

Optische Signalgeber (VADs)



Anwendungsleitfaden

Inhalt



EU-Norm EN54-23	01
Wo kommen VADs zum Einsatz?	01
Definitionen	02
Was bedeutet die Norm EN54-23?	02
Überlegungen zur Auslegung	04
Umgebungslicht	04
Sichtfeld	06
Reflektierende Oberflächen	06
VADs von ZETTLER	08
Deckenmontage	08
Wandmontage	10
VADs in Bereichen mit Hindernissen	14
Stromversorgung und Verkabelung	16

EU-Norm EN54-23

Wo kommen optische Signalgeber (VADs) zum Einsatz?

In den letzten Jahren ist bei optischen Signalgebern (VADs) ein erhebliches Wachstum zu verzeichnen, denn seit dem 1. Januar 2014 existieren Vorschriften zu ihrer Planung und Projektierung. Dies geht auf den britischen Equality Act (Gleichbehandlungsgesetz) von 2010 sowie auf historische Daten zurück, die die Effektivität und Zuverlässigkeit von VADs klar belegen.

VADs müssen unter bestimmten Umständen in Verbindung mit anderen Signalgebern eingesetzt werden, um ein wirksames Alarm- und Evakuierungssystem für Gebäude zu schaffen. VADs bilden dabei einen unverzichtbaren Bestandteil der gesamten Brandschutzstrategie. Diese Strategie beruht auf einem abgestimmten Alarmierungs- und Evakuierungskonzept, das seinerseits auf der Brandrisikobewertung für das Gebäude bzw. auf baurechtlichen oder versicherungswirtschaftlichen Forderungen basiert.

Bevor mit der Auslegung eines Brandschutzsystems begonnen wird, muss geklärt werden, ob VADs in diesem Fall obligatorisch sind (Forderung durch Baurecht oder Versicherer, oder Vorliegen eines besonderen Risikos). Wenn nicht, sind neben EN54-3-konformen akustischen Signalgebern unter Umständen Signalgeber mit Warnleuchte (VIDs) als zusätzliche Alarmgeräte erforderlich.

In den Anwendungsrichtlinien für Brandmeldeanlagen DIN VDE 0833-2 sowie in einigen Sonderbauordnungen wird empfohlen, VADs dort zu installieren, wo eine akustische Warnung allein nicht ausreicht oder nicht gewünscht ist.

VADs werden üblicherweise folgendermaßen eingesetzt:

- Als optische Warnung für Hörgeschädigte (Gehörlose oder Schwerhörige)
- In Umgebungen, wo sich Menschen mit hoher Wahrscheinlichkeit allein aufhalten
- In Umgebungen, wo ein Gehörschutz getragen wird oder der Geräuschpegel 85 dBA überschreitet, wie zum Beispiel in Fabriken, Produktionsstätten, Werkstätten, Maschinenräumen usw.

Hinweis: In der Industrie und in Fertigungsbetrieben muss unbedingt sichergestellt werden, dass ein optischer Feueralarm klar von anderen optischen Signalen zu unterscheiden ist, beispielsweise Maschinen- oder Prozessalarmen.

- In Schlafräumen, beispielsweise in Hotels oder Studierendenwohnheimen

Hinweis: Die Geräte sind nicht darauf ausgelegt, Schlafende zu wecken. Dafür sind effektivere Methoden in Betracht zu ziehen, beispielsweise Vibrationsalarme.

- In Sendestudios für Fernseh- und Radioübertragungen sowie -aufzeichnungen
- In Pflegeeinrichtungen
- In Krankenhäusern
- In Toilettenanlagen aller Art, ganz gleich, ob frei zugänglich oder mit Unterstützung zu nutzen

- Als Maßnahme gegen unnötige Störungen durch Falschalarme
- In Gebäuden mit einer mehrstufigen Evakuierungsstrategie für den Brandfall, beispielsweise in Kinos, Theatern, Einkaufszentren, Hochhäusern, Krankenhäusern oder sonstigen großen Gebäuden
- In öffentlichen Gebäuden oder Freizeiteinrichtungen, wo das Personal zum Beispiel mit VADs alarmiert werden kann, bevor das eigentliche Evakuierungssignal ausgelöst wird.

Definitionen

Diesem Dokument liegen folgende Definitionen der Normen EN54-23 und BS5839-1 sowie der RNID (Royal National Institute for Deaf) und der RAD (Royal Association for Deaf People) zugrunde:

Schwerhörig

Als schwerhörig gilt ein Mensch, der Geräusche ab 25 dBA (also auch Geräusche unter 80 dBA) wahrnehmen kann.

Gehörlos

Als gehörlos gilt ein Mensch, der Geräusche unter 80 dBA nicht wahrnehmen kann.

Umgebungslicht

Bei der Auslegung von VAD-Installationen muss das typische, im Tagesverlauf schwankende Umgebungslicht im betreffenden Gebäudeteil berücksichtigt werden.

Kombinierte VAD-Lösungen

VADs können mit anderen Brandmeldegeräten und Brandmeldeanlagen kombiniert werden. Beispiele dafür sind VADs in Verbindung mit akustischen Signalgebern oder mit Rauchmeldern.

Fotosensitive Epilepsie

Epileptische Anfälle können durch optische Stimuli, insbesondere blinkende Lichter, ausgelöst werden, und zwar vor allem bei Frequenzen zwischen 3 und 30 Hz, wobei es jedoch von Mensch zu Mensch Unterschiede gibt. Frequenzen unter 3 Hz lösen in der Regel keine Anfälle aus.



Was bedeutet die Norm EN54-23?

