennen (siehe Einleitung auf Seite 9).



ZITAT

Zulassung des „FR 1400“ (Einschränkung in der Anlage 2 vom 15.03.1984):

„Das Ansprechverhalten auf Wärmeentwicklung entspricht nicht dem eines punktförmigen Wärmemelders der Klasse 1, 2 oder 3. Eine Hitzedetektion erfolgt nur dann, wenn bedingt durch Wärmerturbulenzen über dem Brandherd der Infrarot-Lichtstrahl des Melders abgelenkt wird. Die Ablenkung erfolgt nur dann, wenn sich der Brandherd unmittelbar im Bereich des Infrarotstrahls befindet.“

Der Infrarot-Lichtstrahl wird im Prinzip mit den Flackerfrequenzen eines Brandes von ca. 2 bis 15 Hz moduliert. Diese Modulation detektiert die Empfängerelektronik. Flammenmelder nutzen diese Flackerfrequenzen zur Alarmverifizierung. Bei den linearen Rauchmeldern ist dies kritisch, denn diese Turbulenzen können auch durch Luftströmungen an Fenstern, Toren, Oberlichtern etc. auftreten. Wegen dieser Störeinflüsse wurde der Wärme kanal des „FR 1400“ im praktischen Betrieb fast immer abgeschaltet.

Was stört einen Melder?

Eine Dämpfung um 96% und mehr führt zu einer Störmeldung des Melders. Wenn diese Dämpfung min. 2–30 Sekunden lang ansteht, muss der Melder diese Störung signalisieren (nach der Norm sind sogar 60 Sekunden möglich).

Die Störungsmeldung wird im Melder nicht gespeichert, sie wird angezeigt und mit einem Relaiskontakt zur BMZ übertragen. Sobald die Störungsdämpfung, z.B. ein Hindernis im Strahlengang beseitigt ist, geht der Melder wieder in Betrieb und kann auch wieder Alarme detektieren.



TIPP

Die Zwangsläufigkeit einer Lichtschranke ist ein wesentlicher Vorteil der linearen Rauchmelder: werden sie durch ungeschicktes Lagern von Waren behindert, merkt dies der Melder und meldet eine Störung. Punktförmige Melder kann man zustellen, sie sind dann „blind“, nicht mehr betriebsbereit und keiner merkt es!



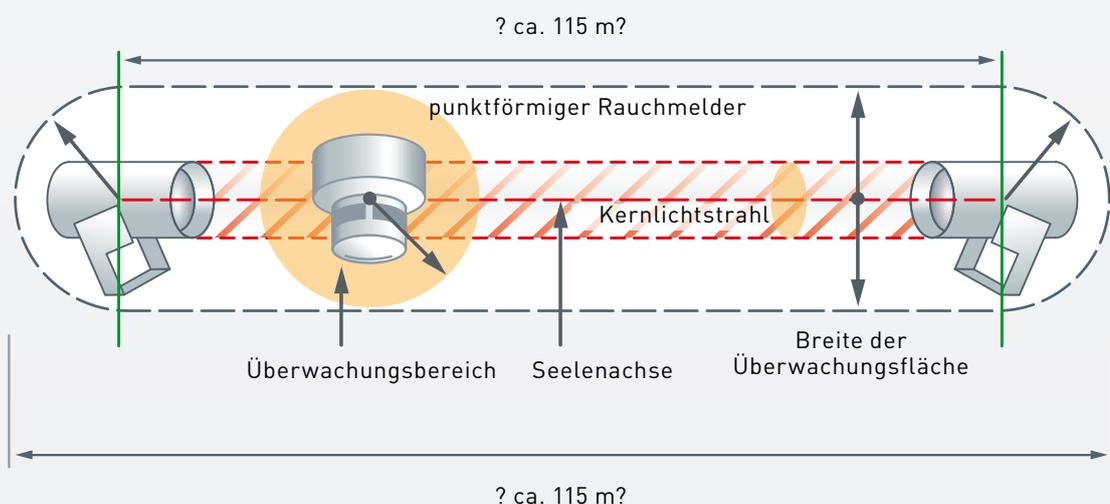
FREIER ZUGANG IST GEWÄHRLEISTET

4.2. WESENTLICHE PROJEKTIERUNGSHINWEISE, DIN EN, VDS UND SONDERFÄLLE

Wie oben schon beschrieben ist der Kernlichtstrahl des linearen Rauchmelders der Rauchsensoren. Nur das Licht, welches direkt in den Empfänger fällt, kann von der Melderelektronik bewertet werden.

Beim VdS in Köln wurde ein sehr einprägsames Gedanken-Modell entwickelt. Betrachtet man die Seelenachse der Rauchmelder-Lichtschranke, so kann man sich jeden Punkt dieser Geraden als punktförmigen Rauchmelder vorstellen. Schlägt man um jeden dieser Punkte einen Kreis mit dem Radius des Überwachungskreises, ergänzen sich diese Kreise zu einem imaginären Rechteck.

Dieses Überwachungs-Rechteck hat die Breite des Überwachungskreises, und seine Länge ist der Abstand zwischen Sender und Empfänger bzw. Melder und Reflektor.



Eine Kette punktförmiger Melder: so projiziert man

Im Prinzip hat der Überwachungsbereich an den beiden Enden noch zusätzlich je einen halbkreisförmigen Überwachungsbereich (gebildet aus dem Kreis um den letzten Melder, den Endpunkten der Seelenachse).

Für die Projektierung der linearen Rauchmelder bedeutet dies allgemein: Dort wo sonst punktförmige Melder montiert werden müssten, muss die Seelenachse des linearen Rauchmelders verlaufen.



INFO

Ein Rauchmelder detektiert nicht an jeder Stelle des Raums, also nicht in der Fläche, sondern:

- Ein Punktmelder wartet darauf, dass der Rauch aus dem Raum in seine Messkammer zieht. Der Punktmelder detektiert nur seine punktförmige Luftprobe.
- Ein linearer Rauchmelder wartet darauf, dass der Rauch in seinen Kernlichtstrahl zieht. Der lineare Rauchmelder detektiert auf der gesamten Strecke zwischen Sender und Empfänger.

Rauchmelder werden im Prinzip gleichmäßig an der Decke eines Raums verteilt, so dass jeder Punkt an der Decke innerhalb des Überwachungsbereiches des Melders liegt. Diesem Prinzip liegt die Theorie der Rauchausbreitung zu Grunde.



Viel schöner kann man einen Rauchpilz nicht knipsen!

Über einem Brandherd steigen die Brandgase, der Rauch, getrieben von der Wärme des Feuers, zur Decke. An der Decke fließt der Rauch nach allen Seiten weg, und vor den kühleren Wänden sinkt er wieder langsam zum Boden. Aus diesem Modell des Rauchpilzes ergeben sich die wesentlichen Grundlagen für die Projektierung von Rauchmeldern.

- Je mehr Wärme ein Brand entwickelt, desto schneller steigt der Rauch zur Decke, sein Rauchfluss ist eng, wie in einem Kamin.
- Je mehr Wärme der Brand entwickelt, desto höher und schneller steigt die Temperatur unter der Decke an, es bildet sich ein Wärmepolster. Der Rauch unterhalb dieses Wärmepolsters breitet sich schnell nach allen Seiten aus. In das Wärmepolster dringt zunächst kaum Rauch ein.
- Mit zunehmender Raumhöhe kommt der Rauch schon weiter ausgebreitet unter der Decke an, geringere Kaminwirkung.

Die Pilzbildung des Rauchs wird zusätzlich beeinflusst von Luftbewegung durch geöffnete Fenster, Tore, Oberlichter, Klimaanlage, Heizungssystemen etc.

Raumhöhe und Überwachungsflächen

Auf Basis dieses Rauch-Pilz-Modells wurde für die DIN VDE 0833 eine Tabelle entwickelt, in der diese Abhängigkeiten der unterschiedlichen Raumhöhen anschaulich dargestellt sind: Mit zunehmender Raumhöhe steigt die Überwachungsfläche eines Melders; mit zunehmender Raumhöhe und in Abhängigkeit von der Dachneigung bildet sich ein stärkeres Wärmepolster aus – die Melder sind in einem größeren Abstand zur Decke zu montieren. Der Rauch verbleibt unterhalb des Wärmepolsters.



INFO

Die größeren Überwachungsflächen werden bei punktförmigen Meldern mit ihrem Überwachungsradius ausgedrückt, bei den linearen Rauchmeldern mit ihrem größeren Achsabstand untereinander.

Tabelle nach DIN EN 833-2: Abstände und Überwachungsbereiche von linienförmigen Rauchmeldern

Raumhöhe R_H	D_H	A	Dachneigung α	
			bis 20°	über 20°
			D_L	D_L
bis 6 m	6 m	1200 m ²	0,3 m bis 0,5 m	0,3 m bis 0,5 m
über 6 m bis 12 m	6,5 m	1300 m ²	0,4 m bis 0,7 m	0,4 m bis 0,9 m
über 12 m bis 16 m*	7 m	1400 m ²	0,6 m bis 0,9 m	0,8 m bis 1,2 m
über 16 m bis 20 m**	7,5 m	1500 m ²	0,8 m bis 1,1 m	1,2 m bis 1,5 m

D_H größter zulässiger horizontaler Abstand irgendeines Punktes der Decke zum nächstgelegenen Strahl

A maximaler Überwachungsbereich je Melder als doppeltes Produkt des größten zulässigen horizontalen Abstandes D_H mit dem höchstzulässigen Abstand zwischen Sender und Empfänger bzw. Sender-/Empfängereinheit und Reflektor

D_L Abstand des Melders zur Decke bzw. zum Dach

α Winkel, den die Dach-/Deckenneigung mit der Horizontalen bildet; hat ein Dach oder eine Decke verschiedene Neigungen, z.B. Sheds, zählt die kleinste vorkommende Neigung abhängig von Nutzung und Umgebungsbedingungen (z.B. schnelle Brandentwicklung und Rauchausbreitung)

* bei der Raumhöhe über 12 m wird empfohlen, eine zweite Überwachungsebene vorzusehen. Melder der unteren Überwachungsebene sollten versetzt zu den Meldern der oberen Überwachungsebene angeordnet werden.

** Zulässig bei Nachweis der Wirksamkeit der Detektion

Bei der Zwei-Melder-Abhängigkeit Typ B wird ein Alarm gegeben, wenn zu dem Alarm des ersten Melders der Alarm eines zweiten Melders hinzukommt, aus derselben oder einer anderen Melder-Gruppe.



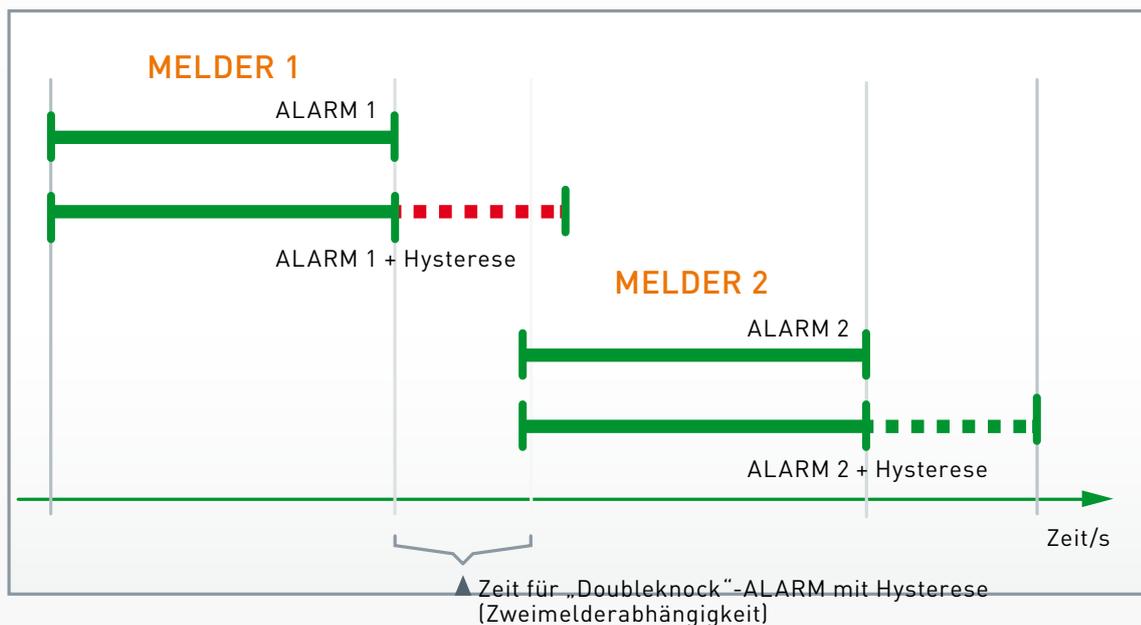
EXKURS

In der VDE 0833 sind viele detaillierte Regelungen getroffen worden, einige Besonderheiten im Vergleich der punktförmigen mit den linienförmigen Rauchmelder fallen auf:

- Linienförmige Rauchmelder können ohne besondere Regelungen bis zu einer Höhe von 16 m eingesetzt werden, punktförmige Melder nur bis 12 m.
- Beim Einsatz in größeren Höhen wird empfohlen, weitere Melder-Ebenen zu bilden, bei punktförmigen Meldern nicht realisierbar.
- Der Einsatz bis 20 m Höhe ist zulässig, die Wirksamkeit der Detektion ist nachzuweisen.
- Bei der Zwei-Melder-Abhängigkeit Typ B muss die Überwachungsfläche nicht reduziert werden, es sind also keine zusätzlichen Melder zu montieren. Bei punktförmigen Rauchmeldern ist, unabhängig von der Montagehöhe, die Überwachungsfläche von jedem Melder um 30% zu verringern.

Es ist nicht im Detail geregelt, wann nach Ansprechen des ersten Melders dieser zurückgesetzt werden muss. Bleibt die erste Meldung des ersten Melders dauernd anstehend, ist der Sinn einer Zwei-Melder-Anhängigkeit nicht realisiert. Jede zweite Melderauslösung, auch nach vier Wochen, führt dann zu einem Hauptalarm.

Ein anderer Weg kann sein, den Alarm im Melder nicht zu speichern. In der BMZ speichert man die Alarme nach Ort und Zeit, ggf. auch nach Anzahl und Dauer. Wird der Alarm im Melder nicht gespeichert, bleibt der Melder so lange im Alarmzustand, bis der auslösende Rauch abgezogen ist. Diese Alarmdauer des Erst-Melders kann ggf. durch die Hysterese-Funktion verlängert werden, d.h. der Melder geht bei z.B. 40% Dämpfung in den Alarm, fällt aber erst bei einer Dämpfung von 25% wieder zurück in den Ruhezustand).



Die ALARM-Hysterese-Funktion

In diesem Beispiel zieht eine Staubwolke in den Kernlichtstrahl des ersten Melders und dann weiter zum Zweiten. Nach Erreichen der Alarmschwelle 40% Dämpfung läuft das Zeitkriterium der Dämpfung: Nach 20 Sekunden und weiterhin 40% Dämpfung schaltet der Melder den Alarm durch. Nach einigen weiteren Sekunden sinkt die Staubdichte der Wolke, und das Alarmkriterium Dämpfung sinkt unter 40% (ohne die Hysterese würde der Melder in Ruhe gehen, Dank der Hysterese macht er dies allerdings erst weitere Sekunden später, nachdem die Dämpfung auf 25% abgesunken ist). Zieht die Staubwolke in einen zweiten Melder, passiert dort ein vergleichbarer Ablauf.

Die Hysterese wirkt im Fall der Staubwolke kontra-produktiv. Die verlängerte Alarmdauer Melder 1 erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass ALARM 1 und ALARM 2 sich überlappen. Bei einem Brand mit schwankenden Rauchdichten sichert die Hysterese eine zuverlässige Auslösung auch bei Zwei-Melder-Abhängigkeit.



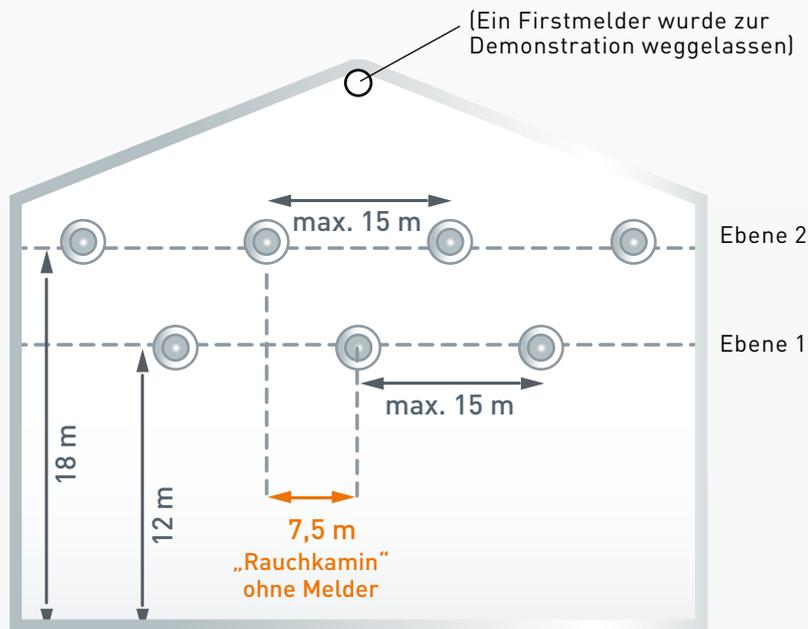
TIPP

Der Hauptalarm wird nur geschaltet, wenn beide Melder gleichzeitig in Alarm stehen. Dies ist die klassische Und-Funktion, diese Maßnahme und ihre technische Umsetzung sollten vorab mit den Beteiligten besprochen werden.

