

# Funktionsweise LUXOMAT Bewegungs- und Präsenzmelder

## Die ersten Bewegungsmelder

Als vor etwa 20 Jahren die nächtlichen Besucher eines Gebäudes durch ein wie von unsichtbarer Hand geschaltetes Licht am Hauseingang empfangen wurden, vermochte dies die Gäste noch in Erstaunen zu versetzen. Doch inzwischen sind die dafür verantwortlichen Geräte längst zur selbstverständlichen Ausrüstung jedes Gebäudes geworden.

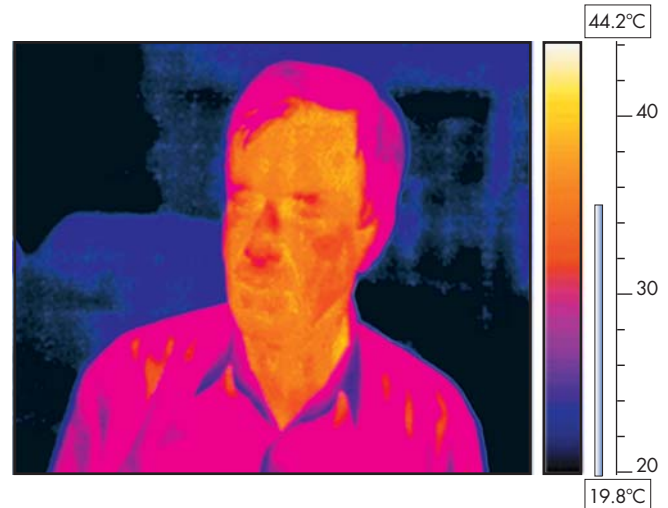
Anfänglich waren es vorwiegend Eingangsbereiche von Wohnhäusern, welche mit Bewegungsmeldern ausgestattet wurden. Diese sollten den sich nähernden Besucher ab einer gewissen Distanz erkennen und darauf die Beleuchtung automatisch einschalten. Besonders hohe Anforderungen an die Erfassungsempfindlichkeit wurden dabei nicht gestellt. Sie erleichterten den Bewohnern und Besuchern den Zutritt und schreckten gleichzeitig ungebetene Gäste ab, welche unverhofft ins helle Licht gerückt wurden.

## Vom Bewegungs- zum Präsenzmelder

Schon wenige Jahre später wurde erkannt, dass ein Gerät, welches die Anwesenheit von Personen zu erkennen vermag, einen wichtigen Beitrag zum Energiesparen leisten könnte. Bis dahin wurde viel Energie verschwendet, um unbenutzte Räume mit Licht, Wärme oder Frischluft zu versorgen, sei dies nun aus Unachtsamkeit oder fehlenden technischen Einrichtungen. Diese neue Art der Verwendung stellte neue Anforderungen an die Eigenschaften und bedeutete eine Herausforderung für die Entwickler entsprechender Geräte. Höchste Empfindlichkeit bei der Erfassung von Bewegungen unter verschiedensten Einsatzbedingungen sowie eine zuverlässige, permanente Lichtmessung wurden zu den wichtigsten Qualitätsmerkmalen einer neuen Gerätegeneration. Diese neuen Geräte wurden im Unterschied zu den bisher eingesetzten Bewegungsmeldern als Präsenzmelder bezeichnet, obschon sie sich derselben physikalischen Grundlagen bedienen.

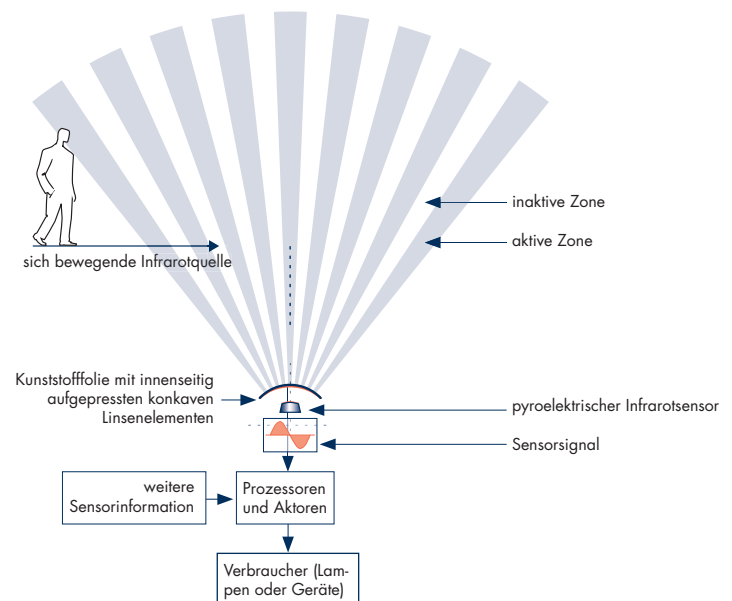
## Das Funktionsprinzip von Bewegungs- und Präsenzmeldern