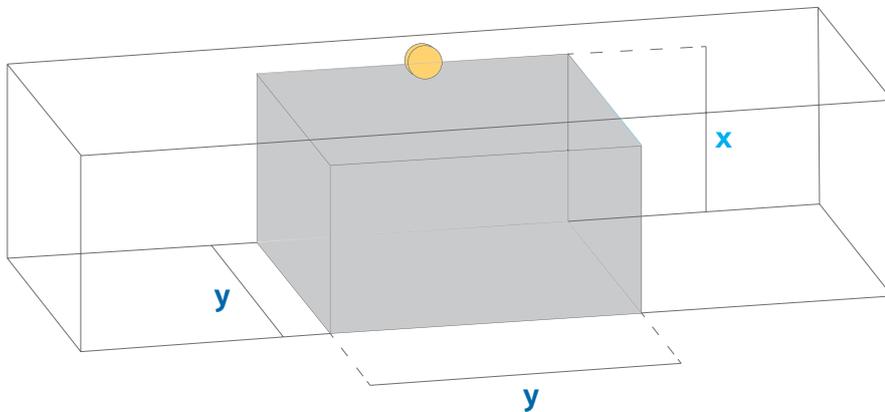
Die Norm EN54-23 des Europäischen Komitees für Normung CEN ist seit dem 1. Januar 2014 verbindlich. Vor dem Inkrafttreten dieser Norm gab es keine EU-Norm für optische Signalgeber. Daher kam es in der Branche häufig zu Missverständnissen und Unklarheiten im Hinblick auf die Leistungsmerkmale der verschiedenen Produkte. Der Begriff „Blitzleuchten“ beispielsweise wird für ganz unterschiedliche Geräte verwendet, die nicht immer für den vorgesehenen Zweck geeignet sind.

Die Lichtleistung kann in unterschiedlichen Maßeinheiten angegeben werden, darunter Joule, Candela oder Watt. Die Norm EN54-23 bringt hier Klarheit, denn sie definiert Standards für die Anforderungen, Testverfahren und Leistungskriterien von VADs und stellt sicher, dass die Lichtleistung nun in ganz Europa einheitlich gemessen wird.

Die wichtigsten Vorgaben der Norm EN 54-23:

- Der Signalisierungsbereich (also der Bereich, in dem die geforderte Lichtstärke gegeben ist) muss auf dem Produkt oder in den Begleitunterlagen angegeben sein.
- Der Signalisierungsbereich eines optischen Signalgebers (VAD) muss die Vorgaben in mindestens einer der folgenden Kategorien erfüllen: W (Wandmontage), C (Deckenmontage), O (offene Klasse).
- Voraussetzung: 0,4 lx Lichtstärke auf einer zur Beleuchtungsrichtung senkrecht stehenden Oberfläche.
- Blinkfrequenz zwischen 0,5 Hz und 2 Hz.
- Geräte für Innenräume sind als Typ A klassifiziert, Geräte für den Außenbereich als Typ B.
- Ein Zugriff auf das Gerät darf nur mithilfe spezieller Schrauben oder Werkzeuge möglich sein.
- Es darf nicht möglich sein, die herstellerseitigen Einstellungen ohne diese Schrauben/Werkzeuge bzw. ohne Erbrechen eines Siegels zu ändern. Einstellungen können entweder direkt am Gerät oder über Steuer- und Anzeigesysteme vorgenommen werden.

Kategorie „Wandmontage“



Kennung des Signalisierungsbereichs:

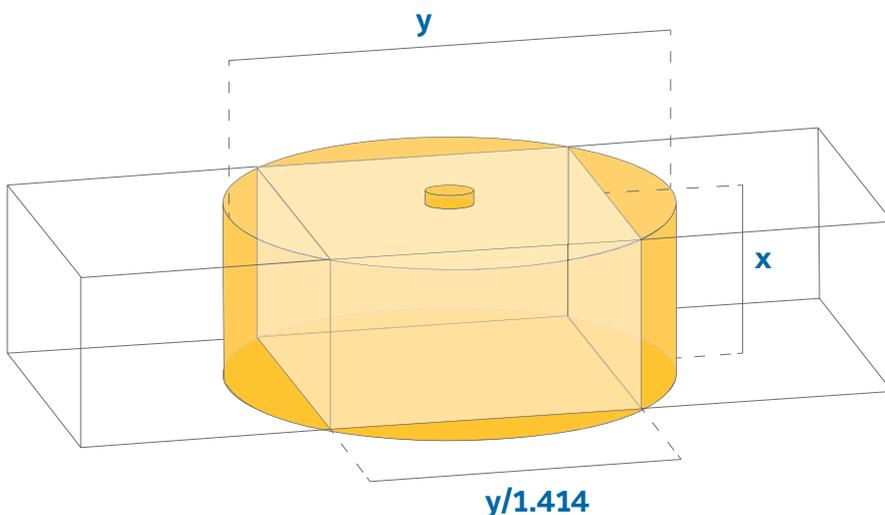
W – (x) – (y)

W = Wandmontage

x = maximale Montagehöhe

y = Länge und Breite (in Metern) des quaderförmigen Signalisierungsbereichs (Lichtstärke mindestens 0,4 lx), wenn das Gerät auf Höhe x an der Wand montiert ist

Kategorie „Deckenmontage“



Kennung des Signalisierungsbereichs:

C – (x) – (y)

C = Deckenmontage

x = maximale Montagehöhe

y = Durchmesser (in Metern) des zylindrischen Signalisierungsbereichs (Lichtstärke mindestens 0,4 lx), wenn das Gerät auf Höhe x an der Decke montiert ist

Kategorie „offene Klasse“

Größe und Form des Signalisierungsbereichs werden vom Hersteller spezifiziert. Die Angabe enthält die Montageposition und -richtung sowie etwaige Beschränkungen bei der Montagehöhe.