Nicht die Melder speichern die Alarme, dies geschieht mit der Angabe von Zeit und Ort im Log-Buch der BMZ.

Lineare Rauchmelder in Höhen über 12 m zu montieren ist zulässig; es soll jedoch eine weitere Melder-Schicht vorgesehen und die Melder sollen auf Lücke montiert werden. Ggf. sind weitere Melder-Ebenen in etwa 6 m Abstand vorzusehen, ähnlich den Regelungen für Hochregallager.

Melder auf „Lücke“



Lichtstrahlachsen auf Lücke bei großer Raumhöhe



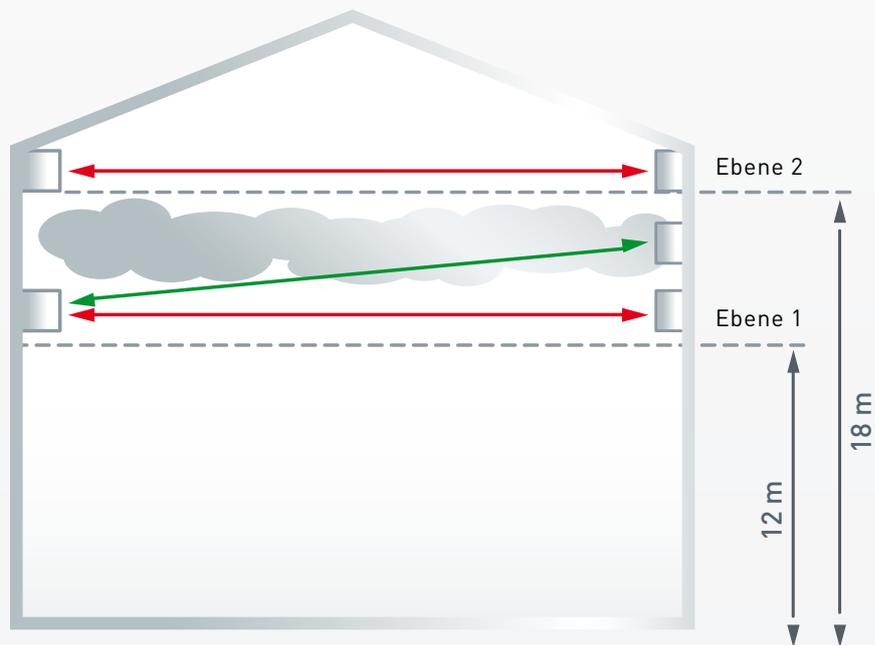
TIPP

Widrige Umgebungsbedingungen, Tau oder Reif auf den optischen Flächen, also auf Linsen, Filtern und Reflektoren, dämpfen den Kernlichtstrahl und können zu Alarmen oder Störungen führen. Mögliche Maßnahmen gegen Betauen und Vereisen werden im Schlussabschnitt beschrieben.

Die Melder-Position auf Lücke soll helfen, ggf. auch schon durchziehenden Rauch in den Ebenen 1 oder 2 zu erkennen, und zwar erheblich früher als den gestauten Rauch unter dem Wärmepolster.

In Nachbarländern, z.B. in England und Österreich, ist für die untere Melder-Schicht ein extrem geringerer Achsabstand vorzusehen, so ist es möglich, auch schon den durchziehenden Rauch zu detektieren.

In sehr hohen Hallen ist es auch denkbar, dass sich im Raum stabile Rauchsichten bilden, diese tangieren weder die obere Melder-Ebene (weil der Rauch nicht so hoch steigt), noch lösen sie in der unteren Melder-Schicht einen Melder aus (da der Rauch zwischen den Melder-Kernlichtstrahlen hindurch zieht). Abhilfe können hier geneigt verlaufende Melder-Achsen bieten: Diese schneiden ein Rauch-Sandwich im Zwischenraum der beiden Melder-Ebenen und können somit einen Alarm auslösen.



Der schräge Strahl schneidet das Rauch-Sandwich



TIPP

Stabile Rauchsichten entstehen bei einem Gleichgewicht von Rauchzu- und -abfluss. Einen diagonalen Verlauf von Melder-Achsen kann man auch wählen, wenn sich in den Hallen Einbauten befinden, oder in Messehallen, in die hohe Ausstellungsgüter verbracht werden. Solche Maßnahmen müssen vorab mit den Beteiligten besprochen werden.

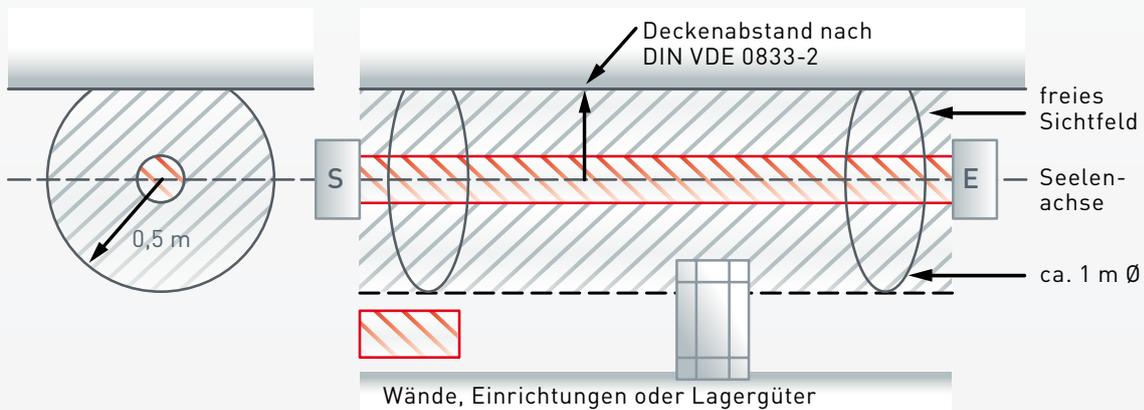


**BEWEGUNG UND
STILLSTAND
DES RAUCHS
BERÜCKSICHTIGEN**

Abstände und Durchblicke

Folgt man dem Rauchausbreitungsmodell, zieht der Rauch unter einer Decke zu den Wänden und sinkt dort vor den kälteren Wänden wieder ab. Der Rauch verdünnt sich mehr und mehr vor den Wänden, deshalb montiert man Rauchmelder immer auch in mindestens 0,5 m Abstand zu einer Wand.

Diese Feststellung ist sehr wichtig, denn der Interpretation der VDE 0833 hätte man entnehmen können, dass die Durchsicht-Öffnung für einen linearen Rauchmelder immer mindestens 1 m Durchmesser haben müsste.



Ein notwendiger freier Sichtkorridor?

Die Hersteller geben ca. 30 cm mindestfreie Durchsicht für die linearen Rauchmelder an, wobei noch einige Rahmenbedingungen einzuhalten sind.

Wesentliche Rahmenbedingungen

Für end-to-end-Melder gilt: Der letzte Durchblick vor dem Empfänger soll sich nicht näher als ca. 5 m vor dem Empfänger befinden, und die Strukturen müssen fest sein. An einem solchen Durchblick entstehen auch Reflexionen, es könnte im Empfänger zu Überlagerung des direkten Lichtstrahls und des reflektierten Lichtstrahls führen. In Abständen >5 m ist dies nicht mehr relevant.

Für Retro-Melder gilt: Die unmittelbare Umgebung um den Reflektor herum muss deutlich schlechter reflektieren als der Reflektor (dies gilt ganz besonders für die Umrandung des ersten Durchblicks). Hier wirkt sich – durch die Nähe des Melders zum Rahmen der Öffnung – das quadratische Gesetz der Optik besonders stark aus. Mit der Nähe wird die Reflexion quadratisch besser und kann damit den Reflektor optisch kurzschließen. Dieses Thema wird im folgenden Abschnitt über das Sich-Selbst-Zentrieren der thefirebeam-Melder vertieft.



Großflächige Leichtbauhallen



Viele schmale Durchblicke, geht das mit dem Retro-Melder?

Das Bild zeigt ein Objekt mit vielen Leichtbauhallen. In diesen Hallen wurden Retro-Melder thefirebeam eingesetzt, denn für end-to-end-Melder sind die Hallen nicht stabil genug. Außerdem hätten auch die Sender und Empfänger verkabelt werden müssen; ein großer Aufwand! Für Standard-Retro-Melder ist die erste Durchblick-Öffnung mit < 30 cm relativ klein, und durch die zu erwartenden Gebäudebewegungen werden der Träger und das Sprinklerrohr ggf. in das Blickfeld des Melders rücken. Diese störenden Reflektoren können den Standard-Retro-Melder optisch kurzschließen.

Mit dem automatischen Retro-Melder thefirebeam ist diese Aufgabe gelöst worden: Denn dank automatischen Zentrierens während des Melderbetriebs gelangen der Träger und das Sprinklerrohr gar nicht erst ins Blickfeld des Melders und können deshalb nicht stören.



ACHTUNG

Bei starker Staubentwicklung durch Arbeitsprozesse müsste man die Melder während der Arbeitszeit hier unscharf schalten.

5.

AUTOMATISCHER RETRO-MELDER THEFIREBEAM

Im Oktober 2006 wurde der erste lineare Retro-Rauchmelder mit Stellmotoren vom VdS gemäß der EN 54 Teil 12 zertifiziert, VdS Nr.: G 206056. Der Melder hat sich in der Praxis bewährt und nimmt heute im Markt eine Spitzenposition ein.



Zertifikat

über die
Anerkennung
von
Bauteilen und Systemen

Inhaber der Anerkennung:
The Fire Beam Company Ltd.
Unit 8, Thames Industrial Estate
GB- Dunstable Bedfordshire LU6 3HL

Anerkennungs-Nr.	Anzahl der Seiten	Gültig vom	Gültig bis
G 206056	7	05.10.2006	04.10.2010

Gegenstand der Anerkennung:
**Linienförmiger Rauchmelder
Typ The Fire Beam**

Verwendung:
in automatischen Brandmeldeanlagen

Anerkennungsgrundlagen:
**EN 54, Teil 12 (12/02) - Bestandteile automatischer
Brandmeldeanlagen, Rauchmelder - Linienförmige Melder nach
dem Durchlichtprinzip
VdS 2504 (12/96) - Rauchmelder, Abs. 5.6
VdS 2344 (02/99) - Verfahrensrichtlinien**

Die Anerkennung umfasst nur die angegebene Baueinheit in der zur Führung angegebenen Ausführung

- mit den Bestandteilen nach Anlage 1
- dokumentiert in den technischen Unterlagen nach Anlage 2 (sonstige Systeme)
- zur Verwendung in den angegebenen Einrichtungen der Brandschutz- und Sicherheitsbereiche

Bei der Anwendung der Anerkennung sind die Hinweise/Anlagen nach Anlage 3 zu beachten.

Die Gültigkeit der Anerkennung kann auf Antrag Antrag auf Verlängerung ist spätestens 6 Monate vor Ablauf der Gültigkeit zu stellen.

Das Zertifikat darf nur unvollständig und mit wesentlichen Änderungen der Voraussetzungen für die Anerkennung (z.B. bei VdS-Zertifizierungsstellen) verwendet werden.

Die Gültigkeit der Anerkennung des Produktes muss dem Inhalt des Zertifikates entsprechen und darf nicht auf wesentlichen/entscheidende Art und Weise erlöschen.

Köln, den 05.10.2006


Schtingel
Geschäftsführer


i. V. Lüttenberg
Leiter der Zertifizierungsstelle

VdS Schadenverhütung GmbH
 Zertifizierungsstelle
 Amalienstraße 26, 174
 D-50738 Köln
 ein Gesamtverband der Deutschen
 Versicherungswirtschaft e.V.
 akkreditiert als Zertifizierungsstelle
 für die Bereiche Brandschutz- und
 Sicherheitstechnik von der
 Deutschen Akkreditierungsstelle
 Technik (DAfTch)

Beginn einer neuen Ära: der erste Retro-Melder mit Stellmotoren

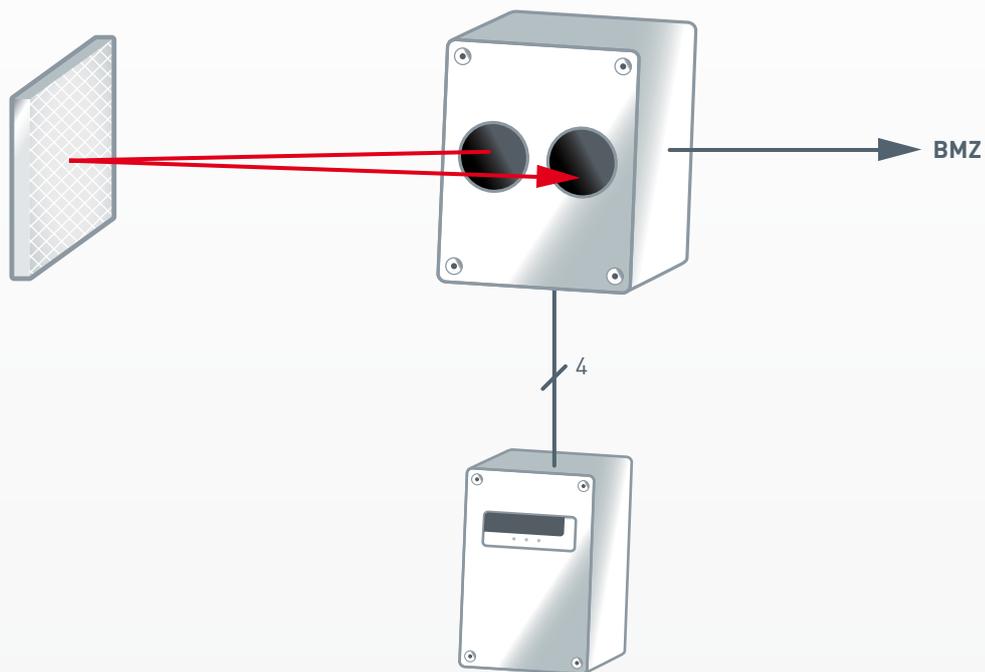
5.1. DIE DREI BESTAND- TEILE: MELDER, BEDIEN- TEIL UND REFLEKTOREN

Der thefirebeam arbeitet nach dem Durchlicht-Prinzip und besteht aus folgenden Komponenten:

Dem **Meldergehäuse** IP 65 mit Sender, Empfänger, Auswerte-Elektronik und den beiden Stellmotoren. Diese Motoren dienen dem ferngesteuerten und/oder automatischen Ausrichten von Sender und Empfänger in der X- und Y-Achse auf den gegenüber dem Melder montierten Prismenreflektor. Das kompakte Gehäuse ist schlüssig auf einen Sockel gesteckt und der Sockel enthält die Anschlusselemente und die Ausgangsrelais. Die glatten Flächen des Gehäuses mit den integrierten optischen Filtern sind robust und leicht zu pflegen, selbst mit Stangen und Wischern aus größerer Entfernung.

Das Bedienen und Parametrieren des Melders erfolgt mit dem **Bediengerät** im Handbereich. Über die integrierte Standard-Schnittstelle RS 485 erfolgt der Datenaustausch zwischen dem Melder und seinem Bediengerät. Über die RS 485 des Melders ist es außerdem möglich, Melder-Informationen in einen PC zu übernehmen und dort zu bearbeiten. Der thefirebeam lässt sich lückenlos protokollieren.

Die **Prismenreflektoren** haben eine Grundgröße von 100 mm x 100 mm. Die Reichweite (5 m bis 115 m) des thefirebeam wird nur durch die Prismenfläche bestimmt, wobei der Melder unverändert bleibt.



Die ganze Logik sitzt im Melder-Kopf

Im Sockel des thefirebeam werden alle Anschlüsse des Melders vorgenommen, für die Alarm- und Störungsmeldung stehen je ein potenzialfreier Umschalter zur Verfügung, für eine externe zusätzliche Alarmanzeige ein weiterer Kontakt (Schließer).