Bewegungs- und Präsenzmelder sind darauf ausgelegt, bewegte Wärmequellen in ihrem Erfassungsbereich zu erkennen. Jedes Objekt, so auch der menschliche Körper, sendet Wärmestrahlung aus, dessen Intensität von seiner Oberflächentemperatur abhängt. Die Wärmestrahlung gehört bei üblichen Oberflächentemperaturen zum Bereich der Infrarotstrahlung, welche für das menschliche Auge unsichtbar ist. Der für Infrarot ausgelegte pyroelektrische Sensor empfängt diese Strahlung und wandelt sie in eine elektrische Spannung um. Der Sensor selbst sendet keine Strahlung aus und wird daher als Passiv-Infrarot-Sensor (PIR-Sensor) bezeichnet.



Infrarot-Aufnahme des menschlichen Oberkörpers. Die Temperatur-/Farbskala zeigt die Beziehung zwischen der Farbe und der entsprechenden Oberflächentemperatur.

In einem Raum befinden sich in der Regel noch weitere Objekte, die wärmer sind als die Umgebungstemperatur, wie Lampen, Heizkörper oder elektrische Apparate. Damit der Melder jedoch nur die bewegten Infrarotquellen erfasst, wird dem Sensor ein ausgeklügeltes optisches System vorgeschaltet.



Prinzipschema für die Wirkungsweise der PIR-Bewegungs- und Präsenzmelder

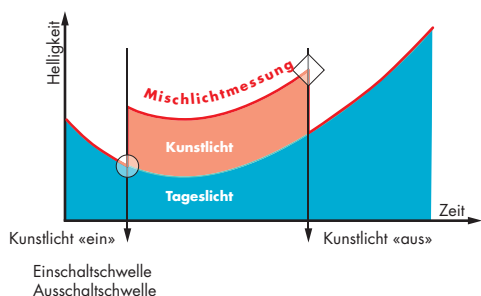
Dieses optische System unterteilt mit Hilfe einer Multilins den Erfassungsbereich in viele aktive und inaktive Zonen. Wechselt nun eine Wärmequelle von einer Zone in die andere, sendet der pyroelektrische Infrarotsensor ein Signal aus, welches von einem Mikroprozessor weiterverarbeitet wird, um Lampen, HLK-Systeme (HLK = Heizung, Lüftung, Klima), Jalousien und andere elektrische Verbraucher zu steuern.

## Helligkeitsmessung beim Bewegungsmelder

Unterschreitet die Umgebungshelligkeit den am Gerät eingestellten Wert und wird anschliessend eine Bewegung erfasst, schaltet der Melder das Licht ein. Damit die Lichtmessung nicht durch das vom Gerät eingeschaltete Kunstlicht gestört wird, wird sie gleichzeitig mit dem Einschalten deaktiviert. Solange Bewegungen festgestellt werden, bleibt das Licht eingeschaltet. Nach der letzten erkannten Bewegung bleibt das Licht noch für die Dauer der eingestellten Nachlaufzeit eingeschaltet und löscht anschliessend automatisch. Gleichzeitig mit dem Ausschalten wird die Helligkeitsmessung wieder aktiviert. Der Melder ist also nicht in der Lage, bei eingeschalteter Beleuchtung auf Helligkeitswechsel zu reagieren. Bei verhältnismässig wenig Bewegungen oder Räumen ohne Tageslichtanteil genügt dieses einfache Verfahren der Helligkeitsmessung. Es eignet sich deshalb zur Überwachung von Durchgangszonen, Toiletten, Nebenräumen, Tiefgaragen, Lagerräumen sowie für alle Überwachungsaufgaben im Aussenbereich.

## Helligkeitsmessung beim Präsenzmelder

Beim Präsenzmelder sind die Anforderungen an die Berücksichtigung der Lichtverhältnisse wesentlich höher. Er wird in Räumen eingesetzt, wo sich die Tageslichtverhältnisse während der Anwesenheit von Personen ändern, wie zum Beispiel in Büroräumen, Konferenz- und Sitzungszimmern. Der Präsenzmelder ist in der Lage, das Licht trotz andauernder Bewegungen im Erfassungsbereich auszuschalten, sobald der Tageslichtanteil genügend hoch ist und demzufolge kein Kunstlicht mehr benötigt wird.



