

# Beleuchtungssteuerung über Bewegungs- und Präsenzmelder

## Europäische Norm EN 15232 als Vorgabe für höhere Energieeffizienz

Sascha Tesch, Werbeleiter



Das steigende Bewusstsein für Energieeffizienz und Umweltschutz erfordert gerade in der modernen Beleuchtungssteuerung Produkte, die gut für Menschen und Umwelt sind. Durch den gezielten Einsatz von Bewegungs- und Präsenzmeldern, können in Gebäuden bis zu 70 % Energie bei der Beleuchtung eingespart werden. Zusätzlich verfügen innovative Präsenzmelder über einen separaten Kontakt (HLK), um gleichzeitig auch bei Heizung, Lüftung und Klima Einsparungen vorzunehmen. Nachfolgend wichtige Hinweise für den optimalen Einsatz von Bewegungs- und Präsenzmeldern.

Präsenzmelder mit blue-mode-Technologie

### PASSIV-INFRAROT-TECHNOLOGIE (PIR)

Mit Bewegungs- und Präsenzmeldern kann Licht zielgerichtet und bewusst genutzt werden. Die Melder schalten das Licht abhängig von der jeweiligen Umgebungshelligkeit und Anwesenheit von Personen automatisch. Die Passiv-Infrarot-Technologie macht dies möglich, das heißt, eingebaute Infrarotsensoren registrieren Wärmestrahlung und wandeln diese in ein messbares elektrisches Signal um. Körper, wie auch der des Menschen, senden eine Wärmestrahlung aus, die im sogenannten Infrarotbereich liegt und für das menschliche Auge nicht sichtbar ist, Abb. 1/2.

Das Wärmebild verdeutlicht die Temperaturverteilung an der Körperoberfläche im infraroten Teil des Lichtes.

Die Wärmestrahlung wird über ein optisches Linsensystem gebündelt und auf die Infrarotsensoren projiziert. Verände-

rungen der Wärmestrahlung, das heißt, eine Temperaturdifferenz, die durch eine Bewegung entsteht, werden von den Sensoren registriert und in ein elektrisches Signal umgewandelt.

Die Elektronik des Melders verarbeitet das Signal und schaltet die angeschlossenen Verbraucher entsprechend der eingestellten Parameter.

### AKTIVE UND PASSIVE ZONEN

Das optische Linsensystem bündelt die Strahlung und bildet diese auf dem Infrarotsensor ab. Dabei wird der Erfassungsbereich in aktive und passive Zonen eingeteilt. Nur die aktiven Bereiche werden auf dem Infrarotsensor abgebildet.

Es ist wichtig, dass der Körper sich quer zu diesen bewegt. Somit wird eine Veränderung der Infrarotstrahlung von einer aktiven zu einer anderen aktiven Zone schneller erreicht und ein Signal früher erzeugt, Abb. 3.

### UNTERSCHIEDUNG VON BEWEGUNGS- UND PRÄSENZMELDERN

Passiv-Infrarot-Melder unterteilen sich in zwei Produktgruppen, die sich durch den

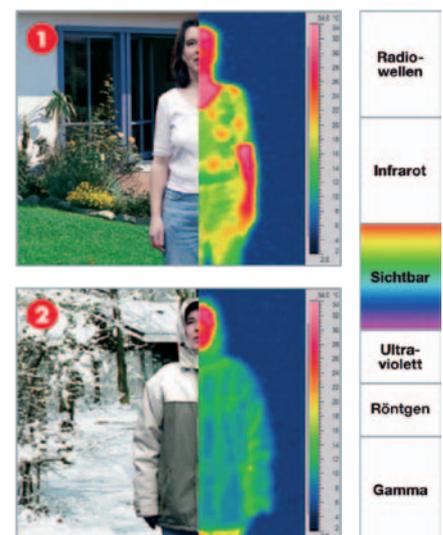


Abb. 1/2: Infrarotbilder eines Menschen im Spiegel der Jahreszeiten

Einsatzzweck und das Schaltverhalten unterscheiden.