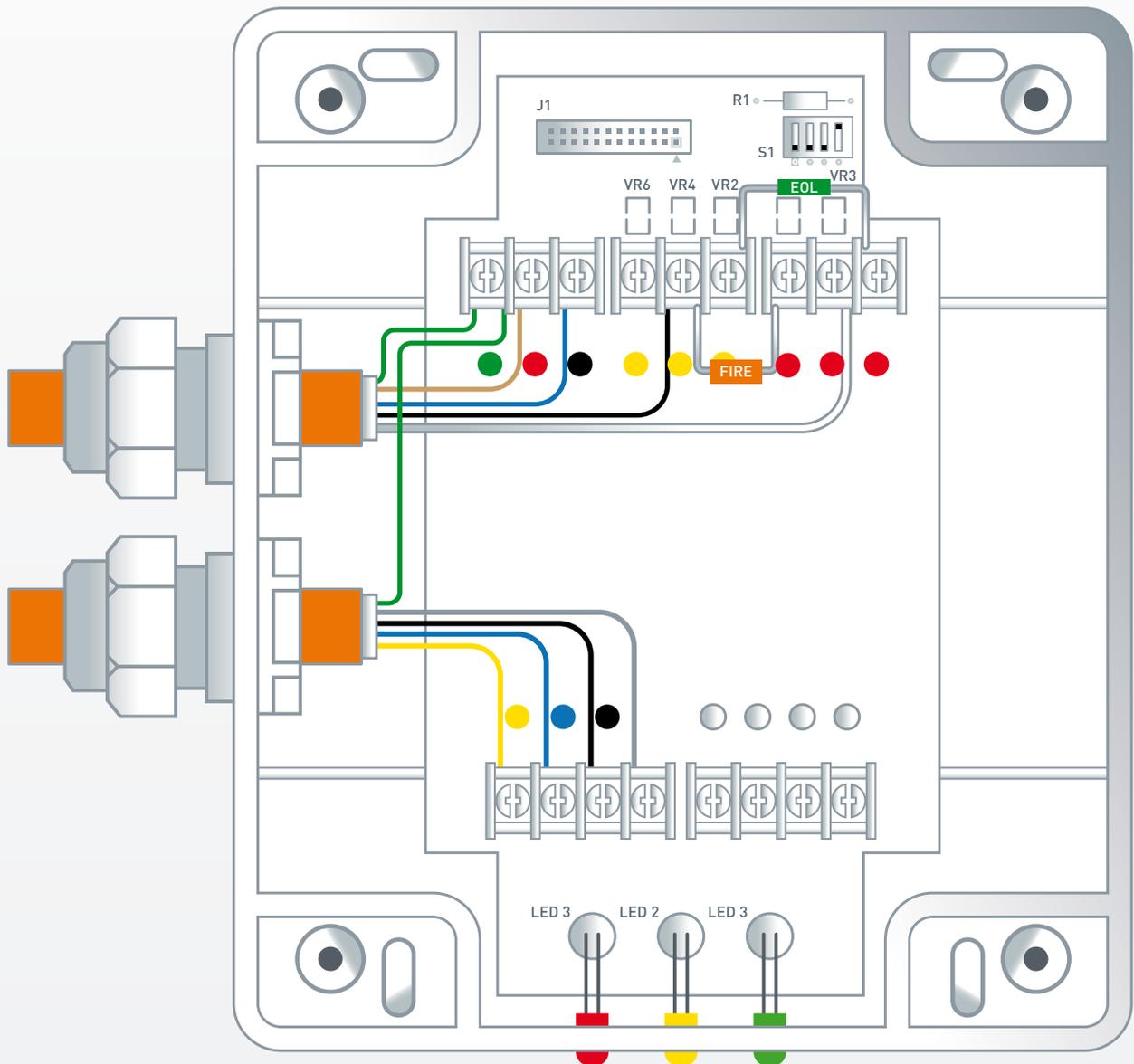


INFO

Mit drei sehr hellen LED signalisiert der thefirebeam seine Betriebszustände: Betrieb, Störung und Alarm. Er kann auf drei Weisen rückgesetzt werden:

- Reset automatisch: Liegt das Alarmkriterium nicht mehr an, setzt sich der thefirebeam zurück, ggf. verzögert durch die Hysterese.
- Power-Reset: Liegt das Alarmkriterium nicht mehr an, so setzt man das Gerät durch Ab- und wieder Zuschalten der Energieversorgung zurück. Nach dem Anliegen der Versorgungsspannung benötigt der thefirebeam knapp 10 Sekunden, um sich neu zu initialisieren. Bis der Melder wieder betriebsbereit ist, zeigt er eine Störung an.
- Externer Reset: Über den Optokoppler-Eingang im Sockel erhält der thefirebeam das Rücksetz-Signal und schaltet die Alarmkontakte und die LED-Anzeige wieder in den Ruhezustand. Der Melder muss sich nicht neu initialisieren, es gibt keine Störmeldung.

Im Sockel steht die Schnittstelle RS 485 zur Verfügung. Hier wird das Bedienteil angeschlossen und ggf. ein PC zum Protokollieren des aktuellen Melder-Betriebs über beliebig lange Zeitabschnitte. Der Melderkopf wird auf den Sockel gesteckt und mit vier Edelstahl-Schrauben befestigt.



Alle Anschlüsse erfolgen im Melder-Sockel

Der Melder hat die Schutzart IP 65. Er enthält die Sender- und Empfängeroptik und die beiden Stellmotoren zum ferngesteuerten Ausrichten der Melderachsen auf den Reflektor. Im thefirebeamPLUS, geliefert ab Juli 2010, können folgende Betriebsparameter gewählt werden:

- Der schnelle Einstellmodus dauert ca. 5 Minuten, der Melder nimmt dabei ca. 17 mA auf.
- Der Standard-Einstellmodus dauert ca. 35 Minuten, der Melder nimmt nur ca. 3 mA auf.
- Der Einstell-Winkel beträgt beim thefirebeam-PLUS +/-5° in die X- und Y-Richtung.

Das Gehäuse des Melderkopfes darf nicht geöffnet werden, denn dies kann die Justierung der kardanischen Aufhängung der Melderoptik zerstören. Die X- und Y-Positionen der Achsen stehen, wie viele andere Betriebsdaten auch, auf der RS-485-Schnittstelle zur Verfügung.

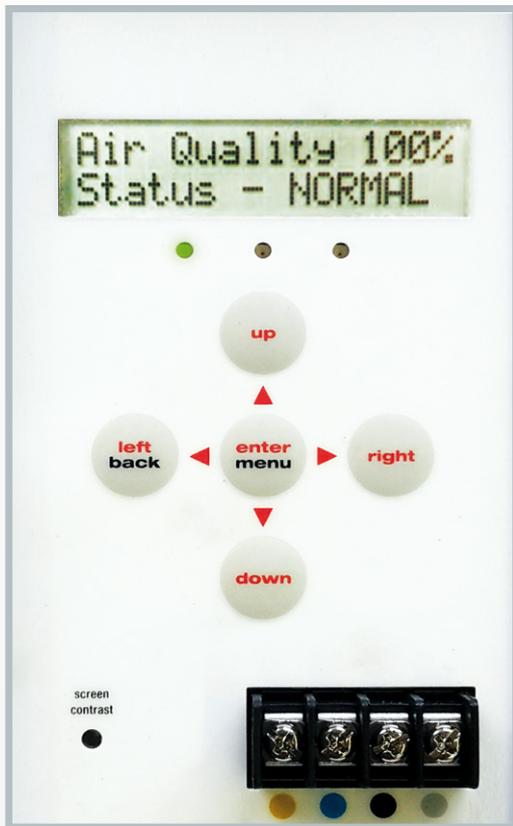


Zwei Motoren treiben nach rechts/links und oben/unten



Optische Einheit: Sender (links) und Empfänger (rechts)

Das Bedienteil erhält in der Regel die Energieversorgung vom Melder, die Daten stehen auf der Schnittstelle RS 485 zur Verfügung. Die Schnittstelle muss am Bedienteil angeschlossen sein. Das Bedienteil dient der Parametrierung des Melders, es speichert Zählerstände und stellt Anzeigen auf dem Display dar. Verbunden mit einem Standardkabel darf es bis zu 100 m weit entfernt vom Melder installiert werden. Die RS 485-Verbindung wird im Melder und im Bedienteil elektronisch abgeschlossen.



Auf dem Display werden einige wesentliche Informationen des thefirebeam angezeigt:

- Der AQ-Wert in Prozent, das in den Empfänger reflektierte Signal (100% ist der IST-Wert der Inbetriebnahme, dieses Signal wird bei Verschmutzungen automatisch nachgeführt).
- Die Sendeleistung in Prozent, sie wird bei der Inbetriebnahme automatisch optimal eingestellt.
- Die Empfänger-Verstärkung in Prozent, sie wird bei der Inbetriebnahme automatisch optimal eingestellt.
- Die Verschmutzungskompensation in Prozent – nach der Inbetriebnahme 0% – zeigt für den laufenden Betrieb an, dass die Signalverluste automatisch nachgeregelt wurden. Verbessert sich die Sicht, kann der Wert auch ins Negative gehen. Bei einer Verschmutzung von +50% sollten Optik und Reflektor gereinigt werden. Bei +/-127% ist das Ende der Nachregelung erreicht.

Die Parameter werden über die Cursor-Tasten eingegeben, das Display zeigt die aktuellen Werte an.

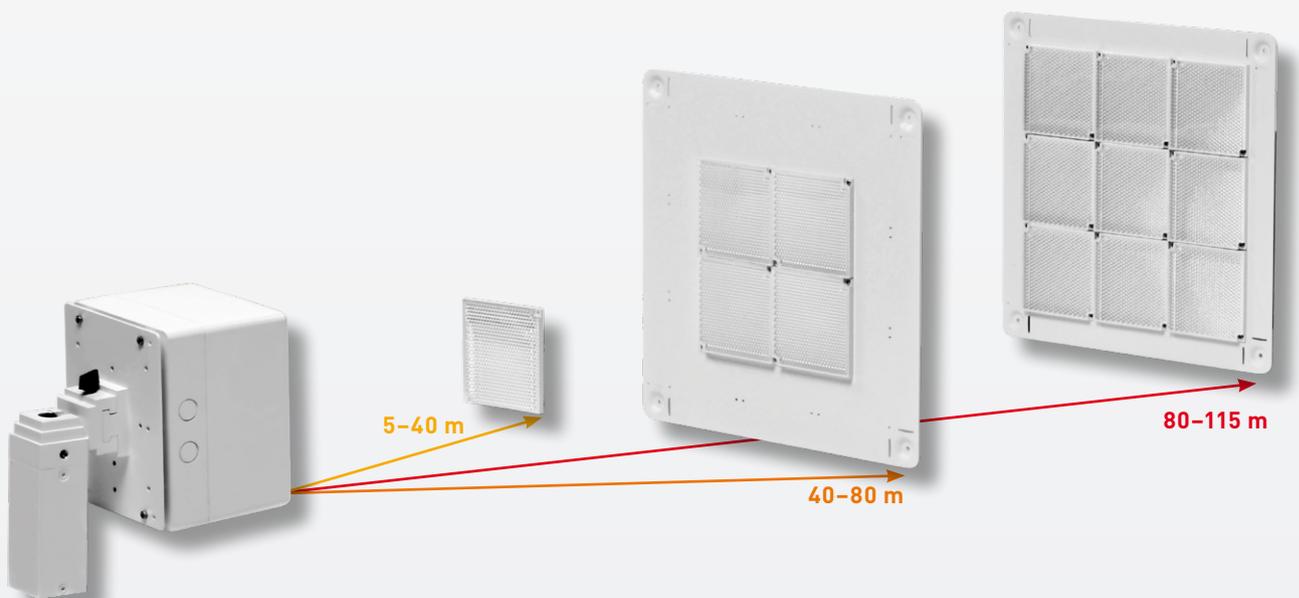


INFO

Im Bedienteil sind die Zähler für Alarm und Störung integriert und können ausgelesen werden (wie auch die aktuellen Melderdaten). Das Bedienteil gehört gemäß des VdS-Zertifikats zum Melderumfang. Die Auswertungen und Anschaltungen des Melders finden im Melder-Kopf bzw. im Melder-Sockel statt.

Für den thefirebeam wurde ein großes Sortiment an Reflektoren entwickelt und ist ab Lager lieferbar. Für den Einsatz der Melder bei unterschiedlichen Umgebungsbedingungen gibt es die Standard-Reflektoren, die nano-beschichteten Reflektoren für feuchte Räume mit dem Risiko des Beschlagens sowie die nano-beschichteten und beheizten Reflektoren für kalte und feuchte Räume.

Diese Reflektoren haben die Grundgröße von 100 mm x 100 mm und können zu größeren Reflektorflächen zusammengestellt werden.



Ein Melder, 1, 4 oder 9 Prismenreflektoren für alle Reichweiten



VOM GESETZGEBER VORGESCHRIEBENE

GRÖSSTMÖGLICHE REICHWEITE



EXKURS

Die Reichweite von 100 m wurde in der VDE 0833-2 Juni 2009 festgeschrieben. Die aktuellste Ausgabe vom November 2015 erlaubt, die maximale- technisch mögliche- Reichweite der Geräte anzuwenden. Der thefirebeamPLUS reicht mit neun Reflektoren praktisch ca. 115 m weit; dabei verfügt er noch über die gesamten Nachregelungs-Reserven.

5.2. DIE INBETRIEBNAHME DES thefirebeam

Nach der Montage von Melder, Reflektor und Bedienteil wird der thefirebeam in Betrieb genommen. Die Inbetriebnahme soll immer bei den normalen Sichtbedingungen stattfinden, also nicht unter optimalen Verhältnissen, z.B. sonntags. Die Inbetriebnahme wird vom Melder mit zwangsläufigen Schritten unterstützt und geleitet.

1. Der Vorabgleich dient der Nullstellung und der Entdeckung und Beseitigung von störenden und schädlichen Reflexionen im Lichtkegel des thefirebeam.
2. Das manuelle Ausrichten dient dem Erzielen einer Mindest-Signalstärke vom eigenen Reflektor.
3. Der automatische Abgleich dient dem exakten Zentrieren des Kernlichtstrahls auf die Mitte des Reflektors und die optimale Wahl von Sendeleistung und Empfangsverstärkung.

Vorabgleich (Pre-Alignment), Test der freien Sicht, 1. Schritt

Bei zugedektem Reflektor werden im ersten Programmierschritt die Sichtverhältnisse zwischen dem Melder und seinem Reflektor überprüft.

Diese Prozedur stellt sicher, dass später wirklich die gesamte Strecke zwischen dem Melder und seinem Reflektor überwacht wird, es also nicht zu schädlichen Reflexionen von Einbauten wie Klimakanälen, Kabelbühnen oder Deckenpaneelen kommt (optischer Kurzschluss).

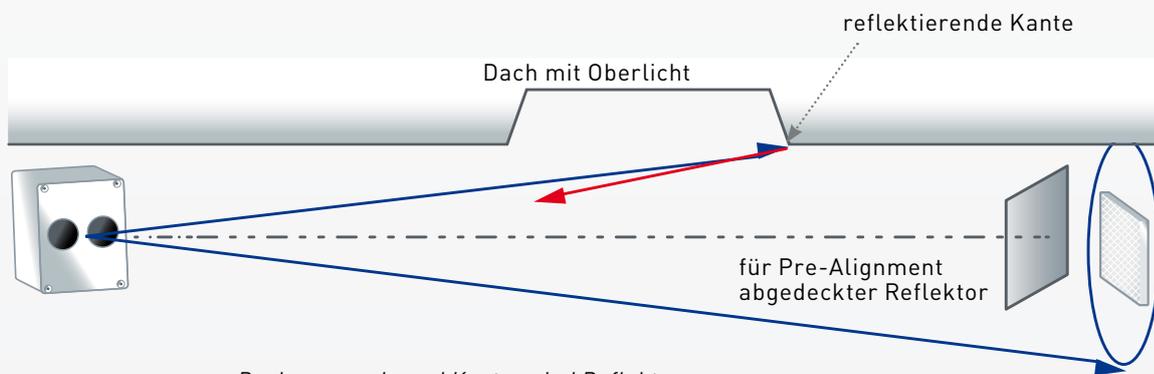
Der Melder erhöht erst schrittweise die Empfänger-Verstärkung bei konstanter Sendeleistung (10%), dann erhöht er schrittweise die Sendeleistung. Da der Reflektor noch fehlt bzw. abgedeckt ist, sollte kein Licht zurück in den Empfänger fallen, der AQ-Wert soll praktisch bei Null bleiben.



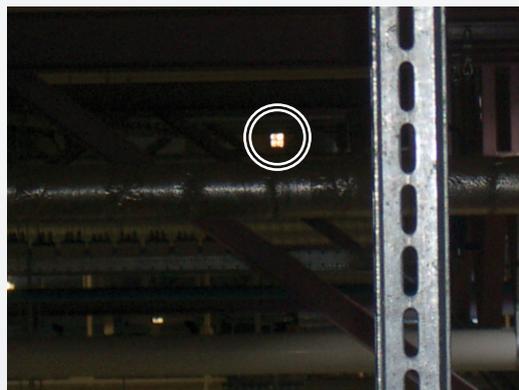
TIPP

Ein tatsächlicher AQ-Wert 0% ist optimal, 5% bis 7% sind tolerabel. Liegt der AQ-Wert über 7%, fällt zu viel reflektiertes Licht aus dem Raum in den thefirebeam zurück, dann sind im späteren Betrieb ungewollte Reflexionen zu befürchten.

Liegt der AQ-Wert über 7%, so treffen Lichtstrahlen auf spiegelnde Teile, diese Reflexionen müssen beseitigt werden: durch das Beseitigen oder Abdecken des spiegelnden Teiles, oder durch das manuelle Weglenken des Strahlenkegels mit den Cursor-Tasten. Erst wenn der AQ-Wert bei 7% oder niedriger liegt, kann fortgefahren werden.



Deckenpaneelle und Kanten sind Reflektoren



Ein schlechter Reflektor kann stark stören

Das Abdecken der spiegelnden Teile soll mit lichtschluckendem Material erfolgen, an einer rauen Oberfläche werden die Lichtstrahlen gestreut oder geschluckt und nicht mehr zum Melder zurückgespiegelt. Die Farbe des Materials ist von sekundärer Bedeutung.