Überlegungen zur Auslegung

Bei der Auslegung von Branderkennungs- und Brandmeldesystemen mit VADs sind folgende Faktoren zu berücksichtigen:

- Umgebungslicht.
- Sichtfeld.
- Reflektierende Oberflächen.
- Verwendung von getöntem Augenschutz.
- Installationsort – Geräte vom Typ A für Innenräume (IP21C), Geräte vom Typ B für den Außenbereich (IP33C).
- Wenn die Signalwirkung eines VAD dauerhaft nur in einer bestimmten Richtung erforderlich ist, dann ist unter Umständen kein großer Signalisierungsbereich notwendig. In einem Auditorium ausschließlich mit Sitzplätzen oder in einem Sendestudio genügt zum Beispiel ein begrenzter Signalisierungsbereich.
- VADs sollten möglichst im direkten Sichtfeld aller Personen im betreffenden Bereich positioniert werden. Ist das nicht möglich, ist die Mindestlichtstärke auf angrenzenden reflektierenden Oberflächen zu berücksichtigen.
- Muss auf diese indirekte Signalwirkung der VADs zurückgegriffen werden, so müssen sich die reflektierenden

Oberflächen im Signalisierungsbereich der VADs befinden.

- Ist der zu sichernde Bereich größer als der Signalisierungsbereich eines einzelnen VAD, so muss eine entsprechende Anzahl weiterer VADs installiert werden.
- Eine Installation, die eine direkte Sicht auf einen VAD voraussetzt, ist in Bereichen, in denen sich Hörgeschädigte (Gehörlose oder Schwerhörige) längere Zeit allein aufhalten, nicht ausreichend. Dies gilt insbesondere für Hotel- und Badezimmer sowie ebenfalls für Bereiche, wo ein Gehörschutz getragen wird oder wo Personen alleine arbeiten bzw. sich stark auf ihre Tätigkeit konzentrieren müssen.
- In Treppenhäusern muss die Signalwirkung eines VAD auf allen Treppenabsätzen den Empfehlungen entsprechen. Die Vorgaben müssen unter Umständen jedoch nicht für die gesamte Treppe eingehalten werden.

Umgebungslicht

Das Umgebungslicht in der Nähe eines VAD hat Einfluss auf die Erkennbarkeit der Signale und damit auf die Wirksamkeit des VAD als Alarmgerät. Bei der Auslegung einer Installation muss daher das wechselnde Umgebungslicht

zu den Zeiten berücksichtigt werden, zu denen die VADs als Brandwarnanlagen fungieren sollen.

Das Umgebungslicht ergibt sich aus der Kombination von künstlicher Beleuchtung und natürlichem Licht. Es schwankt je nach dem natürlichen Licht (helles Sonnenlicht, normales Tageslicht, bedeckter Himmel, Dämmerung, Mondlicht) und kann durch Jalousien oder Vorhänge an den Fenstern reduziert werden.

Angaben zur empfohlenen Lichtstärke an Arbeitsplätzen und zu typischen Umgebungslichtstärken enthält Tabelle 1 weiter unten. Die angegebenen Werte dienen jedoch nur der Orientierung. Die tatsächlichen Umgebungslichtstärken müssen für jede Anwendung ordnungsgemäß gemessen werden.

Der Auslegung einer Anlage muss immer die höchstmögliche Umgebungslichtstärke zugrunde gelegt werden. Als generelle Regel gilt, dass der Signalisierungsbereich von VADs bei schwachem Umgebungslicht größer angesetzt werden kann, während er in Bereichen, die hell beleuchtet werden oder zeitweise sehr hellem Tageslicht ausgesetzt sind (beispielsweise Räume mit Südfenster), kleiner angesetzt werden muss.

Kategorie	Empfohlene Lichtstärke (in Lux)			Beispiel
	Niedrig	Mittel	Hoch	
Allgemeine Bereiche, die nicht permanent genutzt werden oder keine besonders gute Sicht für die dort ausgeübten Tätigkeiten erfordern	20	30	50	Räume, die nicht permanent genutzt werden Kurzzeitige Nutzung Öffentliche Bereiche
	50	100	150	
	100	150	200	
Raumbeleuchtung für Arbeiten in Innenräumen	200	300	500	Bedienung von Maschinen und Anlagen Bürogebäude Arbeiten, die eine genaue Sicht auf feine Details erfordern (z. B. Qualitätskontrolle)
	300	500	750	
	500	750	1000	
Arbeitsplatzbeleuchtung für visuell anspruchsvolle Tätigkeiten	750	1000	1500	Visuell anspruchsvolle Tätigkeiten, die über längere Zeit ausgeübt werden (z. B. Uhrmacherarbeiten) Feinmontage, Arbeiten mit Kleinteilen
	1000	1500	2000	
	>2000			

Hinweis: Diese Empfehlungen gehen auf Sehtests zurück. Sie gelten für Personen mittleren Alters, für einen mittleren Reflexionsgrad im visuellen Umfeld und für Tätigkeiten von normaler Priorität.

Tabelle 1: Empfohlene Lichtstärke für unterschiedliche Umgebungen

Tabelle 2 enthält die Multiplikationsfaktoren (basierend auf CoP 0001, Ziffer 4.6.9.3) für die Signalisierungsbereiche von EN54-23-konformen Geräten laut Herstellerangaben. Diese Multiplikationsfaktoren sollten nur nach sorgsamer Erwägung aller relevanten Faktoren Anwendung finden, darunter die vorherrschende Umgebungslichtstärke und die Frage, ob anstelle der direkten die indirekte Signalwirkung der VADs genutzt werden muss. Tabelle 2 gilt für eine Umgebungslichtstärke bis 800 lx. Für Umgebungslichtstärken über 800 lx wird empfohlen, bei der Auslegung entweder den VAD-Hersteller oder einen Beleuchtungsspezialisten zu konsultieren.