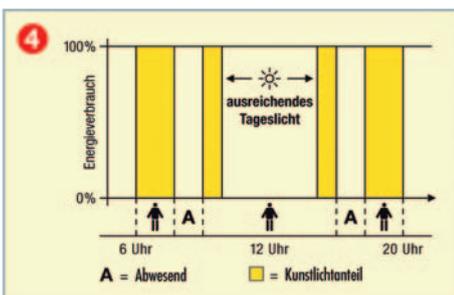
**Bewegungsmelder**

- ▶ Reagieren auf größere Gehbewegungen
- ▶ Einsatz im Außenbereich, meist für Verkehrswege
- ▶ Einsatz auch in Räumlichkeiten ohne bzw. mit geringem Tageslichtanteil bzw. kurzzeitiger Nutzung
- ▶ Verfügen über einfache Lichtmessung: Ist die Umgebungshelligkeit nicht ausreichend (Umgebungslicht liegt unterhalb des am Melder voreingestellten Lichtwertes), wird die Beleuchtung (Kunstlicht) eingeschaltet, sobald eine Bewegung erfasst wird. Nach dem Einschalten wird die Lichtmessung deaktiviert (Änderung des Tageslichtes wird währenddessen nicht wahrgenommen).
- ▶ Einfacher Schaltausgang (Beleuchtung), der jeweils nach Umgebungshelligkeit und Bewegung geschaltet wird.



**Präsenzmelder**

- ▶ Reagieren bereits auf kleinste Bewegungen (Präsenz), speziell für sitzende Tätigkeiten
- ▶ Einsatz in Räumlichkeiten mit ausreichend Tageslichtanteil bzw. längerer Nutzung
- ▶ Verfügen über eine Mischlichtmessung, Abb.4: Dabei werden die Anteile von



Tageslicht und Kunstlicht gemessen. Nach dem Einschalten der Beleuchtung durch eine Bewegung bleibt die Lichtmessung aktiviert, dadurch kann bei ausreichendem Tageslichtanteil das Kunstlicht trotz Bewegung ausgeschaltet werden.

- ▶ Ein Schaltkanal (Beleuchtung) wird nach Tageslichtanteil und Anwesenheit geschaltet. Der zweite Schaltkanal (HLK = Heizung, Lüftung, Klima) wird nur nach Anwesenheit geschaltet.
- ▶ Optional mit 1 - 10 V DC-Schnittstelle zum bedarfsgerechten Regeln auf ein konstantes Helligkeitsniveau in Abhängigkeit von Anwesenheit und Tageslicht

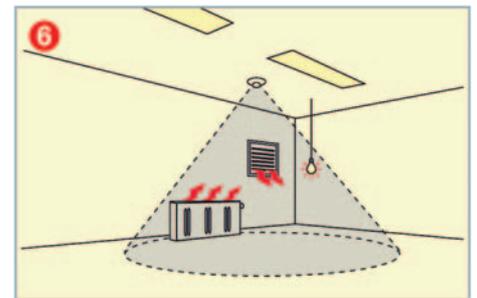
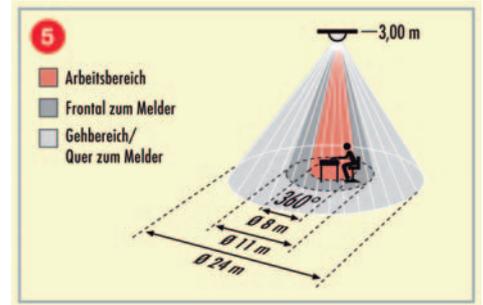
**DIE OPTIMALE ERFASSUNG**

Die Bewegung quer zum Melder ist optimal für eine Auslösung. Bei einem direkten und frontalen Zugehen ist es für den Melder schwieriger, eine Temperaturveränderung zu erkennen somit ist die Reichweite deutlich geringer, Abb.5.

Mit steigender Montagehöhe wird diese größer. Die Empfindlichkeit wird jedoch kleiner, da die einzelnen passiven und aktiven Zonen größer werden. Jahreszeitlich bedingte Schwankungen der Umgebungstemperatur können zu Änderungen der Reichweite führen. Im Hochsommer ist die Temperaturdifferenz zwischen der Umgebung und dem zu erfassenden Körper gering, ebenso isoliert warme Kleidung den Körper im Winter. Umgebungseinflüsse wie Schnee, Regen und Nebel absorbieren die Infrarotstrahlen und können die Reichweite vermindern. Wichtig ist die freie Sicht der Melder, denn die Wärmestrahlung kann feste Gegenstände wie Wände, Türen, Fenster oder Glastrennwände nicht durchdringen. Solche Zugänge müssen vollständig von Erfassungszonen abgedeckt sein, bei Durchgangsbereichen mit direktem Zugang auf den Melder ist dieser so zu platzieren, dass der innere Erfassungsbereich „Frontal zum Melder“ den Zugang abdeckt.