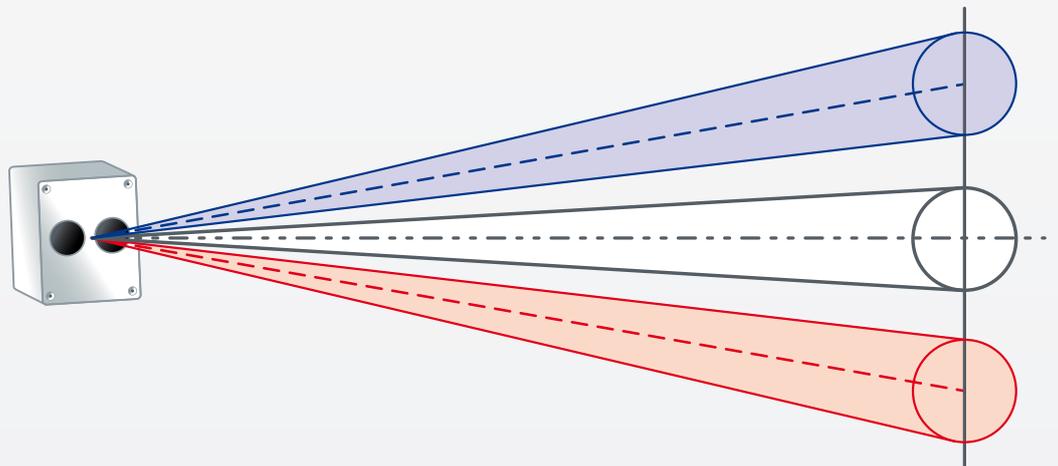
Der manuelle Abgleich, 2. Schritt

Für den manuellen Abgleich ist der Reflektor zu montieren bzw. freizulegen, in der Regel ist er direkt gegenüber dem Melder montiert und hat vom Melder aus gesehen die Koordinaten: $X = 0$ und $Y = 0$.

Nach dem Aufdecken oder nach der Erstmontage des Reflektors ergibt sich meist ein AQ-Wert von 80–120% (von max. 140%) bei freier Sicht zwischen dem Melder und seinem Reflektor. Bei Erreichen dieses guten Wertes kann man sofort in den automatischen Abgleich-Modus weiterschalten.

Liegt das empfangene Signal jedoch unter 40%, muss die Achse des Lichtkegels mit den Cursor-Tasten des Bediengeräts manuell zentraler auf den Reflektor ausgerichtet werden.

Die Stellmotoren im Melderkopf bewegen dafür die kardanisch befestigte Sender- und Empfängereinheit schrittweise in der X-/Y-Achse, maximal bis zu jeweils 5° in alle Richtungen. Bei 100 m Entfernung schwenkt der Lichtkegel dabei um ca. 8 m vom Nullpunkt aus in alle Richtungen.



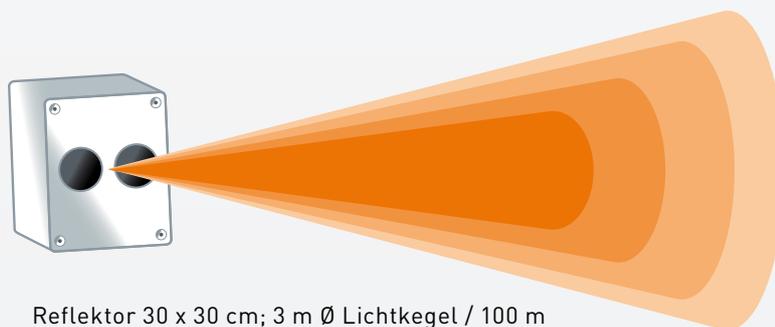
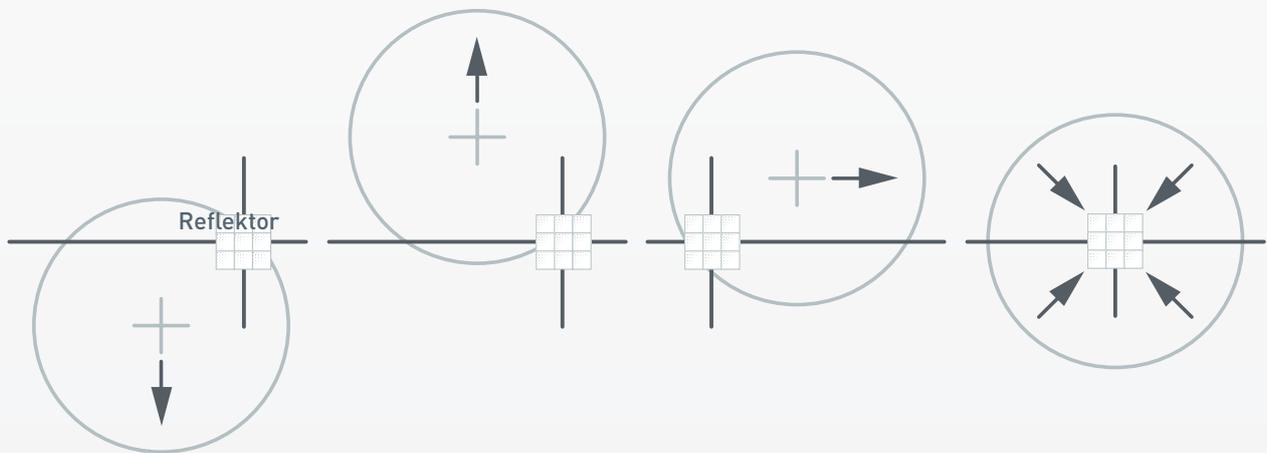
Stellmotoren schwenken den Lichtkegel um bis zu ± 8 m

Erreicht der AQ-Wert mindestens 40%, so kann man das manuelle Abgleichen abbrechen und in den nächsten Schritt überleiten.

Der automatische Abgleich, 3. Schritt

Je höher der AQ-Wert im manuellen Abgleich gestiegen ist, desto schneller verläuft der automatische Abgleich, für den man im ersten Menü zwei Geschwindigkeitsstufen wählen kann. Der Melder zentriert sich jetzt automatisch auf seinen Reflektor.

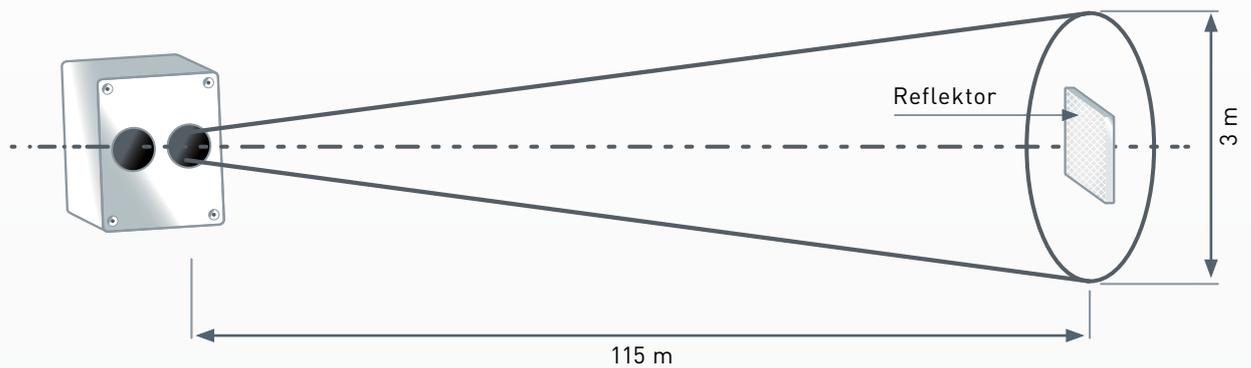
Mit seinem Kernlichtstrahl, schrittweise bewegt durch die Stellmotoren, tastet der Melder die Kanten des Reflektors ab, wiederholt dies mehrere Male, berechnet daraus die Reflektoren-Mitte und richtet sich auf diese Mitte aus.



Reflektor 30 x 30 cm; 3 m Ø Lichtkegel / 100 m

An den Kanten wechselt die Reflexion, das lernt der Melder

Während dieses elektromechanischen Abtastens und Einstellens variiert der Melder seine Sendeleistung sowie seine Empfängerverstärkung und optimiert diese.



Der Melder berechnet das Zentrum und stellt den Lichtkegel mittig ein

Nach ca. drei bis fünf Minuten im Schnellgang bzw. 30 bis 40 Minuten mit Standard-Geschwindigkeit zeigt der Melder „Abgleich fertig“ und kann getestet werden. Diese Zeiten können im Einzelfall auch länger sein, wenn es im Luftraum zwischen Melder und Reflektor wechselnde Sichtverhältnisse gibt, z.B. durch Rauch oder Dämpfe. Der automatische Abgleich optimiert alle Einstellungen, der Melder ist zentral ausgerichtet und sendet und empfängt mit optimalen Parametern.

Zum Abschluss ist die Funktion des Melders zu testen

Bei linearen Rauchmeldern bildet der gesamte überwachte Raum die Messkammer, ein realistischer Funktionstest muss daher immer an den Reflektoren erfolgen. Beim schnellen Abdecken des Reflektors um mehr als 96% muss der lineare Rauchmelder eine Störungs-Meldung anzeigen (EN 54-12). Erfolgt nach Abdeckungen von über 96% keine Störmeldung, dann gelangen ungewollte Reflexionen zum Melder und stören seine einwandfreie Funktion. Diese optischen Kurzschlüsse gefährden den vorschriftsmäßigen Melderbetrieb. Je nach Parametrierung der Alarmschwelle muss der Melder bei 25 –50% Abdeckung in den Alarm schalten. Am Bedienteil wird der AQ-Wert angezeigt, also die tatsächliche erzielte Dämpfung. Die LED am Melder und am Bedienteil signalisieren deutlich sichtbar die Melderzustände „Betriebsbereit“, „Brandalarm“ und „Störung“.



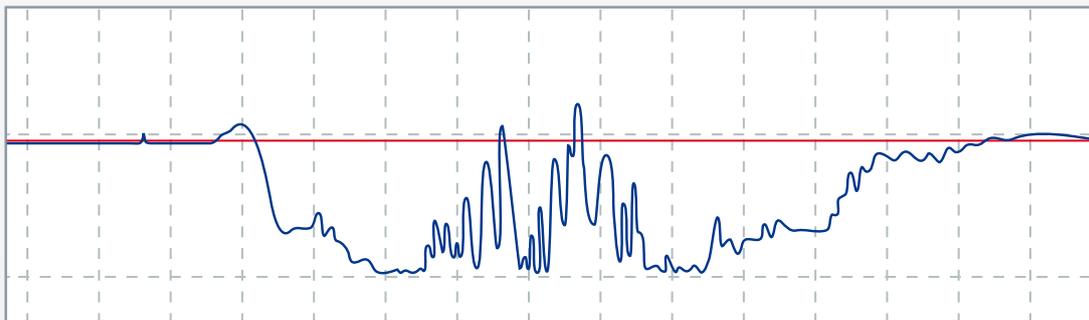
ACHTUNG

Tests mit Folien direkt an der Optik des Melders überprüfen nur die reine Funktion des Gerätes und nicht die Funktion der gesamten Melderstrecke.

5.3. BEWEGUNGEN DER GEBÄUDESTRUKTUR UND DAS MELDER-NACHFÜHREN

Die Erfahrungen der vergangenen Jahrzehnte mit linearen Rauchmeldern haben gezeigt, dass die stabile Montage der Melder auf soliden Strukturen von allergrößter Wichtigkeit ist.

Das klassische Beispiel einer äußerst ungünstigen Montage ist ein linearer Rauchmelder auf einer wackeligen Blechwand. Durch die Windlasten kann es zu starken Bewegungen des Blechs kommen, und diese Bewegung überträgt sich auf das optische System. Der Kernlichtstrahl wird mit den Schwankungen abgelenkt und der Melder damit empfindlich gestört, Alarme oder Störmeldungen sind die Folge.

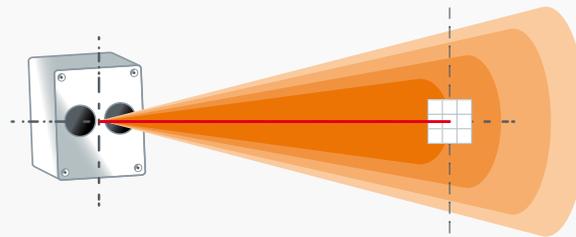


Ein schwankendes Empfangssignal, der Sender sitzt auf einer Blechwand

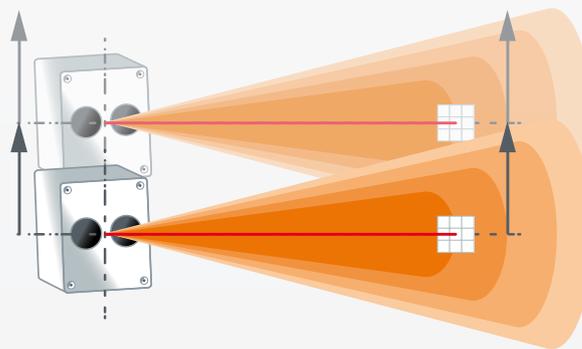
Eine weitere Folge dieser ungünstigen Montage stellt sich bei Temperaturschwankungen heraus. Wird das Blech z.B. durch Sonneneinstrahlung einseitig aufgewärmt, kommt es zu Spannungen, die sich ruckartig entladen können. Auch in diesen Fällen wird der Kernlichtstrahl eines linearen Rauchmelders abgelenkt und es kann zu Störungen/Alarmen kommen. Diese sporadischen und sprunghaften Bewegungen sind unvermeidbar, lineare Rauchmelder dürfen hier nicht montiert werden!

Gradlinige Bewegungen

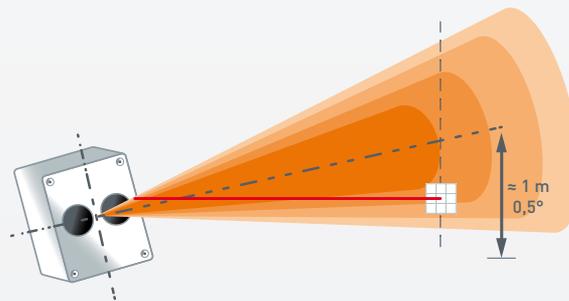
Der Sender eines linearen Rauchmelders strahlt wie eine Taschenlampe, das Heben oder Senken bzw. das seitliche Verschieben versetzt den Lichtstrahl parallel. Bewegt sich der Melder um 10 cm zu einer Seite, so wird der Lichtkegel ebenfalls um 10 cm seitlich versetzt. Der Lichtkegel trifft weiterhin voll den Reflektor, diese geradlinigen Bewegungen in Gebäudestrukturen können vernachlässigt werden.



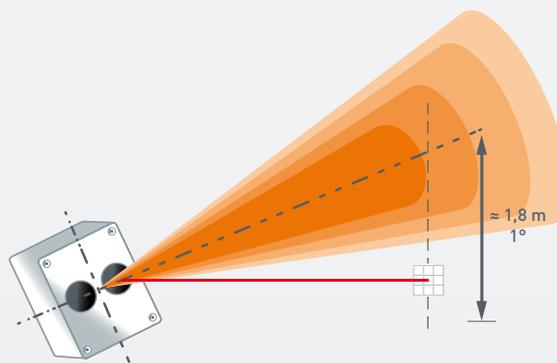
Der Melder ist exakt ausgerichtet.



Diese parallele Bewegung ist unkritisch, der Lichtkegel verschiebt sich um wenige Zentimeter.



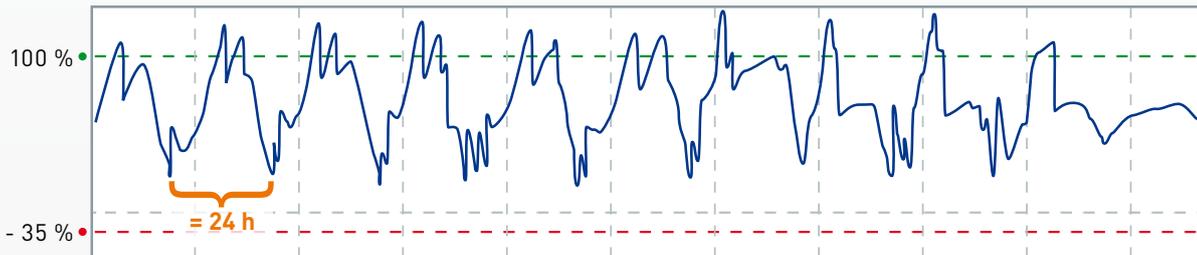
Diese Neigung wird toleriert, der Reflektor wird gerade noch getroffen, die Stellmotoren zentrieren neu.



Dieser Neigungswinkel ist zu groß, der Reflektor wird nicht mehr getroffen. Der Melder geht in Alarm oder Störung.

Winklige Bewegungen

Wird ein linearer Rauchmelder auf eine Struktur montiert, die sich seitlich verdreht bzw. hebt oder neigt, kann der Kernlichtstrahl des Melders weit ausgelenkt werden und trifft ggf. seinen Reflektor nicht mehr.