Umgebungslichtstärke (lx)	Deckenmontage, direkte Sicht	Deckenmontage, indirekte Sicht	Wandmontage, direkte Sicht	Wandmontage, indirekte Sicht
<100	2,8	1,3	5,2	1,8
100 bis 200	2,4	1,2	4,4	1,7
200 bis 300	1,9	1,0	3,2	1,4
300 bis 400	1,4	0,8	2,3	1,2*
400 bis 500	1,1	0,6	1,8	1,0
500 bis 600	0,9	0,5	1,3	0,9
600 bis 700	0,7	0,4	1,0	0,7

Tabelle 2: Multiplikationsfaktoren für den Signalisierungsbereich von VADs

Beispiel: Ein VAD mit einer EN54-23-Einstufung von W-2.4-7.5 ist auf Wandmontage ausgelegt. Die maximale Umgebungslichtstärke beträgt 350 lx und es besteht indirekte Sicht auf den VAD. Tabelle 2 nennt für diese Bedingungen einen Multiplikationsfaktor von 1,2. Der Signalisierungsbereich des VAD ist ein Quadrat von 7,5 m Seitenlänge. Multipliziert mit dem Faktor 1,2 ergibt sich ein Signalisierungsbereich von 9 m. Auch die Höhenangabe von 2,4 m kann mit 1,2 multipliziert werden, was die Höhe des Signalisierungsbereichs auf 2,88 m vergrößert. Der VAD kann also aufgrund der Einstufung W-2.88-9 an dieser Stelle montiert werden.



Reflektierende Oberflächen



Unterschiedliche Oberflächen reflektieren oder absorbieren einfallendes Licht in unterschiedlicher Weise. Daher müssen die Reflexionseigenschaften der vorhandenen Oberflächenmaterialien bekannt sein und berücksichtigt werden.

Licht kann in Form einer Spiegelung reflektiert werden. Dabei wird das gesamte einfallende Licht von einer glänzenden Oberfläche wie beispielsweise einem Spiegel, poliertem Metall oder hochglänzendem Lack in einer Richtung reflektiert. Eine unebene oder körnige Oberfläche dagegen streut das Licht. Die meisten Materialien verbinden beide Reflexionseigenschaften, Spiegelung und Streuung.

Reflektierende Oberflächen können das effektive Sichtfeld von Personen im abzudeckenden Bereich vergrößern, da das Licht das Auge des Betrachters in einer solchen Umgebung auf mehreren Wegen erreichen und seine Aufmerksamkeit wecken kann. Bei der Bewertung dürfen allerdings nur permanent reflektierende Strukturen berücksichtigt werden und der Reflexionsgrad der betreffenden Oberflächen muss genau bestimmt werden.

Sichtfeld

Hindernisse wie Trennwände oder Möbelstücke können den Signalisierungsbereich von VADs verkleinern und müssen daher berücksichtigt werden. Ist in einem Bereich ein VAD erforderlich, sollte das Lichtsignal des VAD in diesem Bereich von überallher zu sehen sein, entweder direkt oder reflektiert von angrenzenden Oberflächen.

Deckenmontage



An der Decke montierte VADs haben in regelmäßig geformten Räumen einen großen Signalisierungsbereich. Sie eignen sich als Alternative zu wandmontierten Geräten und sind in großen, offenen Bereichen oft praktischer, da sie mit Meldern kombiniert werden können. Andererseits wird ihre Wirkung in vielen Fällen durch helleres Umgebungslicht stärker beeinträchtigt.

Tabelle 3 enthält die technischen Daten zu adressierbaren, deckenmontierbaren VAD-Sockeln von ZETTLER.

Bestellnummer	Modellbezeichnung	Beschreibung	Signalisierungsbereich	Blinkfrequenz	Gehäusefarbe	Lichtfarbe	Schutzart
576.080.006	P80AVB	Adressierbarer akustischer Sockelsignalgeber, VAD, weiße LEDs, Standardleistung	C-3-8	0,5 / 1 Hz	Transparent	Weiß	IP21C
576.080.014	P81AVB	Adressierbarer akustischer Sockelsignalgeber, VAD, weiße LEDs, hohe Leistung	C-3-15	0,5 / 1 Hz	Transparent	Weiß	IP21C

Tabelle 3: Daten zu ZETTLER VADs für die Deckenmontage

Tabelle 4 und 5 enthalten die Signalisierungsbereiche deckenmontierter VADs von ZETTLER bei direkter und indirekter Sicht mit Umgebungslichtkorrektur.

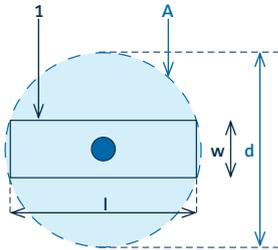
Unkorrigierte VAD-Bewertung	Umgebungslicht (lx) – Zahlen verrechnet mit Multiplikationsfaktoren – direkte Sicht							
	<100	100 bis 200	200 bis 300	300 bis 400	400 bis 500	500 bis 600	600 bis 700	700 bis 800
C-3-8	C-8.6-22.4	C-7.2-19.2	C-5.7-15.2	C-4.2-11.2	C-3.3-8.8	C-2.7-7.2	C-2.1-5.6	C-1.5-4
C-3-15	C-8.6-42	C-7.2-36	C-5.7-28.5	C-4.2-21	C-3.3-16.5	C-2.7-13.5	C-2.1-10.5	C-1.5-7.5

Tabelle 4 enthält die Signalisierungsbereiche deckenmontierter VADs von ZETTLER bei direkter Sicht mit Umgebungslichtkorrektur.