Der B.E.G. Präsenzmelder überwacht die Helligkeit auch bei eingeschalteter Beleuchtung und schaltet das Kunstlicht trotz andauernder Bewegungen wieder aus, sobald der Tageslichtanteil genügend hoch ist.

Beim B.E.G. Präsenzmelder wird die Umgebungshelligkeit (Tageslicht) durch den eingebauten Lichtfühler permanent gemessen. Sobald die Helligkeit unter einen zuvor eingestellten Wert fällt und gleichzeitig Bewegungen erkannt werden, wird das Kunstlicht zugeschaltet. Dies führt zu einem neuen Lichtwert, der sich zusammensetzt aus dem Tageslicht und dem geschalteten Kunstlicht (Mischlicht). Nach dem Einschalten des Kunstlichts berechnet der Präsenzmelder

die resultierende Helligkeitsdifferenz und addiert diese Differenz zu der vorher festgelegten Lichtschwelle. Die so berechnete neue Lichtschwelle wird permanent mit dem aktuellen Lichtwert verglichen. Ist der Lichtwert aus Tageslicht und Kunstlicht höher als diese neu errechnete Schwelle, dann wird das Licht automatisch ausgeschaltet.

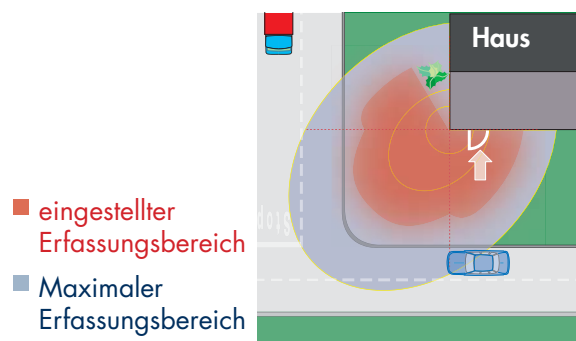
Das in den B.E.G. Produkten eingesetzte Mischlicht-Messverfahren eignet sich zum Ansteuern von allen Typen von Leuchtmitteln.

## Einsatzbereiche und Funktionen

Die hochwertigen B.E.G. Bewegungs- und Präsenzmelder werden für die verschiedenen Einsatzbereiche in zahlreichen Ausführungen und mit einer Vielzahl von Funktionen angeboten. Eines der wichtigsten Kriterien für die Auswahl des geeigneten Gerätes stellt der Erfassungsbereich dar.

## Verschiedene Erfassungsbereiche

Für die Rundum-Überwachung bei Deckenmontage werden Bereiche mit 360° Erfassungswinkel gefordert. Für die Wandmontage genügen in der Regel 180°, während für eine gleichzeitige Überwachung von 2 Hausseiten Bereiche mit 270° Winkel benötigt werden. Bei vielen Modellen lässt sich der Erfassungsbereich durch Richten und gezieltes Abdecken der Linse eingrenzen und so den spezifischen Gegebenheiten anpassen.



Durch Richten und Abdecken der Linsen kann der Erfassungsbereich auf die lokalen Gegebenheiten abgestimmt werden.

So kann beispielsweise sichergestellt werden, dass vorbeifahrende Autos die Aussenbeleuchtung eines Eingangsbereiches nicht einschalten.

Durch das Zusammenschalten von mehreren Meldern kann der Erfassungsbereich vergrössert werden. Es wird empfohlen, nie mehr als 5 Bewegungsmelder parallel zu schalten. B.E.G. Präsenzmelder dürfen aufgrund der intelligenten Helligkeitsmessung nicht parallel geschaltet werden. Für das Erweitern des Erfassungsbereiches stehen bei den Präsenzmeldern kostengünstige Slave-Geräte zur Verfügung. Die Sla-

ve-Geräte besitzen selbst keine Intelligenz sondern geben lediglich die Bewegungsinformation an den Master weiter. Alle Einstellungen werden vom Master verwaltet.

## Kanal 2 für die HLK Steuerung

Die meisten B.E.G. Präsenzmelder verfügen serienmässig über einen zweiten Kanal, der zum Ansteuern anderer Verbraucher, zum Beispiel der Lüftung, eingesetzt werden kann. Dieser zweite Kanal wird nur in Abhängigkeit von Bewegungen gesteuert und arbeitet daher helligkeitsunabhängig. Die separat einstellbare Nachlaufzeit ermöglicht beispielsweise die zeitlich unabhängige Steuerung der Ventilation in einer Toilette.