Das Empfänger-Signal bei der Tag-/Nachtbewegung einer Gebäudestruktur

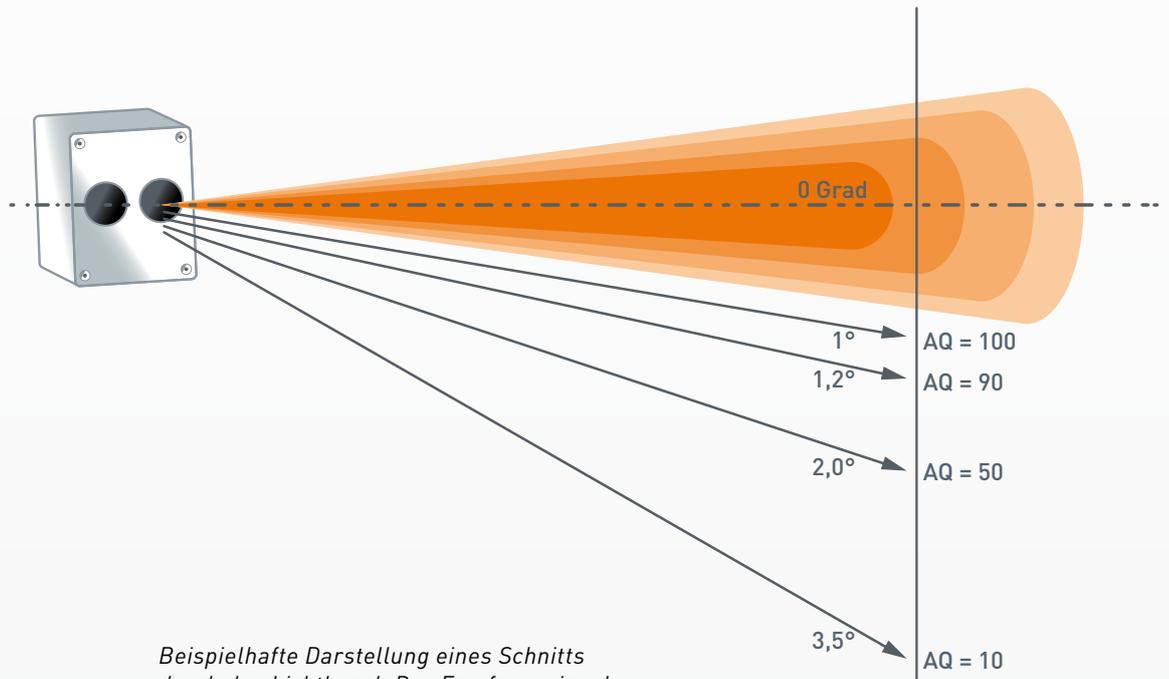
Diese Bewegungen sind meist die Folge eines Tag-/Nachtwärmewechsels und wiederholen sich regelmäßig in den Gebäudestrukturen. Sie verlaufen langsam gleitend und nicht sprunghaft.

Diese regelmäßigen, langsam gleitenden Bewegungen kommen häufig vor. Sie können sich über Nacht auf drei und mehr Grad summieren. Diese Abweichungen führen zu erheblichen Signalschwächungen und damit zu Problemen für die klassischen linearen Rauchmelder. Der Lichtkegel ist nicht breit genug, um die Ablenkungen zu kompensieren.

Der Lichtkegel beim thefirebeam

Der Lichtkegel bildet auf der Reflektorseite einen mehr oder weniger kreisförmigen Lichtfleck, dessen Intensität zum Rand hin mehr und mehr abnimmt. Bei 115 m Entfernung hat das praktisch homogene Zentrum des Lichtkreises einen Durchmesser von ca. 3 m.

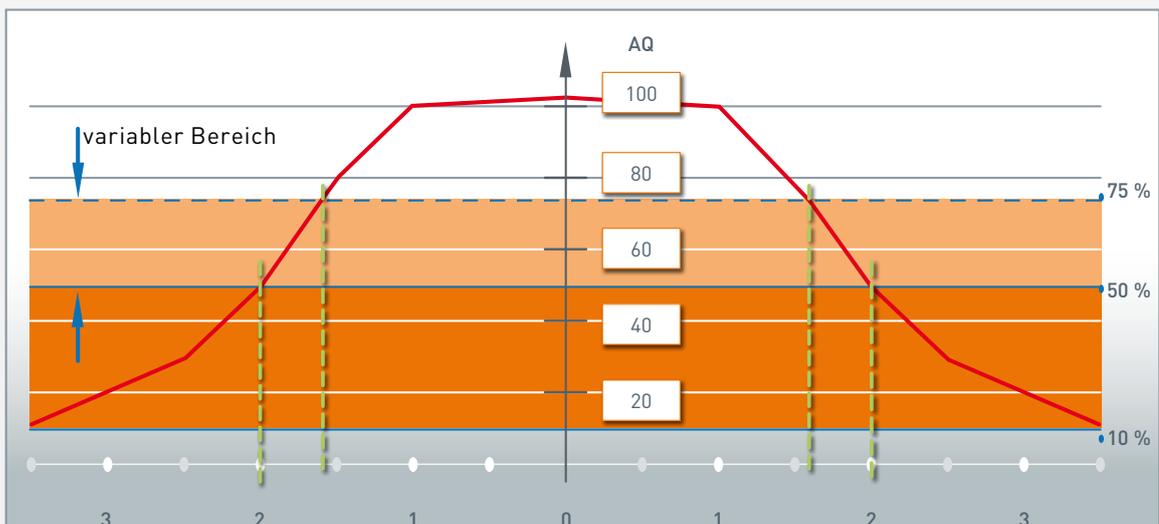
Der Reflektor ist nach dem automatischen Ausrichten mittig in diesem Lichtkreis positioniert. Neigt man nun die Melder-Achse zu den Seiten, so sinkt der AQ-Wert in Abhängigkeit zu dem Neigewinkel des Melders.



Beispielhafte Darstellung eines Schnitts durch den Lichtkegel: Das Empfangssignal AQ in Abhängigkeit zur Winkelabweichung

Trägt man den AQ-Wert über den Neigungswinkel des Lichtstrahls auf, so erhält man eine Kurve ähnlich der Gauß'schen Glockenkurve. Die Darstellung zeigt die Lichtverteilung (AQ-Wert) in einer beliebig gewählten Schnittebene durch den Lichtkegel. In der Praxis geht es natürlich um räumliche Verteilungen, in einer anderen Schnittebene kann es zu Abweichungen kommen.

Trägt man in diese Glockenkurve die Alarmschwellen gemäß der EN 54-12 ein, wird ganz deutlich, wie wichtig die zentrale Ausrichtung des Melders auf das Zentrum seines Reflektors ist:



AQ-Signalverlauf bei wachsenden Neigungswinkel und Alarmschwellen



EXKURS

Bei der ursprünglichen zentralen Ausrichtung des thefirebeam ist bei der Ablenkung von ca. 1° der AQ-Wert noch immer 100%. Bei der Ablenkung von ca. $1,6^\circ$ ist der AQ-Wert um 25% gesunken; hier liegt die empfindliche Alarmschwelle. Bei der Ablenkung von ca. 2° ist der AQ-Wert um 50% gesunken, hier liegt die „träge Alarmschwelle“.

Die Werte zeigen sehr deutlich: Die wirklich zentrale Ausrichtung bei der Inbetriebnahme des thefirebeam schafft große Sicherheitsreserven für dessen Betrieb. Gelingt es, durch das stetige Nachführen des Kernlichtstrahls diese zentrale Ausrichtung auch bei Bewegungen in der Gebäudestruktur aufrecht zu erhalten, wäre dies ein wesentlicher Fortschritt in der Betriebssicherheit linearer Rauchmelder.



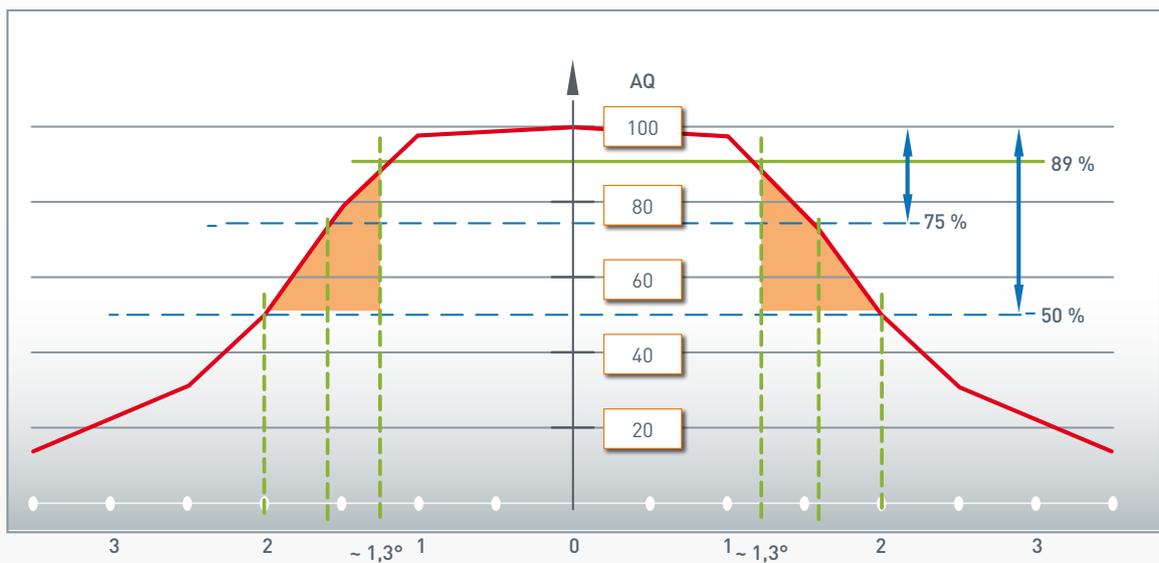
ACHTUNG

Die statische Ablenkung der Melderachse darf $\pm 0,75$ Grad betragen, die der Prismenachse ± 2 Grad.
Diese max. zulässigen Fehlerwinkel toleriert der thefirebeam statisch, d.h. auch ohne elektronische und/oder elektromechanische Nachregelung.

Nachregeln und motorisches Nachführen des Lichtkegels

Neigt sich die Lichtkegelachse um ca. $1,3^\circ$, sinkt das reflektierte Signal im Melder auf den AQ-Wert von ca. 90%. Wird dieser Schwellwert unterschritten (ab dem AQ-Wert 89%), beginnt der Melder sich automatisch elektromechanisch neu auszurichten.

Wie beim Auto-Abgleich während der Inbetriebnahme beginnt der Melder die Kanten des Reflektors abzutasten, berechnet dessen Mitte und zentriert sich darauf. Der thefirebeam bleibt während dieses Nach-Ausrichtens voll im Betrieb. Die Sendeleistung und Empfangsverstärkung werden bei diesem elektromechanischen Zentrieren nicht verändert.



Elektronisches Nachregeln und elektromechanisches Nachstellen

Wandert der Lichtkegel weiter in diese oder in eine andere Richtung, wiederholt sich dieses Ausrichten auf den Reflektor immer wieder neu, bis zu 5° in alle Richtungen.

Sinkt oder steigt in größeren Zeitabständen (Stunden) der AQ-Wert um 4%, bewertet die Melderlogik dies als langsame Verschmutzung der Reflektoren oder der Melderoptik, bzw. als Sichtverbesserung. Eine bessere Sicht kann durch Putzen der Optik entstehen oder z.B. nach dem Arbeitsende, wenn kein Rauch/Staub/Dampf mehr entsteht. Nach dem Putzen führt man einen neuen automatischen Abgleich durch und notiert anschließend die Daten.



TIPP

Diese Veränderungen werden durch Anpassen von Sendeleistung und Empfängerverstärkung kompensiert. Die automatische Nachregelung bei Verschmutzungen geschieht in parametrierbaren Zeitabständen. Regelt man zu schnell nach, bestünde das Risiko einen Schwelbrand „wegzuregeln“.

5.4. EINSATZ DES thefirebeam UNTER WIDRIGEN UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Die linearen Rauchmelder werden oft bei schwierigen Umgebungsbedingungen eingesetzt, z.B. unter Schutzdächern im Freien oder in ungeheizten Hallen. Die Melder sind geschlossen und die Geräte selbst in ihrem IP-65 Gehäuse geschützt.

Der Lichtstrahl verläuft frei durch den überwachten Raum. Generell ist zu beachten: Die linearen Rauchmelder können nicht zwischen der Dämpfung durch Rauch und der durch andere Stoffe wie Dampf, Staub oder Nebel unterscheiden.

Staubwolken im Raum dämpfen den Kernlichtstrahl und können zu Alarmen führen. Treten betriebsbedingt Staub-/Dampfwolken auf, dann schaltet man die Melder unscharf – und dann vorschriftsmäßig wieder scharf. Da die linearen Rauchmelder an den Außenwänden montiert sind, werden sie selber von Staubwolken wenig verschmutzen; sie bleiben dauerhaft betriebsbereit.



TIPP

Nebel im Raum kann der lineare Rauchmelder nicht von Rauch unterscheiden, manchmal hilft eine Zwei-Melder-Abhängigkeit. Sicher ist nur ein Voralarm mit Alarmerkundung.

Das Betauen der optischen Flächen wird wirkungsvoll durch Nano-Technologie verhindert. Nano: Die Oberflächen sind bearbeitet und nicht mit anderen Stoffen beschichtet/vergütet! Die Feuchtigkeit bildet einen klaren, durchsichtigen Wasserfilm, der den IR-Lichtstrahl nicht dämpft.

Feuchtigkeit und Kälte führen ggf. zum Bereifen und Vereisen der optischen Flächen, gerade bei dem feinen Wasserfilm, der auf den Nano-Flächen entstehen kann. Wenn die Umgebungstemperaturen auf ca. +4° oder tiefer sinken können, sollten in feuchten Räumen die optischen Flächen beheizt werden. (Wenn im Raum ca. +4° gemessen werden, dann kann es schon an exponierten Stellen zu Frost kommen!).



TIPP

Unter widrigen Umweltbedingungen sollen die thefirebeam träge eingestellt werden, also die Dämpfung hin zur trägen Alarmschwelle (gegen 50%) parametrieren, sowie die Zeit bis zum Alarm ggf. bis zum Maximum von 30 Sekunden verlängern.

Grenzen für das Nachregeln und das Nachführen

Das elektronische Nachregeln wird einerseits durch die Leistungsreserven der Sender/Empfänger begrenzt; der Verschmutzungsgrad wird angezeigt und gibt damit den Hinweis zum Reinigen der optischen Flächen. Andererseits liegt eine Einschränkung im Zeitverhalten: Neben dem Grad der Dämpfung ist der zeitliche Verlauf ausschlaggebend. Es werden hier die sehr langsam steigenden Dämpfungen durch Verschmutzen elektronisch ausgeregelt.

Das elektro-mechanische Nachführen wird ebenfalls durch die Dämpfungen, den Zeitverlauf und zusätzlich über die Winkelabweichung bestimmt und begrenzt. Den wesentlichsten Einfluss hat die Dämpfung des Kernlichtstrahles.

Tritt eine Staub- oder Nebelwolke in den Kernlichtstrahl und dämpft diesen zwischen 11% (Schwellwert für das Nachführen) und dem Wert der unteren Alarmschwelle von maximal 49% (25–49%), beginnt der Melder sich mit den Stellmotoren neu zentral auszurichten.

In diesem Fall sucht er innerhalb seines möglichen Schwenkbereichs von +/-5° der X-/ Y-Achsen bessere Werte zu finden. **Ist jedoch der Raum mit Staub, Nebel gefüllt, so kann der Melder keine besseren Werte finden.**

Können störende Staub- oder Dampfwolken in nicht stabilen Gebäuden auftreten, dann

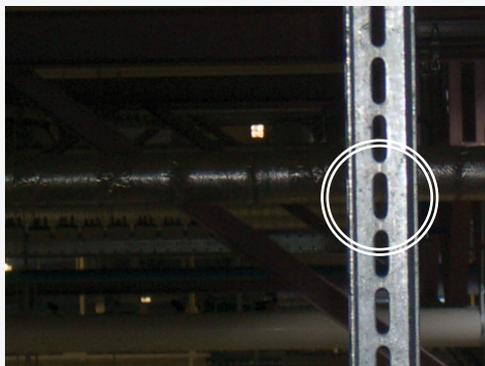
- schaltet man das elektromechanische Nachstellen ab und
- überbrückt die Staub-/Dampfwolkendauer durch Unscharfschalten.

Beispiel: Bei festen Montagestrukturen im Sägewerk (Staubbelastung) schaltet man das automatische Nachführen ab. Der Melder findet keine bessere Sicht und kann sich verlaufen. Das Nachführen kann hier nicht erfolgreich sein!



EXKURS

Wenn in festen Gebäudestrukturen Staub- oder Nebelwolken entstehen können, schaltet man das elektromechanische Nachführen ab: beim thefirebeam mit dem S2-Schalter im Meldersockel und ab Juli 2010 im thefirebeam PLUS per Software über das Bedienteil. Das manuelle und das automatische Zentrieren während der Inbetriebnahme und beim Service bleiben bestehen. Die X- und Y-Achsenpositionen des thefirebeam sind jederzeit auslesbar und sollten protokolliert werden.