**FÜR PRÄSENMELDER GILT:**

Wand-Präsenzmelder eignen sich für die Erfassung gehender Personen, nicht je-



doch für sitzende Tätigkeiten. Sitzende Personen werden nur im Arbeitsbereich von Decken-Präsenzmeldern erfasst.

**DIE OPTIMALE POSITIONIERUNG**

Eine sorgfältige Planung und Positionierung ist unabdingbar, da auch sogenannte Störquellen ungewollte Schaltungen oder auch ein „Nichtschalten“ hervorrufen können, wie z.B.:

- ▶ Sich bewegende Pflanzen (Bäume, Büsche, etc.), Luftzug (offene Fenster)
- ▶ Vorbeilaufende Tiere (Hunde, Katzen, etc.)
- ▶ Lokale Warmluftströmungen über Ventilatoren, Lüftern, Heizkörpern, Abb. 6.
- ▶ Störquellen in unmittelbarer Nähe, z.B. Leuchten, TV- und Hifi-Geräte, Computer, Funkanlagen
- ▶ Abgehängte Leuchten in der Nähe von Meldern
- ▶ Trennwände, große Zimmerpflanzen, Schränke etc.

Diese Störquellen können zu einem unbeabsichtigten Schalten oder zur Abschaltung des Erfassungsbereiches führen.

**Hinweis:**

Durch Umschalten eines Wahlschalters ist es möglich, die Sensitivität einfach und schnell anzupassen und somit die Beeinflussung von Störquellen zu reduzieren.

**7**  
**Parallelschaltung von Bewegungsmeldern**

Serie	Anzahl Melder maximal
MD-C360/8 MD-C360i/...	8
MD-C360i/6 mini	5
MD-C360i/8 mini...	8
MD-C360i/12 mini...	8

Sollte die Störquelle durch Reduzierung der Sensitivität nicht vollständig ausgeblendet werden, so können mittels beiliegender Abdeckclips/Linsenmaske auch einzelne Bereiche der Melder ausgeblendet werden.

### VORTEILE EINES WERKS-PROGRAMMES UND DER INBTRIEBNAHME PER FERNBEDIENUNG

Die Melder sind dank des integrierten Werksprogrammes sofort betriebsbereit. Per Fernbedienung ist ein schnelles, einfaches und zeitsparendes Einstellen der Parameter ganz ohne Leiter möglich, Abb.8.

Eine kundenspezifische Programmierung der ESYLUX Melder kann natürlich auch per Einstellregler und/oder durch Umschalten des Wahlschalters vorgenommen werden.

### UNTERSCHIEDUNG SCHALTKANAL - BELEUCHTUNG UND HLK

#### Schaltkanal „Beleuchtung“

Die Beleuchtung wird dann automatisch eingeschaltet, wenn der Melder durch Bewegung ausgelöst wurde und das Umgebungslicht den voreingestellten Lichtwert am Melder unterschritten hat.

Werden keine Bewegungen mehr erfasst, dann startet die voreingestellte Nachlaufzeit; nach Ablauf dieser Zeit schaltet die Beleuchtung aus.

#### Hinweis zum Präsenzmelder:

Steigt jedoch der Tageslichtanteil an und das Umgebungslicht übersteigt den eingestellten Lichtwert, so schaltet der Melder die Beleuchtung automatisch 5 Min. nach Erreichen des eingestellten Lichtwertes aus, trotz vorhandener Bewegung/Präsenz. Die Beleuchtung kann danach jederzeit wieder manuell geschaltet werden.

#### Schaltkanal „HLK“ – nur bei Präsenzmeldern

Der HLK-Kanal ist ein zusätzlicher Kontakt und kann zur Ansteuerung von Heizung, Lüftung, Klimaanlage, Tafellicht, etc. genutzt werden.

Der Kontakt wird nur durch Bewegung ausgelöst und wird nicht durch den Lichtwert kontrolliert. Werden keine Bewegungen mehr erfasst, dann startet die voreingestellte Nachlaufzeit, nach Ablauf dieser Zeit schaltet der Kontakt aus.