Unkorrigierte VAD-Bewertung	Umgebungslicht (lx) – Zahlen verrechnet mit Multiplikationsfaktoren – indirekte Sicht							
	<100	100 bis 200	200 bis 300	300 bis 400	400 bis 500	500 bis 600	600 bis 700	700 bis 800
C-3-8	C-3.9-10.4	C-3.6-9.6	C-3-8	C-2.4-6.4	C-1.8-4.8	C-1.5-4	C-1.2-3.2	C-0.9-2.4
C-3-15	C-3.9-19.5	C-3.6-9.6	C-3-15	C-2.4-12	C-1.8-4.8	C-4-7.5	C-1.2-6	C-0.9-4.5

Tabelle 5 enthält die Signalisierungsbereiche deckenmontierter VADs von ZETTLER bei indirekter Sicht mit Umgebungslichtkorrektur.

Beispiele für die Positionierung deckenmontierter VADs

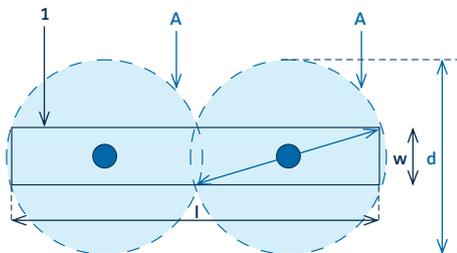


Einzelner deckenmontierter VAD in einem Flur

Der einzelne Kreis zeigt den Signalisierungsbereich eines deckenmontierten VAD in einem Flur. Ein einzelner deckenmontierter VAD deckt den Flur auf ganzer Länge ab.

Bei einer Deckenhöhe von bis zu 3 m eignet sich ein VAD mit der Spezifikation C-3-d für den Signalisierungsbereich, wobei gilt: $d = \sqrt{(l^2 + w^2)}$. Im Kreis A mit einem Durchmesser von d wird die erforderliche Mindestlichtstärke erreicht.

Mehrere deckenmontierte VADs in einem Flur



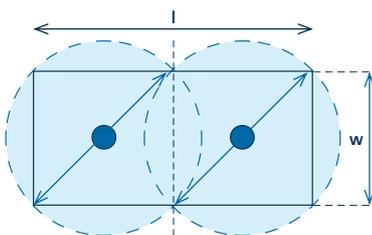
Die beiden Kreise zeigen zwei deckenmontierte VADs mit der Spezifikation C-3-d für den Signalisierungsbereich, wobei gilt: $d = \sqrt{((0,5 \times l)^2 + w^2)}$.

Im Flur wird über die gesamte Länge und Breite (l x w) die erforderliche Mindestlichtstärke erreicht, denn der gesamte Bereich befindet sich innerhalb der Kreise A mit dem Durchmesser d.

Wenn die Länge kein exaktes Vielfaches der Breite ist, sind zur Berechnung der Signalisierungsbereiche unter Umständen Kreise mit größeren Überlappungen erforderlich.

Durch eine Blinkfrequenz von 0,5 Hz lässt sich der Stromverbrauch senken. Werden mehrere Geräte im gleichen Bereich installiert, sollte an allen Geräten die gleiche Blinkfrequenz eingestellt werden.

Zwei deckenmontierte VADs in einem rechteckigen Raum

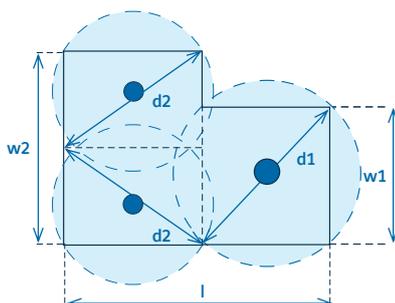


Die beiden Kreise zeigen zwei deckenmontierte VADs mit der Spezifikation C-3-d für den Signalisierungsbereich, wobei gilt: $d = \sqrt{((0,5 \times l)^2 + w^2)}$.

Im Raum wird über die gesamte Länge und Breite (l x w) die erforderliche Mindestlichtstärke erreicht, denn der gesamte Bereich befindet sich innerhalb der Kreise A mit dem Durchmesser d. Wenn die Länge kein exaktes Vielfaches der Breite ist, sind zur Berechnung der Signalisierungsbereiche unter Umständen Kreise mit größeren Überlappungen erforderlich.

Durch eine Blinkfrequenz von 0,5 Hz lässt sich der Stromverbrauch senken. Werden mehrere Geräte im gleichen Bereich installiert, sollte an allen Geräten die gleiche Blinkfrequenz eingestellt werden.

Mehrere deckenmontierte VADs in einem L-förmigen Raum



Das Diagramm zeigt einen L-förmigen Raum, der mithilfe von mehreren deckenmontierten VADs abgedeckt werden kann, die jeweils mittig in den einzelnen Raumabschnitten installiert werden. Die Signalisierungsbereiche dieser VADs müssen einen Durchmesser von d1 bzw. d2 aufweisen.

Durch eine Blinkfrequenz von 0,5 Hz lässt sich der Stromverbrauch senken. Werden mehrere Geräte im gleichen Bereich installiert, sollte an allen Geräten die gleiche Blinkfrequenz eingestellt werden.



Beispiele für die Positionierung wandmontierter VADs



Wandmontierte VADs sind eine effektive Lösung für zahlreiche Anwendungen. Sie eignen sich für Umgebungen mit hellerem Umgebungslicht und sind die bevorzugte Wahl für allgemeine Installationssituationen.

Tabelle 6 enthält die technischen Daten zu adressierbaren, wandmontierbaren VADs von ZETTLER.