Solche Reflektoren muss man entfernen oder matt kaschieren

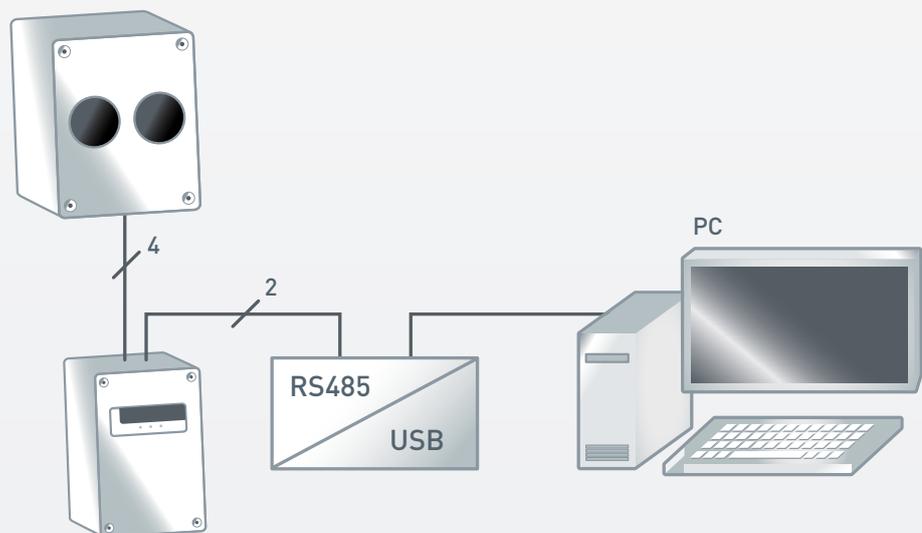
Trotz aller Vorsicht kommt es in der Praxis hin und wieder zu Überraschungen: Plötzliche Änderungen der Umgebungsbedingungen können alle Melde-Technologien überfordern und sind manchmal nur sehr schwer vorhersehbar. Oftmals entstehen Probleme auch erst nach Jahren, z.B. durch Umnutzungen, Umbauten, Erweiterungen usw. Für den thefirebeam gibt es ein wirkungsvolles Werkzeug: Alle wesentlichen Melderdaten stehen auf der Schnittstelle RS 485 zur Verfügung und können für laufende Protokolle in PCs geladen werden. Mit diesen Daten kann man Ursachen aufspüren und geeignete Gegenmaßnahmen ergreifen.

5.5. PROTOKOLLE DER BETRIEBSDATEN UND DES BETRIEBSVERLAUFS

Vertrauen und Erfahrung sind gut – einen Melder online zu protokollieren ist besser. Mit Alarmzählern lassen sich viele Aussagen von Betreibern relativieren. Es ist einfach menschlich zu sagen: „Je mehr Falsch-/ Fehlalarme ich für meine Anlage angebe, desto größer und schwerwiegender sind meine Probleme und ihre Wichtigkeit für den Fachrichter.“

Mit den Logbucheinträgen der BMZ lassen sich Alarme/Störungen mit exakter Uhrzeit und den verursachenden Meldern lokalisieren und interpretieren. Das Online-Protokoll eines Melders zeigt zusätzlich Signalverläufe, Trends und Ereignisse lassen sich erklären. In Testinstallationen kann man die Möglichkeiten und die Grenzen dieser Meldertechnologie erkunden.

Der thefirebeam enthält eine RS-485-Schnittstelle, deren Signale mit einem Terminal-Programm laufend in einen PC eingelesen werden können.



Langzeitprotokollierung über die RS-485 mit einem PC



INFO

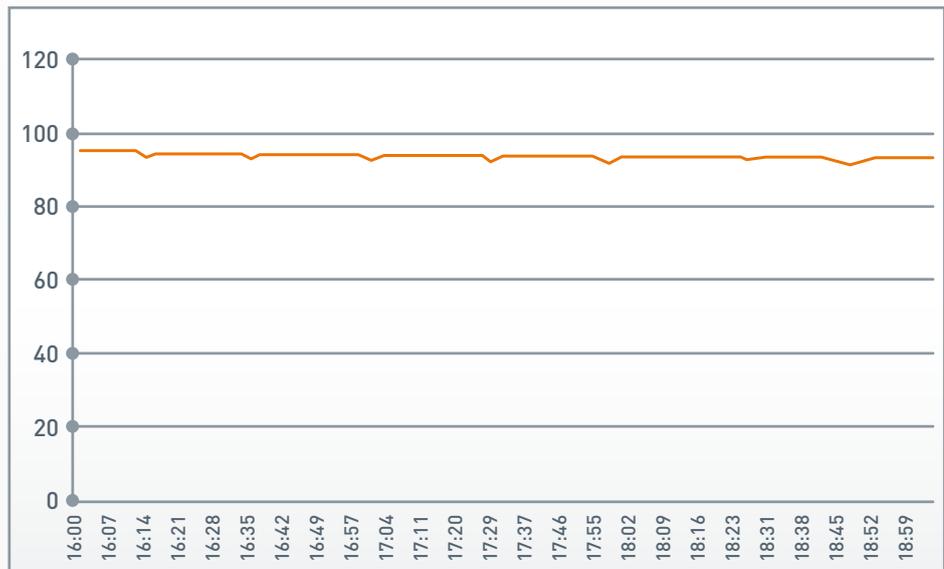
Es können externe Arbeitswerte aufgezeichnet werden – dazu eine Reihe weiterer Signale, beides im aussagekräftigen Echtzeit-Raster:

- der AQ-Wert im Verlauf und als Maß des Betriebszustandes der Meldestrecke
- die Sendeleistung bei regelmäßigen Änderungen/Nachregelungen
- die Empfänger-Verstärkung bei regelmäßigen Änderungen/Nachregelungen
- der Verschmutzungsgrad, wie viel Prozent wurden elektronisch nachgeregelt. Bei Werten über 50% ist zu putzen.
- die X-/Y-Koordinaten, in welchem Maße wurde elektromechanisch nachgeführt?
- das Durchschalten der Ausgangsrelais Alarm und Störung bis zu deren Abschalten.
- die tatsächliche Temperatur im thefirebeam-Melder

Die HEX-Werte der Schnittstelle liest man in eine Tabelle ein und wandelt sie zur anschaulichen Bearbeitung in Dezimalzahlen.

16:00:00	A1	62	96	10	0	84	17	24	7	E8	FF	16	0	3	2	82	21	A1	8	0	0	0	0	C9	DE
16:00:01	A1	62	96	10	0	84	17	24	7	E8	FF	16	0	3	2	82	21	A1	8	0	0	0	0	C9	DE
16:00:02	A1	62	96	10	0	84	17	24	7	E8	FF	16	0	3	2	82	21	A1	8	0	0	0	0	C9	DE
16:00:03	A1	62	96	10	0	84	17	24	7	E8	FF	16	0	3	2	82	21	A1	8	0	0	0	0	C9	DE
16:00:05	A1	62	96	10	0	84	17	24	7	E8	FF	16	0	3	2	82	21	A1	8	0	0	0	0	C9	DE
16:00:06	A1	62	96	10	0	84	17	24	7	E8	FF	16	0	3	2	82	21	A1	8	0	0	0	0	C9	DE
16:00:07	A1	62	96	10	0	84	17	24	7	E8	FF	16	0	3	2	82	21	A1	8	0	0	0	0	C9	DE
16:00:08	A1	62	96	10	0	84	17	24	7	E8	FF	16	0	3	2	82	21	A1	8	0	0	0	0	C9	DE
16:00:10	A1	62	96	10	0	84	17	24	7	E8	FF	16	0	3	2	82	21	A1	8	0	0	0	0	C9	DE
16:00:11	A1	62	96	10	0	84	17	24	7	E8	FF	16	0	3	2	82	21	A1	8	0	0	0	0	C9	DE
16:00:12	A1	62	96	10	0	84	17	24	7	E8	FF	16	0	3	2	82	21	A1	8	0	0	0	0	C9	DE
16:00:13	A1	62	96	10	0	84	17	24	7	E8	FF	16	0	3	2	82	21	A1	8	0	0	0	0	C9	DE
16:00:15	A1	62	96	10	0	84	17	24	7	E8	FF	16	0	3	2	82	21	A1	8	0	0	0	0	C9	DE
16:00:16	A1	62	96	10	0	84	17	24	7	E8	FF	16	0	3	2	82	21	A1	8	0	0	0	0	C9	DE
16:00:17	A1	62	96	10	0	84	17	24	7	E8	FF	16	0	3	2	82	21	A1	8	0	0	0	0	C9	DE
16:00:18	A1	62	96	10	0	84	17	24	7	E8	FF	16	0	3	2	82	21	A1	8	0	0	0	0	C9	DE
16:00:20	A1	62	96	10	0	84	17	24	7	E8	FF	16	0	3	2	82	21	A1	8	0	0	0	0	C9	DE
16:00:21	A1	62	96	10	0	84	17	24	7	E8	FF	16	0	3	2	82	21	A1	8	0	0	0	0	C9	DE
16:00:22	A1	62	96	10	0	84	17	24	7	E8	FF	16	0	3	2	82	21	A1	8	0	0	0	0	C9	DE
16:00:23	A1	62	96	10	0	84	17	24	7	E8	FF	16	0	3	2	82	21	A1	8	0	0	0	0	C9	DE
16:00:25	A1	62	96	10	0	84	17	24	7	E8	FF	16	0	3	2	82	21	A1	8	0	0	0	0	C9	DE
16:00:26	A1	62	96	10	0	84	17	24	7	E8	FF	16	0	3	2	82	21	A1	8	0	0	0	0	C9	DE
16:00:27	A1	62	96	10	0	84	17	24	7	E8	FF	16	0	3	2	82	21	A1	8	0	0	0	0	C9	DE
16:00:28	A1	62	96	10	0	84	17	24	7	E8	FF	16	0	3	2	82	21	A1	8	0	0	0	0	C9	DE
16:00:30	A1	62	96	10	0	84	17	24	7	E8	FF	16	0	3	2	82	21	A1	8	0	0	0	0	C9	DE

Ein Melder-Protokoll in Hex-Werten



1. Tag, der AQ-Wert, Ausschnitt ab 16:00 Uhr: Diese Abweichungen sind unerheblich

Im Excel-Programm gibt es viele Funktionen zur übersichtlichen Darstellung und Bewertung der protokollierten Werte. Einzelne Ausreißer (Messfehler) findet man sehr schnell über die Filterfunktionen. Überraschend aussagekräftig sind Grafiken, z.B. der Verlauf des AQ-Wertes innerhalb eines Tages oder anderer Zeitabschnitte.



2. Tag ab 16:00 Uhr: Hier gibt es eine Störquelle; es tritt ein wesentlicher Signaleinbruch mit Alarmabgabe auf.

Die Daten für diese Diagramme wurden bei der Testinstallation eines thefirebeam in einem Tiefkühlager aufgenommen. Der Melder lief Tag und Nacht völlig unauffällig, fast ganz ohne Probleme. Allerdings gab es täglich zwischen ca. 17 und 18 Uhr einen Alarm, der am meisten den Betreiber des Lagers überraschte.

Innerhalb dieses Zeitintervalls wird die Abtau-Automatik der Kühlanlage aktiviert, und diese erzeugt mit der Restfeuchtigkeit im Raum einen Nebel, den der thefirebeam meldet. Der thefirebeam funktionierte während der Versuchsdauer einwandfrei, Melder und Reflektoren waren mit Nano-Oberflächen geschützt, jedoch nicht geheizt.



Blick durch ein Tiefkühlager auf den Reflektor



Provisorisch isolierter Melder für das Tiefkühlager



INFO

Die thefirebeams können in Tiefkühlbereichen eingesetzt werden. Kommt es dabei zu Eisnebel während der Abtauphasen, müssen die Melder für diese Zeit unscharf geschaltet werden. Feuchtigkeit kann durch die Schleusen dringen und ebenfalls zu Nebelbildung führen. Schlägt sich dieser Eisnebel auf den optischen Flächen nieder, führt dies zu erheblicher Dämpfung.

Vorbeugend sollten alle optischen Flächen zusätzlich beheizt werden.

Lüftungs-und Klimatechnik

Jeden linearen Rauchmelder kann man im Prinzip als Nebelwächter einsetzen. Der thefirebeam misst die Dämpfung der Sicht durch Nebel und kann gemäß der intern parametrisierten Schwellwerte Warnungen über seine Relaiskontakte anstoßen. Die Schwellwerte als Nebel-Warneinrichtung können frei eingestellt werden, unabhängig von den Regelungen der EN 54-12 (eine Sonderversion des thefirebeam als Nebel-/Staub-Wächter steht zur Verfügung).

Der thefirebeam bietet im Bereich der Lüftungs-und Klimatechnik weitere Überwachungsmöglichkeiten, z.B. in Werkhallen mit Schmutz erzeugenden Produktionsprozessen. Über seine RS-485-Schnittstelle meldet der thefirebeam ständig seinen AQ-Wert, die Dämpfung seines Infrarot-Lichtstrahles.

Diese den Melder dämpfende, produktionsbedingte Staub- und Rauchentwicklung kann gesundheitsschädlich sein und muss unterhalb bestimmter Grenzen gehalten werden. Über die RS-485-Schnittstelle des Melders erhält die Lüftungssteuerung den AQ-Wert „Luftverschmutzung“ und kann durch Ansteuern der Lüftermotoren für eine Verbesserung der Atemluft sorgen.

6.

ZUSAMMENFASSUNG UND WIRTSCHAFTLICHE BETRACHTUNGEN

Der Vergleich der unterschiedlichen Rauchmelder-Technologien kann nur im Einzelfall vorgenommen werden. Die richtige Wahl umfasst das Meldeprinzip, die Anwendbarkeit im Objekt und natürlich Geräte-, Montage- und Servicekosten.

Überwachte Flächen

Die erstgestellte Frage von Interessenten für den thefirebeam lautet fast immer, wie viele Punktmelder kann ich durch den Einsatz eines thefirebeam ersetzen, und wie viel Geld spare ich dabei?



FRAGE

Gibt es eine vage Angabe zur Größe der tatsächlich überwachten Fläche?

- Max. Überwachungsfläche thefirebeam in 16–20 m Höhe: 1.500 m².
- Max. Überwachungsfläche eines Punktrauchmelders in 12–16 m Höhe: 150 m².

Theoretisch ersetzt ein linearer Rauchmelder zehn punktförmige Rauchmelder. In der Praxis sind es ca. fünf Melder. Die Räume sind in ihren Abmessungen und ihrer Gestaltung so unterschiedlich, dass ein exakter Vergleich nicht möglich ist. Für die Wahl zwischen punktförmigen oder linearen Rauchmeldern müssen weitere Kriterien betrachtet werden.

Verkabelung und Montagezeiten

Der Aufwand, diese fünf einzelne punktförmige Melder zu verkabeln, ist sicher höher als nur ein Kabel an einen linearen Retro-Melder zu führen.

Setzt man für die Inbetriebnahme und den Service für die Punktmelder jeweils je eine Stunde an, für den linearen Melder zwei Stunden, gibt es deutliche Vorteile für den linearen Melder.

Zusätzlich muss man noch die Erreichbarkeit für die Servicearbeiten in Betracht ziehen: Hier wird der lineare Melder in der Regel deutliche Zeitvorteile bieten und dieser Zeitvorteil wiederholt sich bei allen Servicearbeiten.

Umgebungseinflüsse, Flexibilität

Die Punktmelder werden in einem vorgeschriebenen Mindest-Raster an der Objektdecke befestigt, und es besteht kaum die Möglichkeit, die Melder vor lokalen Störeinflüssen zu schützen. Der Melder detektiert dort, wo er auch montiert ist, das Ausweichen vor widrigen Einflüssen ist praktisch nicht möglich.

Der lineare Melder detektiert im freien Raum und kann „versteckt“ werden. Das klassische Beispiel ist der ungeschützte Standardmelder thefirebeam, der außerhalb eines nicht zugänglichen Bereichs (z.B. Hochspannungs- oder Ex-Raum) montiert ist und durch diesen Bereich hindurchsieht und in diesem detektiert. Der Melder detektiert dort, wo er selber gar nicht ist, und er ist damit im hohen Grade vor widrigen Einflüssen geschützt.



TIPP

Für den Einsatz in der Industrie spricht in sehr hohem Maße die Zwangsläufigkeit des linearen Melders als sich selbst-überwachende Lichtschranke. Wird sein Lichtweg zugestellt, dann erfolgt zwangsläufig eine Fehlermeldung. Der Melder detektiert mit seinem Lichtstrahl durch kontaminierte Räume, ist selbst jedoch außerhalb dieser Räume und damit geschützt!

Gebäudedesign und Denkmalpflege

Die ersten linearen Rauchmelder in Deutschland wurden im Bereich Denkmalschutz, historische Gebäude oder moderner Architektur eingesetzt. Der Grund: Man kann den Melder verdeckt einbauen und er lenkte den Blick nicht von historisch wertvollen Kunstgegenständen (etwa Statuen in einem Barocksaal) ab.



Unsichtbare Lichtstrahlen können in diesen Räumen Rauch erkennen.

7.

PRODUKTE UND LÖSUNGEN

thefirebeam, linearer Rauchmelder der dritten Generation

Der thefirebeam ist der erste vom VdS anerkannte motorisch einstellbare und sich motorisch selbst nachstellender linearer Rauchmelder. Der thefirebeam besteht aus drei Komponenten, der Zentraleinheit mit Sender, Empfänger, Auswerteelektronik und der Schrittmotor-getriebenen Melderoptik, der abgesetzten Bedieneinheit und dem Prismenreflektor für die gegenüberliegende Seite.

Die Reichweite des thefirebeam beträgt bis zu 115 m, der seitliche Erfassungsbereich beträgt, gemäß DIN VDE 0833-2, bis zu 7,5 m rechts und 7,5 m links der Strahlenachse. Der thefirebeam sendet einen gepulsten Infrarot-Lichtstrahl zum Prismenreflektor, dieser wirft das Licht zurück in den Empfänger. Tritt Rauch in den Infrarot-Lichtstrahl und dämpft diesen in charakteristischer Weise, so meldet der thefirebeam den Brandalarm zur BMZ.

Die Erst-Ausrichtung und die Nachregelung erfolgen mit der kardanischen Regeleinrichtung automatisch. Das gewährleistet optimierte Betriebssicherheit und gesteigerten Wartungskomfort. Der thefirebeam kann auch manuell und schnell vom Bedienteil aus gesteuert werden. Der thefirebeam ist in der Schutzart IP 65 ausgeführt.