#### ERWEITERUNG DES ERFASSUNGSBEREICHES

Präsenz- und Bewegungsmelder verfügen über sehr gute und große Erfassungsbereiche. Beispielsweise hat ein Präsenzmelder – je nach Ausführung – eine Reichweite von ca. 8 m im Durchmesser (Montagehöhe 3 m) und kann eine Fläche von ca. 50 m<sup>2</sup> abdecken. Ist dies nicht ausreichend, kann mit einem Präsenzmelder mit einer Erfassung von 24 m im Durchmesser (Montagehöhe 3 m) eine Fläche von ca. 450 m<sup>2</sup> abgedeckt werden, Abb. 9.

Ein 24 m-Gerät kann auch bei einer Montagehöhe von 10 m (z. B. in Sporthallen) eingesetzt werden. Dann liegt die Erfassung bei ca. 32 m im Durchmesser.

#### Ist der Erfassungsbereich eines Melders nicht ausreichend, kann dieser wie folgt vergrößert werden:

1. Bewegungsmelder durch eine Parallelschaltung
2. Präsenzmelder durch eine Master-Slave-Schaltung

#### Empfehlung:

Es ist zu beachten, dass eine solche Erweiterung entsprechend der Nutzung und der

Energieoptimierung sinnvoll gestaltet wird. Der Einsatz von Bewegungs- bzw. Präsenzmeldern dient dem bedarfsgerechten, automatischen Lichtschalten, sowie der Energieersparnis durch helligkeits- und bewegungsabhängiges Schalten. Somit ist es wenig sinnvoll, die gesamte Beleuchtung für ein Parkhaus, ein Treppenhaus mit 15 Etagen oder einen 100 m langen Flur automatisch gesamtheitlich zu schalten. Besser ist eine sinnvolle Aufteilung nach Nutzungsabschnitten.

### PARALLELSCHALTUNG VON BEWEGUNGSMELDERN

Prinzipiell dient die Parallelschaltung der Erweiterung des Erfassungsbereiches eines Melders, wenn dessen eigener Erfassungsbereich nicht ausreichend ist.

Die nebenstehende Tabelle zeigt die empfohlene maximale Melderanzahl bei Parallelschaltung, Abb.7. In der Praxis wird jedoch mehr als die maximale Melderanzahl parallel geschaltet, was im Prinzip für die Melder technisch kein Problem darstellt. Jedoch kann es zu ungewünschten Fehlschaltungen kommen, mit folgenden Fehlerbildern:

1. Beleuchtung schaltet ohne ersichtlichen Grund ständig ein/aus
2. Beleuchtung schaltet nicht aus
3. Beleuchtung schaltet nicht ein bzw. nur in einigen Abschnitten/Bereichen

Eine Fehlersuche gestaltet sich um so schwerer, je mehr Melder parallel geschaltet werden. Oft treten Fehler nur spora-



Abb.8: Schnelles Einstellen der Parameter mit Fernbedienung

9

Reaktion auf Gehbewegungen

Typ	Montagehöhe	Reichweite im Ø	Fläche
PD-C360i/8plus	3 m	~ 8 m	~ 50 m <sup>2</sup>
	3 m	~ 24 m	~ 450 m <sup>2</sup>
PD-C360i/24plus	5 m	~ 28 m	~ 600 m <sup>2</sup>
	10 m	~ 32 m	~ 800 m <sup>2</sup>

disch und zu unterschiedlichen Zeiten auf und sind somit selten zu lokalisieren. Der Endkunde hat für diese Fehlschaltungen und die damit fehlende Energieersparnis sowie den verminderten Komfort nur bedingt Verständnis. Weiterhin ist Folgendes zu berücksichtigen:

- Parameter wie Lichtwert und Nachlaufzeit sind an jedem Melder einzustellen.
- Lichtwert und Bewegung werden von jedem Melder erfasst, Abb. 10

Dies beeinflusst das Schaltverhalten der einzelnen Melder. Ein einheitliches Schalten ist auf Grund der unterschiedlichen Tageslichtverteilung im Raum somit nicht möglich. Deshalb ist hierbei eine sorgfältige Planung und Positionierung notwendig.

MASTER-SLAVE-SCHALTUNG VON PRÄSENZMELDERN

(Eine Parallelschaltung von Präsenzmeldern ist nicht zulässig!)