Bestellnummer	Modellbezeichnung	Beschreibung	Signalisierungsbereich	Blinkfrequenz	Gehäusefarbe	Lichtfarbe
576.080.007	P80AVW	Adressierbarer akustischer Signalgeber, Wandmontage, VAD, weiß	W-2.4-7.5	0,5 / 1 Hz	Weiß	Weiß
576.080.008	P80AVR	Adressierbarer akustischer Signalgeber, Wandmontage, VAD, rot	W-2.4-7.5	0,5 / 1 Hz	Rot	Weiß
576.080.009	P80AVR	Adressierbarer akustischer Signalgeber, Wandmontage, VAD, IP55, rot	W-2.4-7.5	0,5 / 1 Hz	Rot	Weiß

Tabelle 6: Daten zu ZETTLER VADs für die Wandmontage

Tabelle 7 und 8 enthalten die Signalisierungsbereiche wandmontierter VADs von ZETTLER bei direkter und indirekter Sicht mit Umgebungslichtkorrektur.

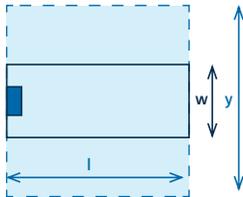
Unkorrigierte VAD-Bewertung	Umgebungslicht (lx) – Zahlen verrechnet mit Multiplikationsfaktoren – direkte Sicht						
	<100	100 bis 200	200 bis 300	300 bis 400	400 bis 500	500 bis 600	600 bis 700
W-2.4-7.5	W-12.48-39	W-10.56-33	W-7.68-24	W-5.52-17.25	W-4.32-13.35	W-3.12-9.75	W-2.4-7.5

Tabelle 7 enthält die Signalisierungsbereiche wandmontierter VADs von ZETTLER bei direkter Sicht mit Umgebungslichtkorrektur.

Unkorrigierte VAD-Bewertung	Umgebungslicht (lx) – Zahlen verrechnet mit Multiplikationsfaktoren – indirekte Sicht						
	<100	100 bis 200	200 bis 300	300 bis 400	400 bis 500	500 bis 600	600 bis 700
W-2.4-7.5	W-4.32-13.5	W-4.08-12.75	W-3.36-10.5	W-2.88-9	W-2.4-7.5	W-2.16-6.75	W-1.68-5.25

Tabelle 8 enthält die Signalisierungsbereiche wandmontierter VADs von ZETTLER bei indirekter Sicht mit Umgebungslichtkorrektur.

Einzelner wandmontierter VAD in einem Flur

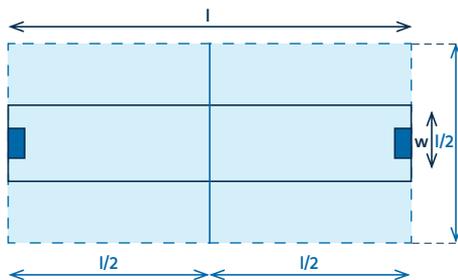


Das Diagramm zeigt einen Flur, der über die gesamte Länge und Breite ($l \times w$) von einem einzigen wandmontierten VAD abgedeckt werden kann, der zentral an einer Wand auf der Höhe h installiert wird.

Es gilt Folgendes:

- Ist die Länge des Flurs größer als seine Breite, eignet sich ein VAD mit der Spezifikation $W-h-y$ für den Signalisierungsbereich, wobei gilt: $y = l$.
- Ist die Länge des Flurs kleiner als seine Breite, eignet sich ein VAD mit der Spezifikation $W-h-y$ für den Signalisierungsbereich, wobei gilt: $y = w$.

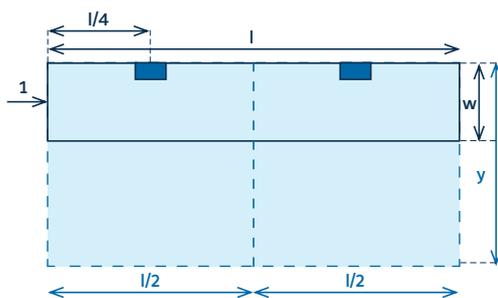
Zwei wandmontierte VADs an den beiden Enden eines Flurs



Das Diagramm zeigt, wie ein Flur über die gesamte Länge und Breite ($l \times w$) von zwei wandmontierten VADs abgedeckt werden kann, die an den entgegengesetzten Enden des Flurs auf der Höhe h installiert werden. Geeignet sind zwei VADs mit der Spezifikation $W-h-y$ für den Signalisierungsbereich, wobei gilt: $y = l/2$. Darüber hinaus gilt Folgendes:

Durch eine Blinkfrequenz von 0,5 Hz lässt sich der Stromverbrauch senken. Werden mehrere Geräte im gleichen Bereich installiert, sollte an allen Geräten die gleiche Blinkfrequenz eingestellt werden.

Zwei wandmontierte VADs an der Seitenwand eines Flurs

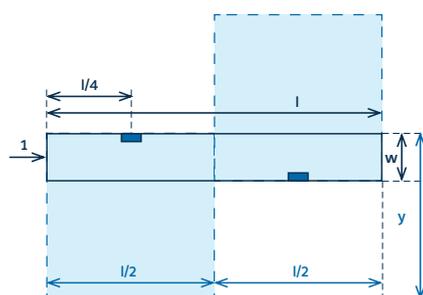


Das Diagramm zeigt, wie ein Flur über die gesamte Länge und Breite ($l \times w$) von zwei wandmontierten VADs abgedeckt werden kann, die an der Seitenwand des Flurs auf der Höhe h installiert werden. Es gilt Folgendes:

- Geeignet sind zwei VADs mit der Spezifikation $W-h-y$ für den Signalisierungsbereich, wobei gilt: $y = l/2$.
- Beide VADs müssen in einem Abstand von $l/4$ der Flurlänge von den beiden Enden des Flurs her gesehen installiert werden.