Für den Einsatz bei kritischen Umgebungsbedingungen, großen Temperaturdifferenzen, schnell wechselnder Luftfeuchtigkeit, sowie Staub und Schmutz steht der thefirebeam-foveo zur Verfügung. Die Zentraleinheit und der Prismenreflektor sind mit einer Anti-Beschlag-Oberfläche versehen und mit einer Heizung ausgerüstet.

Für spezielle Applikationen gibt es verschiedene Arten von Prismenreflektoren.

Zur rationellen Deckenmontage werden als Zubehör zwei höhenverstellbare 2-Achs-Halterungen angeboten. Mit dem „Wandintegrator“ kann der thefirebeam unsichtbar und geschützt in eine Wand unterputz integriert werden.

UNIVERSELL

ANSCHALTBAR AN

JEDES BRANDMELDESYSTEM!

the fire beamTM
protection system plus

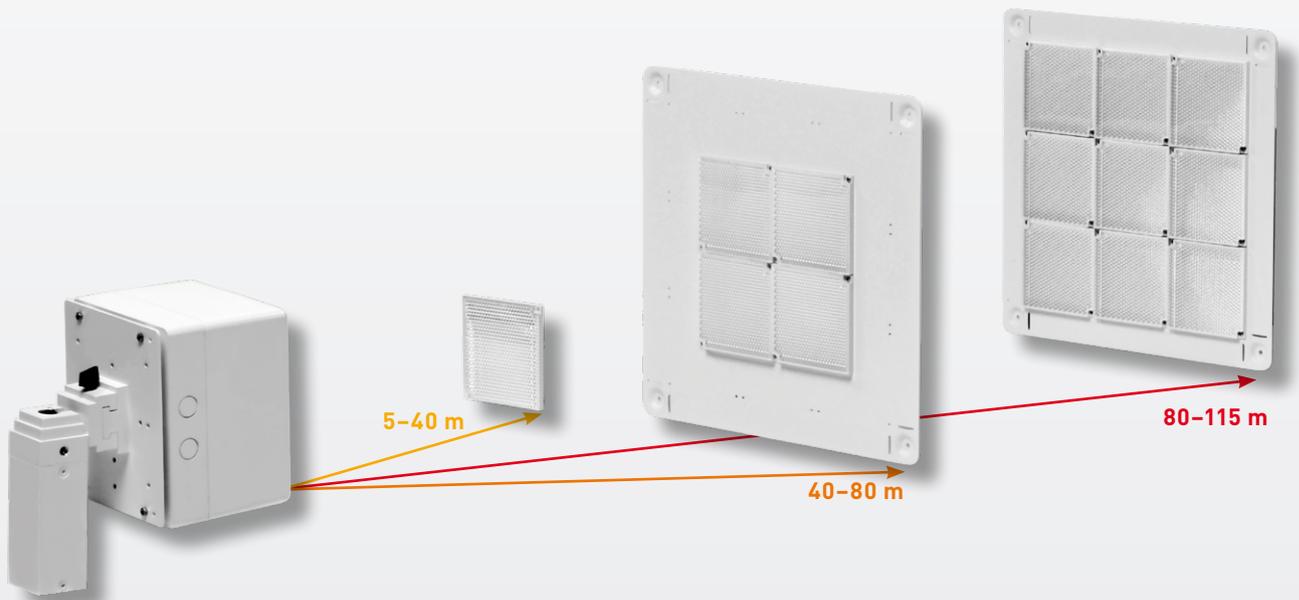
SCHRANER



GERÜSTET
FÜR ALLE FÄLLE

Ein Melder für jede Detektions-Reichweite!

Die Lichtintensität verringert sich quadratisch mit der Entfernung von seiner Quelle, deshalb wird mit zunehmender Reichweite eine größere Prismenfläche benötigt. Alle angebotenen Reflektoren sind speziell auf den thefirebeam abgestimmt.



INFO

Für rationelle Installations- und Wartungsarbeiten steht ein optimiertes Zubehörprogramm zur Verfügung.

7.1. thefirebeam FÜR UNTERSCHIEDLICHE ANWENDUNGS- BEREICHE

thefirebeam – standard

LEISTUNGSBESCHREIBUNG:

Linearer Rauchmelder-VdS G 206056–mit selbstjustierendem Sender/Empfänger und einer abgesetzten Bedieneinheit sowie einer Detektions-Reichweite mit optionalen Prismenreflektoren 5–40 m, 40–80 m und 80–115 m

- parametrierbare Empfindlichkeitseinstellung
 - o Alarmschwellen von 25–50 % in 1-%-Schritten
 - o Alarmzeit 2–30 Sek. in 1-Sek.-Schritten
- Statusanzeigen für Betrieb, Alarm und Störung
- automatische Kompensation von Verschmutzungen
- Betriebsspannung: 10,2–30V DC
- Stromaufnahme: 3,5 mA Normalbetrieb
- Stromaufnahme: 17 mA optional nur bei Inbetriebnahme im Schnellmodus
- Detektions-Reichweite: 5–40 m, 40–80 m oder 80–115 m mit optionalen Prismenreflektoren
- Montagehöhe: bis 16 m und höher
- Temperaturbereich: -10 bis +55°C
- Schutzart: IP 65, DIN 40050
- Farbe: weiß (Linsen: schwarz)
- Abmessungen Zentraleinheit (B/H/T): ca. 155/180/137 mm
- Abmessungen Bedieneinheit (B/H/T): ca. 120/185/62 mm
- Gewicht: ca. 1,7 kg
- Schraner Typ: thefirebeam – standard



thefirebeam – standard + Bedienelement

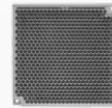


■ **TFB-LAC-IN** Individuallackierung im Farbton nach Wahl/Sonderausführung

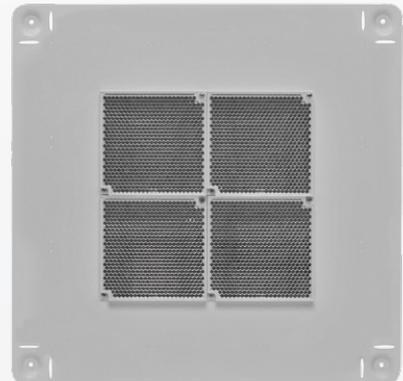


ZUBEHÖR UND OPTIONEN

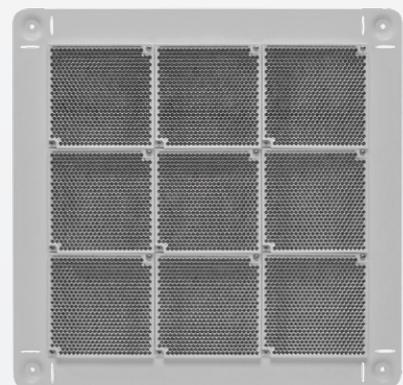
- **TFB-PR-S** Prismenreflektor mit einer Gesamtfläche von 10 x 10 cm, für eine Detektions-Reichweite von 5–40 m



- **TFB-MP-S4** Prismenreflektor mit einer Gesamtfläche von 20 x 20 cm, für eine Detektions-Reichweite von 40–80 m, vormontiert auf einer Montageplatte zur rationellen Montage
 - Farbe (Montageplatte): RAL 9010 (reinweiß)
 - Größe (Montageplatte): 370 x 370 mm



- **TFB-MP-S9** Prismenreflektor mit einer Gesamtfläche von 30 x 30 cm, für eine Detektions-Reichweite von 80–115 m, vormontiert auf einer Montageplatte zur rationellen Montage
 - Farbe (Montageplatte): RAL 9010 (reinweiß)
 - Größe (Montageplatte): 370 x 370 mm



- **TFB-MZ-LAC-IN** Montageplatte lackiert im Farbton nach Wahl/Sonderausführung



thefirebeam – nano

LEISTUNGSBESCHREIBUNG:

Linearer Rauchmelder–VdS G 206056–mit einer Anti-Beschlag-Optikoberfläche, sowie selbstjustierendem Sender/Empfänger und einer abgesetzten Bedieneinheit sowie einer Detektions-Reichweite mit optionalen Prismenreflektoren 5–40 m, 40–80 m und 80–115 m

- parametrierbare Empfindlichkeitseinstellung
 - o Alarmschwellen von 25–50 % in 1-%-Schritten
 - o Alarmzeit 2–30 Sek. in 1-Sek.-Schritten
- Statusanzeigen für Betrieb, Alarm und Störung
- automatische Kompensation von Verschmutzungen
- Melder-Betriebsspannung: 10,2–30V DC
- Melder-Stromaufnahme: 3,5 mA Normalbetrieb
- Melder-Stromaufnahme: 17 mA optional nur bei Inbetriebnahme im Schnellmodus
- Detektions-Reichweite: 5–40 m, 40–80 m oder 80–115 m mit optionalen Prismenreflektoren
- Montagehöhe: bis 16 m und höher
- Temperaturbereich: -10 bis +55°C
- Schutzart: IP 65, DIN 40050
- Farbe: weiß (Linsen: schwarz)
- Abmessungen Zentraleinheit (B/H/T): ca. 155/180/137 mm
- Abmessungen Bedieneinheit (B/H/T): ca. 120/185/62 mm
- Gewicht: ca. 1,7 kg
- Schraner Typ: thefirebeam – nano



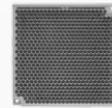
■ **TFB-LAC-IN** Individuallackierung im Farbton nach Wahl/Sonderausführung

thefirebeam – nano + Bedienelement

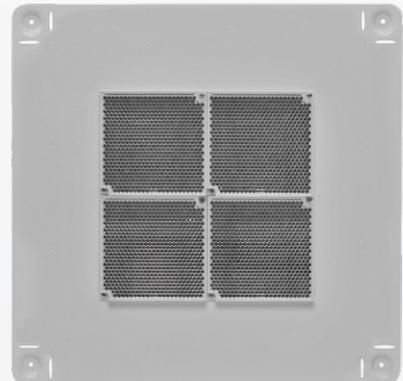


ZUBEHÖR UND OPTIONEN

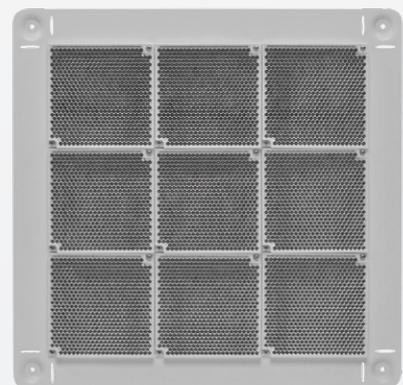
- **TFB-PR-nano** Prismenreflektor mit Anti-Beschlag-Oberfläche mit einer Gesamtfläche von 10 x 10 cm, für eine Detektions-Reichweite von 5–40 m



- **TFB-MP-nano4** Prismenreflektor mit Anti-Beschlag-Oberfläche mit einer Gesamtfläche von 20 x 20 cm, für eine Detektions-Reichweite von 40–80 m, vormontiert auf einer Montageplatte zur rationellen Montage
 - Farbe (Montageplatte): RAL 9010 (reinweiß)
 - Größe (Montageplatte): 370 x 370 mm



- **TFB-MP-nano9** Prismenreflektor mit Anti-Beschlag-Oberfläche mit einer Gesamtfläche von 30 x 30 cm, für eine Detektions-Reichweite von 80–115 m, vormontiert auf einer Montageplatte zur rationellen Montage
 - Farbe (Montageplatte): RAL 9010 (reinweiß)
 - Größe (Montageplatte): 370 x 370 mm



- **TFB-MZ-LAC-IN** Montageplatte lackiert im Farbton nach Wahl/Sonderausführung



thefirebeam – foveo

LEISTUNGSBESCHREIBUNG:

Linearer Rauchmelder-VdS G 206056 – mit einer Anti-Beschlag-Optikoberfläche und zusätzlich integrierter Heizung, sowie selbstjustierendem Sender/Empfänger und einer abgesetzten Bedieneinheit sowie einer Detektions-Reichweite mit optionalen Prismenreflektoren 5–40 m, 40–80 m und 80–115 m

- parametrierbare Empfindlichkeitseinstellung
 - o Alarmschwellen von 25–50 % in 1-%-Schritten
 - o Alarmzeit 2–30 Sek. in 1-Sek.-Schritten
- Statusanzeigen für Betrieb, Alarm und Störung
- automatische Kompensation von Verschmutzungen
- Melder-Betriebsspannung: 10,2–30V DC
- Heizungs-Betriebsspannung: 12/24V DC
- Melder-Stromaufnahme: 3,5 mA Normalbetrieb
- Melder-Stromaufnahme: 17 mA optional bei Inbetriebnahme im Schnellmodus
- Heizung-Leistungsaufnahme: 6 W
- Detektions-Reichweite: 5–40 m, 40–80 m oder 80–115 m mit optionalen Prismenreflektoren
- Montagehöhe: bis 16 m und höher
- Temperaturbereich: -10 bis +55°C
- Schutzart: IP 65, DIN 40050
- Farbe: weiß (Linsen: schwarz)
- Abmessungen Zentraleinheit (B/H/T): ca. 155/180/137 mm
- Abmessungen Bedieneinheit (B/H/T): ca. 120/185/62 mm
- Gewicht: ca. 1,7 kg
- Schraner Typ: thefirebeam – foveo



■ **TFB-LAC-IN** Individuallackierung im Farbton nach Wahl/Sonderausführung

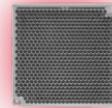


thefirebeam – foveo + Bedienelement

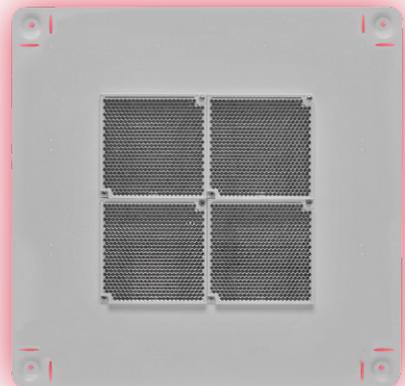


ZUBEHÖR UND OPTIONEN

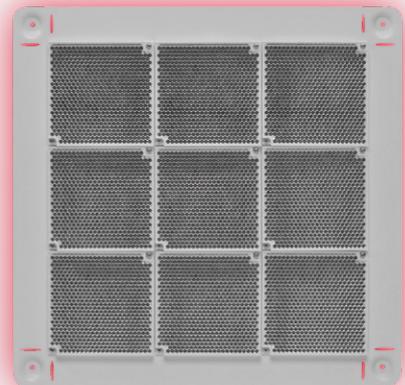
- **TFB-PR-foveo** Prismenreflektor mit einer Anti-Beschlag-Oberfläche und zusätzlich integrierter Heizung (12V/3W) mit einer Gesamtfläche von 10 x 10 cm, für eine Detektions-Reichweite von 5–40 m



- **TFB-MP-foveo4** Prismenreflektor mit einer Anti-Beschlag-Oberfläche und zusätzlich integrierter Heizung (12/24V/6W) mit einer Gesamtfläche von 20 x 20 cm, für eine Detektions-Reichweite von 40–80 m, vormontiert auf einer Montageplatte zur rationellen Montage
 - Farbe (Montageplatte): RAL 9010 (reinweiß)
 - Größe (Montageplatte): 370 x 370 mm



- **TFB-MP-foveo9** Prismenreflektor mit Heizung (12/24 V/12 W) und Anti-Beschlag-Oberfläche mit einer Gesamtfläche von 30 x 30 cm, für eine Detektions-Reichweite von 80–115 m, vormontiert auf einer Montageplatte zur rationellen Montage
 - Farbe (Montageplatte): RAL 9010 (reinweiß)
 - Größe (Montageplatte): 370 x 370 mm



- **TFB-MZ-LAC-IN** Montageplatte lackiert im Farbton nach Wahl/Sonderausführung



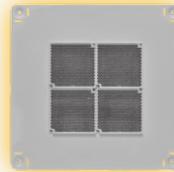
REFLEKTOREN FÜR SPEZIELLE APPLIKATIONEN

Prismenreflektoren für erweiterten Temperaturbereich (bis zu 150°C)

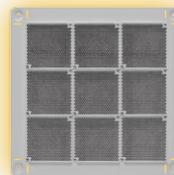
■ **TFB-PR-T150** Prismenreflektoren für erweiterten Temperaturbereich; Reflektorfläche 10 x 10 cm



■ **TFB-MP-T150-4** Prismenreflektoren für erweiterten Temperaturbereich; Reflektorfläche 20 x 20 cm, vormontiert auf einem Montageadapter zur rationellen Montage
- Farbe (Montageplatte): RAL 9010 (reinweiß)
- Größe (Montageplatte): 370 x 370 mm



■ **TFB-MP-T150-9** Prismenreflektoren für erweiterten Temperaturbereich; Reflektorfläche 30 x 30 cm, vormontiert auf einem Montageadapter zur rationellen Montage
- Farbe (Montageplatte): RAL 9010 (reinweiß)
- Größe (Montageplatte): 370 x 370 mm

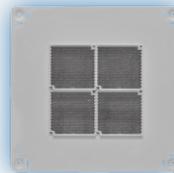


Prismenreflektoren in Säureresistenz-Ausführung

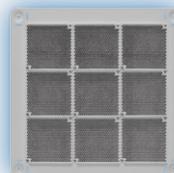
■ **TFB-PR-SRA** Prismenreflektoren in Säureresistenz-Beschichtung; Reflektorfläche 10 x 10 cm