## Bewegungs- und Präsenzmelder in der Gebäudeautomation

Auch in der Gebäudeautomation finden die Bewegungs- und Präsenzmelder Anwendung. Zur Einbindung in Bussysteme wie EIB oder LON werden spezielle Modelle angeboten. Die serienmässig unterstützte Impulsfunktion ermöglicht das einfache Anbinden von B.E.G. Bewegungs- und Präsenzmeldern an Minuterien, Sonnerien oder auch an SPS-Steuerungen.

## Manuelles Eingreifen in die Lichtsteuerung über Taster / Halbautomatikbetrieb

Trotz ausgeklügelter Automatik möchte der Benutzer manchmal direkt in den Schaltprozess eingreifen. Für diesen Zweck ist beim Präsenzmelder ein separater Eingang vorhanden, welcher das manuelle Ein- und Ausschalten der Beleuchtung über einen Taster ermöglicht. Der Tastereingang dient ebenfalls zur Aktivierung der Präsenzmelder, welche sich im Halbautomatik-Betrieb befinden. In diesem Modus schaltet das Licht nie automatisch ein, sondern muss immer von Hand eingeschaltet werden. Bei fehlender Bewegung oder genügend Tageslicht schaltet das Licht automatisch wieder aus. Diese Funktion findet oft in Büros oder Hotelzimmern Anwendung, wo sich Mitarbeiter und Gäste selten für einen sparsamen Umgang mit Energie verantwortlich fühlen.

## Ferneinstellung von B.E.G. Bewegungs- und Präsenzmeldern

Die gesamte Steuerung der vielfältigen Funktionen kann bei allen B.E.G. Präsenzmeldern sowie bei einigen B.E.G. Bewegungsmeldern mittels Fernbedienung erfolgen. Bereits Ende 1999 brachte B.E.G. als weltweit erster Hersteller einen Bewegungsmelder auf den Markt, welcher mit Hilfe einer Infrarot-Fernbedienung programmiert bzw. gesteuert werden konnte. Seitdem wurde dieses Konzept für alle Präsenzmelder übernommen und verfeinert. Dadurch können

nun nebst der gesamten Programmierung auch Benutzerfunktionen wie Ein-/Ausschalten oder das Umschalten in den Automatikmodus per Fernsteuerung vorgenommen werden.

## Kombination von Bewegungs- und Geräuschemelder

Als einziger Hersteller bietet B.E.G. einen Bewegungsmelder mit eingebautem Geräuschsensor für die akustische Überwachung an. Dieser detektiert nicht nur die Bewegungen im Erfassungsbereich, sondern erfasst zusätzlich auch die Geräusche im Raum. Die Beleuchtung wird durch die erste Bewegung aktiviert und bleibt solange eingeschaltet, wie Bewegungen oder Geräusche erfasst werden. Nach dem Ausschalten ist für die Dauer von 8 Sekunden ein Wiedereinschalten durch Geräusche möglich. Anschliessend ist für das erneute Einschalten wieder eine Bewegung notwendig. Dieses Verhalten verhindert ein ungewolltes Einschalten der Beleuchtung durch Fremdergeräusche. Bei diesem Meldertyp ist es nicht mehr zwingend notwendig, dass der optische Erfassungsbereich den gesamten, zu überwachenden Bereich abdeckt. Daher können in bestimmten Fällen Aufgaben mit wesentlich weniger Geräten gelöst werden. Ein typisches Anwendungsbeispiel ist eine Toilette mit mehreren abgeschlossenen WC-Kabinen.

## Präsenzmelder für Konstantlichtregelung

Unter all den vielfältigen Anwendungsbereichen und Funktionen der Präsenzmelder ist speziell der dimmbare B.E.G. Präsenzmelder hervorzuheben. Ein Steuerausgang für dimmbare EVGs ermöglicht die sogenannte Konstantlichtregelung. Die dimmbare Version des B.E.G. Präsenzmelders hält die Helligkeit immer auf dem voreingestellten Wert, auch wenn im Laufe des Tages die Bewölkung zunimmt oder am Abend die Dämmerung einsetzt.



Der Dimm-Präsenzmelder regelt das Kunstlicht kontinuierlich, so dass dieses zusammen mit dem Tageslicht immer das gewünschte, konstante Helligkeitsniveau ergibt.