Durch eine Blinkfrequenz von 0,5 Hz lässt sich der Stromverbrauch senken. Werden mehrere Geräte im gleichen Bereich installiert, sollte an allen Geräten die gleiche Blinkfrequenz eingestellt werden.

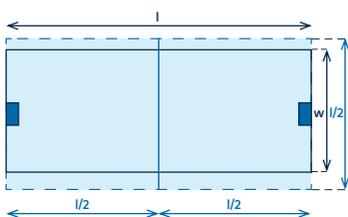
Zwei wandmontierte VADs an den gegenüberliegenden Wänden eines Flurs



Dieses Beispiel zeigt die Montage von VADs an gegenüberliegenden Wänden. Diese Art der Montage verbessert die direkte Signalwirkung auf Personen, die den Flur von Räumen zu beiden Seiten des Flurs her betreten, wie es beispielsweise bei Hotelgästen der Fall ist, die aus ihren Hotelzimmern in den Flur gelangen.

Durch eine Blinkfrequenz von 0,5 Hz lässt sich der Stromverbrauch senken. Werden mehrere Geräte im gleichen Bereich installiert, sollte an allen Geräten die gleiche Blinkfrequenz eingestellt werden.

Beispiele für die Positionierung wandmontierter VADs



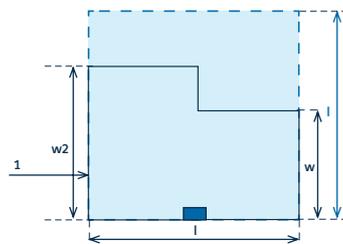
Zwei wandmontierte VADs in einem rechteckigen Raum

Ein Raum mit den oben angegebenen Abmessungen ($l \times w$), der weniger als halb so breit wie lang ist, kann von zwei wandmontierten VADs abgedeckt werden, die auf der Höhe h installiert werden.

Es gilt Folgendes:

- Geeignet sind zwei an gegenüberliegenden Wänden installierte VADs mit der Spezifikation $W-h-y$ für den Signalisierungsbereich, wobei gilt: $y = l/2$.
- Geeignet sind zwei VADs, einer auf $1/4$ der Länge der längsten Wand und einer an der gegenüberliegenden Wand, mit der Spezifikation $W-h-y$ für den Signalisierungsbereich, wobei gilt: $y = l/2$.

Durch eine Blinkfrequenz von 0,5 Hz lässt sich der Stromverbrauch senken. Werden mehrere Geräte im gleichen Bereich installiert, sollte an allen Geräten die gleiche Blinkfrequenz eingestellt werden.

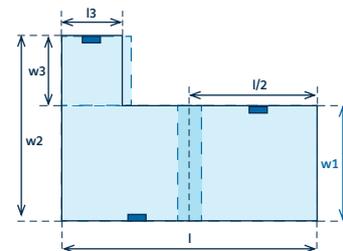


Ein wandmontierter VAD in einem L-förmigen Raum

Das Diagramm zeigt, wie ein L-förmiger Raum mit der Länge l , der Mindestbreite w_1 und der Höchstbreite w_2 von einem wandmontierten VAD abgedeckt werden kann.

Das Diagramm zeigt einen einzelnen wandmontierten VAD mit einem Signalisierungsbereich von $W-h-l$, wobei h für die maximale Montagehöhe des Geräts und l für die Breite des Quaders stehen (in Metern), der den L-förmigen Raum umschließt. Im gesamten L-förmigen Raum wird die erforderliche Mindestlichtstärke von 0,4 lx erreicht, denn der gesamte Raum liegt innerhalb des maximalen Signalisierungsbereichs des VAD, angegeben als Länge l .

Durch eine Blinkfrequenz von 0,5 Hz lässt sich der Stromverbrauch senken. Werden mehrere Geräte im gleichen Bereich installiert, sollte an allen Geräten die gleiche Blinkfrequenz eingestellt werden.



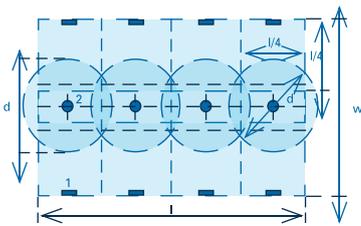
Drei wandmontierte VADs in einem L-förmigen Raum

Das Diagramm zeigt, wie ein L-förmiger Raum mit drei wandmontierten VADs mit kleinerem Signalisierungsbereich abgedeckt werden kann, indem der Raum in mehrere quadratische Bereiche aufgeteilt wird. In diesem Beispiel gilt für die Länge l und die Breite w : w_1 ist größer als $l/2$ und w_3 ist größer als l_3 . In diesem Fall können drei VADs installiert werden:

- 2 x $W-h-w_1$ (im größeren Bereich)
- 1 x $W-h-w_3$ (im kleineren Bereich)

Das Diagramm zeigt darüber hinaus, dass alle Personen im Raum direkte Sicht auf mindestens einen der VADs haben, wenn man diese an gegenüberliegenden Wänden installiert.

Durch eine Blinkfrequenz von 0,5 Hz lässt sich der Stromverbrauch senken. Werden mehrere Geräte im gleichen Bereich installiert, sollte an allen Geräten die gleiche Blinkfrequenz eingestellt werden.



Beispiel für eine Kombination von wand- und deckenmontierten VADs

In diesem Beispiel gibt es acht wand- und vier deckenmontierbare VADs. Das Beispiel zeigt, wie ein großer Raum mithilfe einer Kombination von wand- und deckenmontierten VADs abgedeckt werden kann.