■ **TFB-MP-SRA-4** Prismenreflektoren in Säureresistenz-Ausführung; Reflektorfläche 20 x 20 cm, vormontiert auf einem V2A-Montageadapter zur rationellen Montage
- Farbe (Montageplatte): RAL 9010 (reinweiß)
- Größe (Montageplatte): 370 x 370 mm



■ **TFB-MP-SRA-9** Prismenreflektoren in Säureresistenz-Ausführung; Reflektorfläche 30 x 30 cm, vormontiert auf einem V2A-Montageadapter zur rationellen Montage
- Farbe (Montageplatte): RAL 9010 (reinweiß)
- Größe (Montageplatte): 370 x 370 mm



■ **TFB-MZ-LAC-IN** Montageplatte lackiert im Farbton nach Wahl/Sonderausführung



AUCH FÜR BESONDERE FÄLLE



7.2. PERFEKTE MONTAGE UND KOMFORTABLER SERVICE FÜR JEDEN MELDER

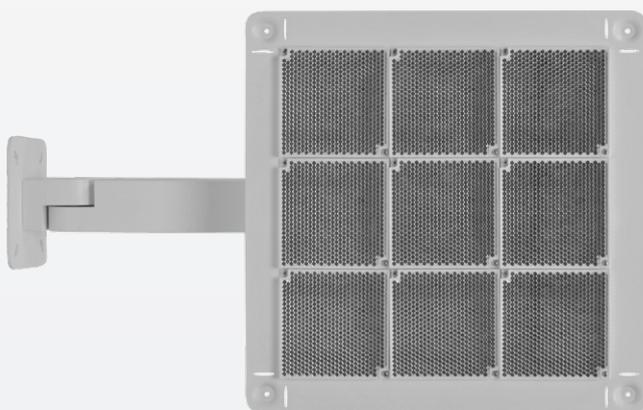
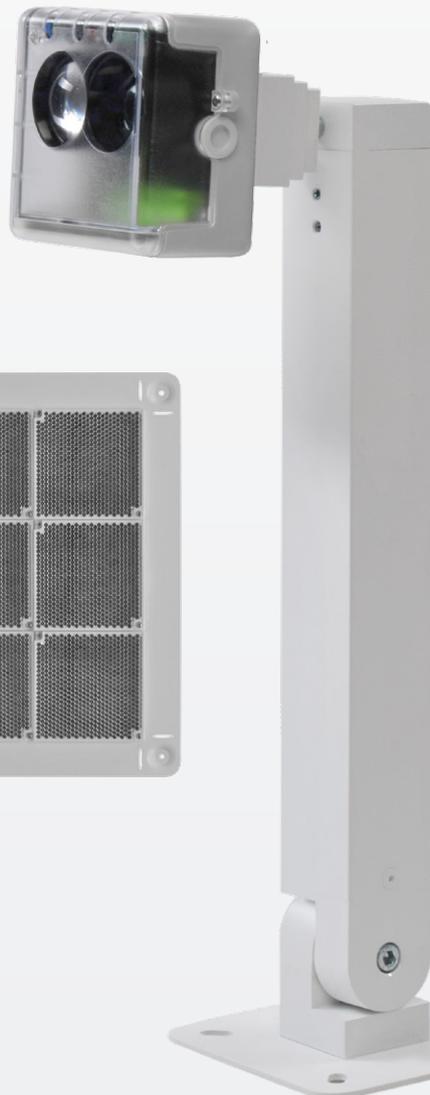
thefirebeam ist nach DIN VDE 0833-2 in einem definierten Abstand zur Decke zu installieren. Dieser Abstand richtet sich nach der Raumhöhe und der zu erwartenden Stärke des Wärmepolsters unter der Decke. Der höhenverstellbare Abstandshalter mit der 2-Achs-Justiereinrichtung erleichtert die Montage unter allen Bedingungen. Der

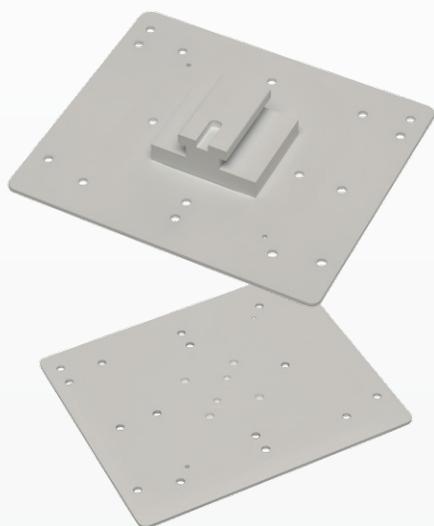
thefirebeam kann damit an schrägen Wänden oder Decken, Unterzügen, Dachträgern und schwer zugänglichen Stellen problemlos montiert werden.





DAS DURCHDACHTE
MONTAGESYSTEM
FÜR ALLE
LINEAREN RAUCHMELDER





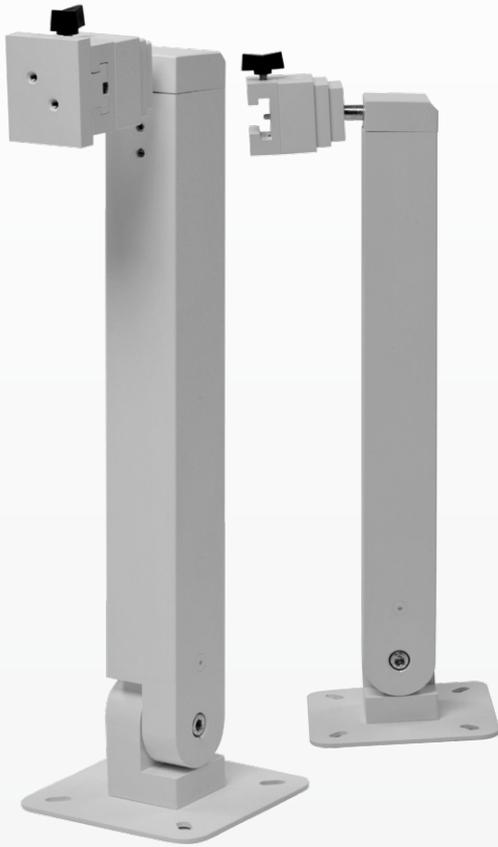
■ **TFB-AP-U** Adapterplatte zur Montage von linearen Rauchmeldern (universell)
- Farbe: RAL 9010 (reinweiß)



■ **TFB-AS-U34** Adapterspinne, zur Montage von linearen Rauchmeldern, Lautsprechern, etc. (universell)
- max. Radius 34 cm
- Farbe: RAL 9010 (reinweiß)



- **TFB-FIX-F17** Fixator als Abstandshalter für lineare Rauchmelder oder Prismenreflektoren, 175 mm hoch
- Tragkraft 25 kg
- Kugelgelenk mit ca. 90° und Aufnahmevorrichtung für Reflektorprismen oder lineare Rauchmelder
- Farbe: RAL 9010 (reinweiß)



- **TFB-FIX-V70** Fixator als Abstandshalter für lineare Rauchmelder oder Prismenreflektoren, höhenverstellbar von ca. 40–70 cm
 - Tragkraft 25 kg
 - Schwenkgelenk mit ca. 180°
 - Kugelgelenk mit ca. 90° und Aufnahmevorrichtung für Reflektorprismen oder lineare Rauchmelder
 - Farbe: RAL 9010 (reinweiß)



- **TFB-FIX-V130** Fixator als Abstandshalter für lineare Rauchmelder oder Prismenreflektoren, höhenverstellbar von ca. 70–130 cm
 - Tragkraft 25 kg
 - Schwenkgelenk mit ca. 180°
 - Kugelgelenk mit ca. 90° und Aufnahmevorrichtung für Reflektorprismen oder lineare Rauchmelder
 - Farbe: RAL 9010 (reinweiß)



- **TFB-MZ-LAC-IN** Individuallackierung im Farbton nach Wahl/Sonderausführung



■ **TFB-WI-S** Wandintegrator für lineare Rauchmelder, bestehend aus Einputzwanne u. höhenverstellbarem Abdeckrahmen mit verschließbarer Fronttür

- Einbauvorrichtung für lineare Rauchmelder mit 2 Lichtkegelöffnungen
- 6 vorgestanzte Kabeleinführungen mit Sollbruchstellen
- Außenabmessung B/H/T: ca. 355/275/145 mm
- Einbauabmessung B/H/T: ca. 290/200/145 mm
- Farbe (Front): RAL 9010 (reinweiß)



■ **TFB-MZ-LAC-IN** Individuallackierung im Farbton nach Wahl/Sonderausführung



„Wir halten
den Feuerteufel
in Schach,
mit Wissen und
Technologie.“

CATCH
ME IF
YOU CAN!



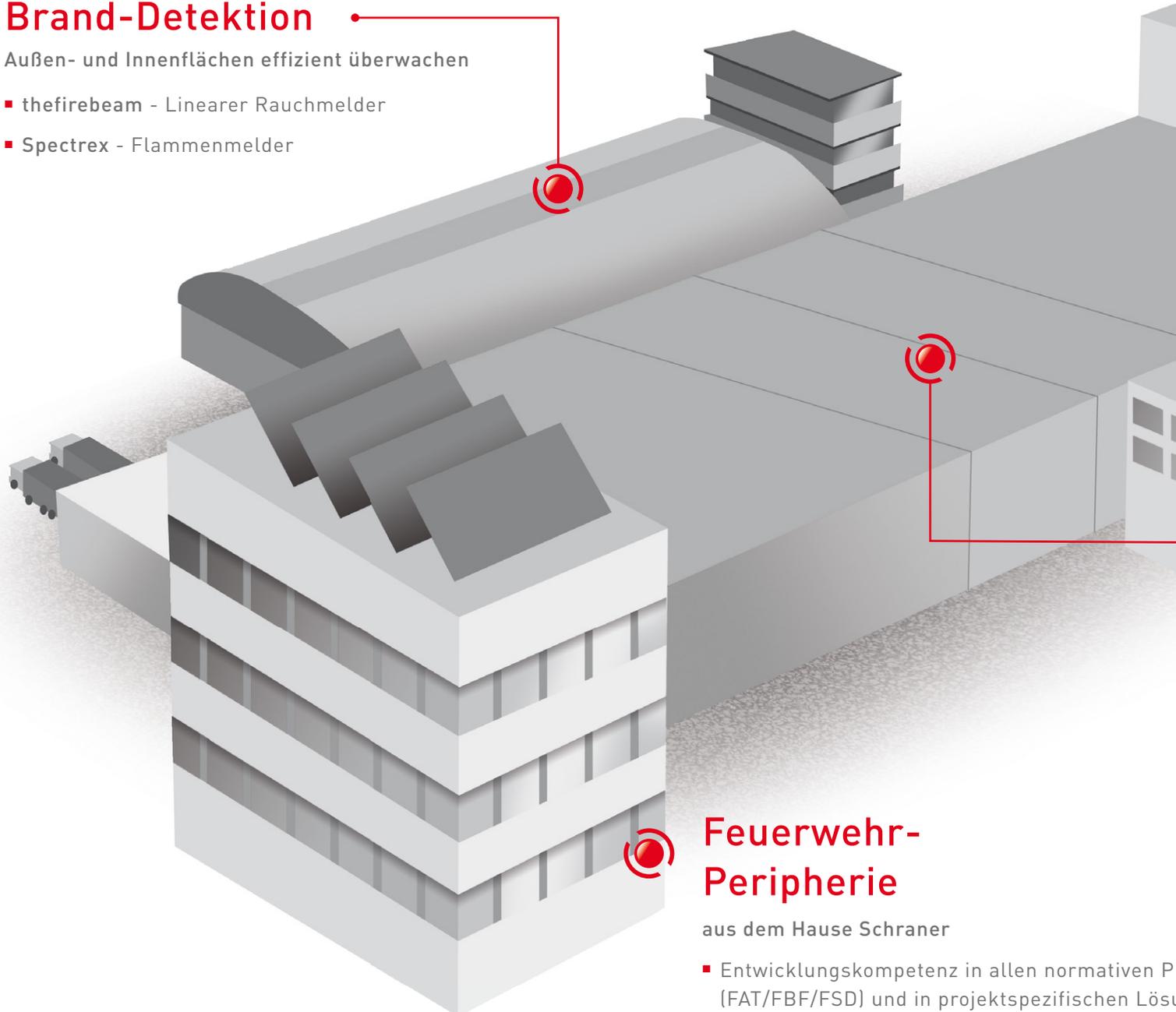
MISSION
BRANDSCHUTZ



Brand-Detektion

Außen- und Innenflächen effizient überwachen

- thefirebeam - Linearer Rauchmelder
- Spectrex - Flammenmelder



Feuerwehr-Peripherie

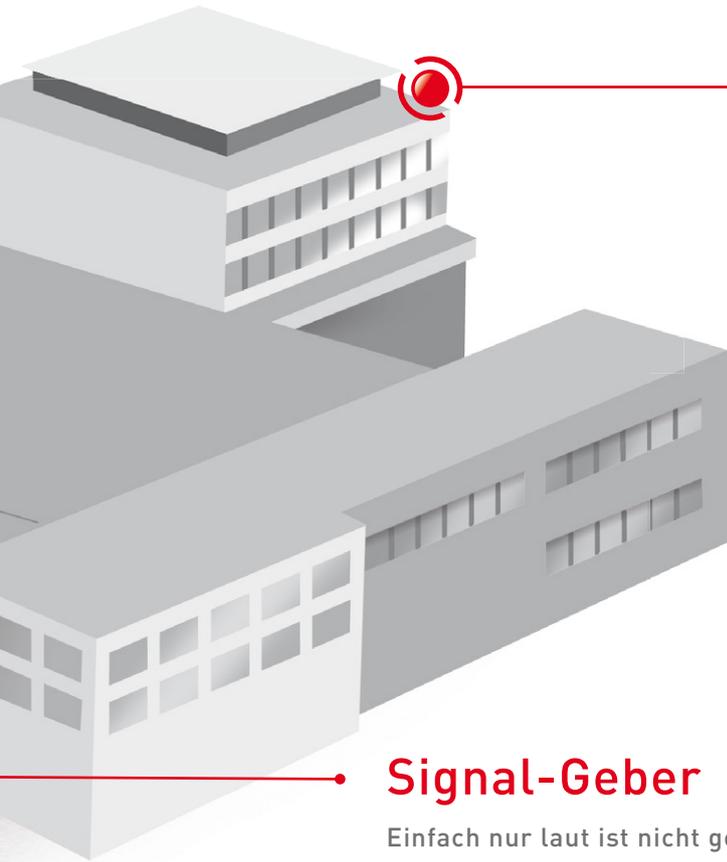
aus dem Hause Schraner

- Entwicklungskompetenz in allen normativen P (FAT/FBF/FSD) und in projektspezifischen Lös
- Marktführerschaft mit einem ganzheitlichen Standardprogramm für die Feuerwehr-Erstinfo

MISSION

BRANDSCHUTZ

Wir halten den Feuerteufel in Schach -
mit Wissen und Technologie



Sprach-Alarmierung

Klare Sprache, schnelle Rettung

- Kompaktsystem SASKIA EN-C
- Modulsystem SASKIA 5416

Signal-Geber

Einfach nur laut ist nicht genug

- akustische Signalgeber bis 120 dB
- Sprachalarmgeber bis 90/110 dB
- optische Signalgeber nach EN 54-23
- kombinierte Signalgeber

SMARTRYX®

Einfach wegweisend

- mobile Melderlokalisierung zur Alarmqualifizierung und zum Wartungssupport



produkten
lungen

ormation

SCHRANER ROSIN

Schraner GmbH
Weinstraße 45
91058 Erlangen

Ingenieurbüro Hansgeorg Rosin Vertriebs- und Service GmbH
Rhönstraße 3
42349 Wuppertal

Telefon 0 91 31 / 8 11 91 - 0 · Fax 0 91 31 / 8 11 91 - 15 · www.schraner.de · info@schraner.de

Impressum

© 2017 Schraner GmbH, Erlangen

Alle Rechte der Verbreitung in deutscher Sprache, auch durch Film, Funk, Fernsehen, fotomechanische Wiedergabe, Tonträger jeder Art, auszugsweisen Nachdruck oder Einspeicherung und Rückgewinnung in Datenverarbeitungsanlagen aller Art, sind vorbehalten.

Die Ratschläge in diesem Buch sind von Autoren und Verlag sorgfältig erwogen und geprüft, dennoch kann eine Garantie für die Richtigkeit der Angaben nicht übernommen werden. Eine Haftung der Autoren bzw. des Verlags und seiner Beauftragten für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

Herausgeber und verantwortlich für den Inhalt:
Schraner GmbH

Text:
Hansgeorg Rosin, Claus Behnke

Lektorat:
Dr. Thomas Lappe, Ricarda Freese

Grafisches Konzept, Layout, Satz:
Verena Lorenz, München

Illustrationen:
Verena Lorenz, Suza Brala

Bildnachweis:
Ing.-Büro Hg. Rosin Vertriebs- und Service GmbH: S. 31, 35, 45, 84, 88
thefirebeam company: S. 66, 67, 68
WIRL Elektrotechnik GmbH: S. 59
F1: S. 6, 11, 19, 23, 41, 48, 57, 70
fotolia: S. 93
Jurga Graf: S. 69, 99–117, 119
bis auf: oben mitte, oben rechts und unten rechts: Marion Stephan
Brandschutz Consult Ingenieur-Gesellschaft mbH: S. 50

Printed in Germany