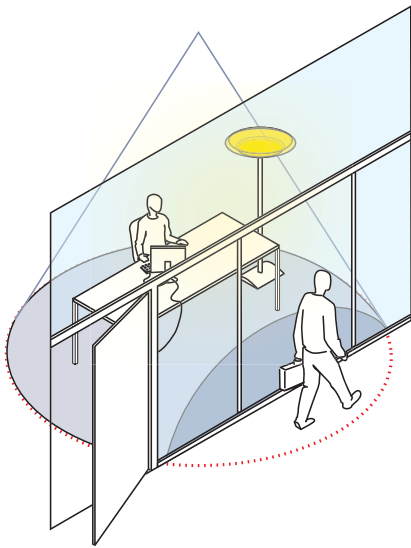
Nebst grosser Energieersparnis, der sehr angenehmen, konstanten Ausleuchtung und dem dadurch merklich erhöhten Komfort verlängert diese Anwendung die Lebensdauer der eingesetzten Leuchtmittel um ein Mehrfaches. Zudem kann über die Fernbedienung oder über Taster das Ausleuchtungsniveau jederzeit benutzergerecht nachgestellt werden.

## Optimaler Einsatz

Um die vom Benutzer erwartete Funktion der B.E.G. Bewegungs- und Präsenzmelder zu erreichen, muss auf die Auswahl geeigneter Produkte, auf die richtige Platzierung sowie auf die korrekte Einstellung der Melder geachtet werden.

## Uneingeschränkte Sicht für den Melder

Der Melder muss immer freie Sicht auf die zu erfassende Person haben. Objekte wie Glas- oder Stellwände, Möbel und abgehängte Leuchten oder Installationen begrenzen den Erfassungsbereich.

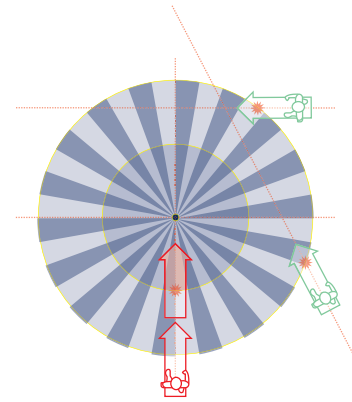


Der Erfassungsbereich des Melders wird durch Objekte wie Glasstrennwände und Mobiliar begrenzt.

## Bedeutung der Bewegungsrichtung

Die Platzierung des Melders ist ausschlaggebend für die einwandfreie Funktion der Bewegungs- und Präsenzmelder.

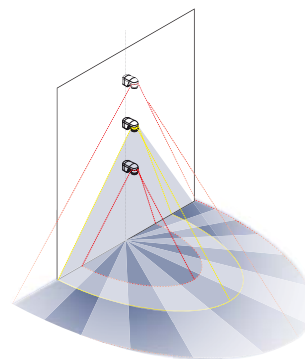
Die Melder reagieren am empfindlichsten, wenn die Bewegungen die aktiven und passiven Zonen mit grossem Winkel kreuzen, oder mit anderen Worten, wenn die Bewegungen seitlich am Melder vorbei führen. Auf Personen, welche direkt auf den Melder zugehen, reagiert das Gerät verhältnismässig unempfindlich. Dies trifft in verstärktem Masse für sitzende Personen zu, welche sich vorzugsweise in Bereichen aufhalten sollten, in denen das Netzwerk aus aktiven und passiven Zonen möglichst dicht ist.



Durch die Charakteristik der aktiven und inaktiven Zonen schaltet der PIR-Melder bei seitlichem Vorbeigehen bedeutend früher als bei direktem Draufzugehen.

## Bedeutung der Montagehöhe

Auch die Montagehöhe beeinflusst die Dichte der aktiven und inaktiven Zonen und damit die Empfindlichkeit und den Erfassungsbereich in grossem Masse. Mit steigender Montagehöhe nimmt die Reichweite zwar zu, die Erfassungs-Empfindlichkeit hingegen nimmt stark ab, was zu unerwünschten bzw. unvorhersehbaren Ergebnissen führen kann. Wenn immer möglich sollten die empfohlenen Montagehöhen eingehalten werden.



Die Wahl der Montagehöhe beeinflusst die Grösse des Erfassungsbereiches. Mit steigender Montagehöhe nimmt die Reichweite zu, die Empfindlichkeit der Erfassung hingegen nimmt stark ab.

## Störquellen im Erfassungsbereich

Der Erfassungsbereich sollte möglichst frei sein von Störungen. Deshalb darf die gesteuerte Lampe nicht im Erfassungsbereich des Melders liegen. Weitere Störquellen könnten sein: sich bewegende Bäume oder Sträucher, Tiere (Katze, Hunde etc.) oder z.B. ein- und ausschaltende Lüfter oder Ventilatoren. Keine Störquellen sind Heizkörper, Computer oder andere elektrische Geräte, wenn diese keine lokalen Warmluftströmungen auslösen.