Die wandmontierten VADs haben einen Signalisierungsbereich von $W-h1-l/4$, die deckenmontierten von $C-h2-d$, wobei gilt:

$h1$ = Höhe des VAD an der Wand

$l/4$ = ein Viertel der Raumlänge

$h2$ = Deckenhöhe

d = Durchmesser des kreisförmigen Signalisierungsbereichs der deckenmontierten VADs gemäß folgender Berechnung:

$d = \sqrt{((l/4)^2 + (l/4)^2)}$ unter der Voraussetzung, dass $l/4 > w/3$ ist.

Durch eine Blinkfrequenz von 0,5 Hz lässt sich der Stromverbrauch senken. Werden mehrere Geräte im gleichen Bereich installiert, sollte an allen Geräten die gleiche Blinkfrequenz eingestellt werden.



VADs in Bereichen mit Hindernissen

Hindernisse, die die Signalwirkung der VADs beeinträchtigen, indem sie „blinde Flecken“ mit wenig oder gar keinem direkten oder indirekten Sichtkontakt zu den VADs schaffen, müssen bereits in der Auslegungsphase berücksichtigt werden. In solchen Räumen müssen Anzahl und Positionierung der VADs entsprechend angepasst werden.

In Räumen mit Hindernissen, die die Signalwirkung der VADs beeinträchtigen, sind eine oder beide der folgenden Regeln anzuwenden:

- Es müssen ausreichend viele VADs installiert werden, damit alle Personen im Raum trotz der Hindernisse direkte Sicht auf mindestens einen VAD haben.
- Das Licht der VADs muss an den Oberflächen der Hindernisse in ausreichender Lichtstärke reflektiert werden, sodass auch Personen ohne direkte Sicht auf mindestens einen VAD ausreichend wirksam gewarnt werden.

In Räumen mit hängenden Hindernissen, beispielsweise Leitungen oder Lüftungskanälen, die die Sicht auf VADs für Personen im Raum blockieren könnten, sind eine oder beide der folgenden Regeln anzuwenden:

- Es müssen ausreichend viele VADs installiert werden, sodass in allen von Personen genutzten Bereichen des Raums eine ausreichende Signalwirkung gegeben ist.
- In Bereichen des Raums ohne direkte Sicht auf mindestens einen VAD muss das Licht der VADs in ausreichender Lichtstärke von angrenzenden Oberflächen reflektiert werden, um alle Personen im Raum wirksam zu warnen.



Stromversorgung und Verkabelung

Die Stromversorgung muss EN54-4-konform ausgelegt werden und den Empfehlungen der örtlichen Installationsrichtlinien und Bauvorschriften entsprechen. Sowohl die normale als auch die Standby-Stromversorgung müssen unabhängig voneinander auf die maximale Systemlast im Alarmfall sowie auf die hohen Spitzenlasten der an das System angeschlossenen VADs ausgelegt werden, und zwar so, dass die obligatorischen Funktionen des Branderkennungs- und Brandmeldesystems in keiner Weise beeinträchtigt werden.

Da VADs zu den primären Warnsystemen für den Brandfall gehören, muss sichergestellt sein, dass die Stromkreise, an die sie angeschlossen werden, auch unter den besonderen Umständen eines Brandfalls ordnungsgemäß funktionieren.

Haftungsausschluss

Der Inhalt dieser Broschüre dient nur zu Informationszwecken. Es handelt sich um allgemeine Informationen, die nicht als Empfehlung für einen konkreten Anwendungsfall zu verstehen sind. Der Inhalt dieser Broschüre unterliegt dem Urheberrecht von Johnson Controls, sofern kein separater Urheberrechtsvermerk vorhanden ist. ZETTLER und PROFILE sind Marken und/oder eingetragene Marken. Eine unbefugte Nutzung ist streng verboten. Die verwendeten grafischen Darstellungen oder Bilder dienen nur Illustrationszwecken. Die tatsächlichen Produkte können davon abweichen.

Gegebenenfalls sind feuer- und hitzebeständige Kabel zu verwenden, die den in der MLAR und den Landesbauordnungen geforderten 30-minütigen Funktionserhalt der Alarmierung gewährleisten.

ZETTLER bietet die Auslegungssoftware MZX für Branderkennungs- und Brandmeldesysteme an. Damit können die Last sowie der Leistungsbedarf der einzelnen Ringleitungen im Standby- und im Alarmbetrieb unter Berücksichtigung der angeschlossenen Geräte sowie der relevanten Parameter (Ringleitungslänge, Widerstand, Gerätetypen usw.) berechnet werden. Diese Software ist für die Auslegung von ZETTLER Branderkennungs- und Brandmeldesystemen einschließlich Systemen mit VADs sowie für die Validierung solcher Systeme zu verwenden.



Über Johnson Controls Building Technologies & Solutions

Johnson Controls Building Technologies & Solutions ist der Partner für intelligente, sichere und nachhaltige Gebäude und Anlagentechnik. Unser Portfolio bietet integrierte Lösungen für alle technischen Aspekte des Gebäudebetriebs, von der Sicherheit über die Energieeffizienz und die Brandbekämpfung bis zur Klimatisierung – so sind wir in der Lage, die Erwartungen unserer Kunden zu übertreffen. Über unser exklusives Netzwerk an Niederlassungen und Distributionskanälen unterstützen wir Gebäudeeigentümer, Systembediener, Ingenieure und Auftragnehmer in mehr als 150 Ländern dabei, das Potenzial ihrer Gebäude und Anlagen optimal auszuschöpfen. Unsere Leistungsbandbreite umfasst einige der angesehensten Marken der Branche, darunter Tyco®, YORK®, Metasys®, Sabroe®, ZETTLER®, Frick®, TOTAL und Sensormatic®.

Weitere Informationen auf www.johnsoncontrols.de oder folgen Sie uns [@johnsoncontrols](https://twitter.com/johnsoncontrols) auf Twitter