Bei den Präsenzmeldern unterscheidet man zwischen:

1. Master-Gerät = Hauptstelle

- Schaltet die Beleuchtung/Heizung/Lüftung/Klima
- Einstellung der Parameter, wie Lichtwert und Nachlaufzeit, am Master
- Lichtwert und Bewegung/Präsenz werden am Master erfasst
- Verarbeitet ankommendes Bewegungs-/Präsenzsignal vom Slave-Gerät

2. Slave-Gerät = Nebenstelle

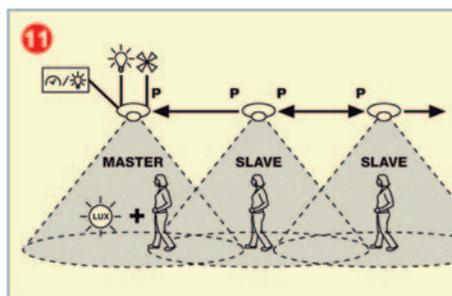
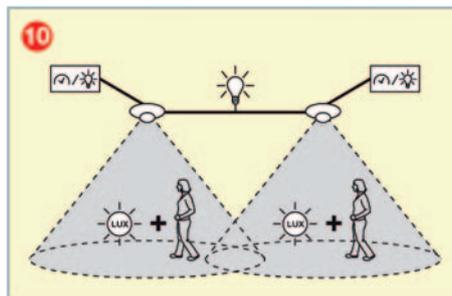
- Dient nur der Bewegungs-/Präsenzerfassung
- Keine Einstellung am Slave-Gerät
- Weitergabe des Bewegungs-/Präsenzsignals an das Master-Gerät

Eine kostengünstige Erweiterung des Erfassungsbereiches kann durch die Master-Slave-Schaltung erreicht werden, Abb. 11. Es können max. 10 Slave-Geräte an ein Master-Gerät angeschlossen werden. Somit ist eine einfache und schnelle Einstellung des Master-Gerätes möglich. Es schaltet die angeschlossenen Verbraucher je nach eingestellten Parametern.

Die Slave-Geräte dienen nur der Präsenzerfassung und geben bei erkannter Bewegung einen Impuls an das Master-Gerät. Somit kann ein einheitliches Schaltverhalten trotz der unterschiedlichen Tageslichtverteilung im Raum erzielt werden, da nur der Master als Referenzstelle der Lichtwertmessung dient.

Installationshinweise:

Auch bei der Master-Slave-Schaltung ist zu beachten, dass eine solche Erweiterung entsprechend der Nutzung und der Energieoptimierung sinnvoll gestaltet wird.



Deshalb ist hierbei eine sorgfältige Planung und Positionierung unabdingbar.

Die Slave-Leitung (Anschluss an den P-Terminal des Masters zum P-Terminal des Slave) ist eine potentialbehafte Signal-(Daten-)Leitung und ist somit nach Möglichkeit separat zu führen. Bei Verwendung einer 5-poligen Standard-Mantelleitung [z.B. NYM/Aderkennzeichnung für Niederspannungskabel und -leitungen

12



nach VDE 0293-308 (HD308S2)] ist folgender Anschluss vorgeschrieben:

- L (Außenleiter/Phase) = schwarz
  - N (Neutralleiter) = blau
  - P (Slave-Leiter) = braun
- Ggf. bei Mitführen des L' (geschalteter Außenleiter) = grau

Die Konstantlichtregelung

Eine Energiekostenoptimierung kann durch die gezielte Nutzung des Tageslichtes erreicht werden. Dabei ist die Kombination aus dimmbaren Leuchten und Präsenzmeldern die effektivste Lösung. Zur optimalen Ausleuchtung eines Raumes wird dem verfügbaren Tageslicht zusätzlich ein erforderlicher Kunstlichtanteil zugeführt. Die Gesamthelligkeit des Raumes wird somit auf einem konstanten Helligkeitsniveau gehalten.

Präsenzmelder mit 360°-Erfassungsbereich für die Deckenmontage sind ausgestattet mit einer 1 - 10 V DC-Schnittstelle zum Ansteuern von dynamischen EVGs mit 1 - 10 V DC-Eingang für bedarfsgerechtes Regeln auf ein konstantes Helligkeitsniveau in Abhängigkeit von Anwesenheit und Tageslicht, Abb. 12.

Mit einer Reichweite von bis zu 24 m im Durchmesser sind die Präsenzmelder für den Einsatz in Büros, Klassenzimmern, Konferenzräumen und Durchgangsbereichen mit Tageslichtanteil geeignet.

Autor  
Sascha Tesch, Werbeleiter  
ESYLUX  
Ahrensburg  
Fotos/Grafiken: ESYLUX  
www.esylux.com