

Flexible Büroautomation durch Raumachsenkonzepte

M. Menzel, Duisburg

Ein Großteil der gewerblich genutzten Gebäude werden heute noch nicht automatisiert. Hauptursache hierfür ist ein oft ungünstiges Kosten-/Nutzenverhältnis. Denn vor allem im gewerbliche Bereich muss sich der Einsatz einer Gebäudeautomation auch wirklich „rechnen“.

Auf der Grundlage von Raumachsenkonzepten wird die Wirtschaftlichkeit von Automatisierungsanlagen stark verbessert. Im Folgenden wird dieser Planungsansatz näher erläutert.

Der Nutzen steht im Vordergrund

Die Frage nach den Vorteilen einer Automatisierung von Bürogebäuden muss von Planern, Architekten und Installationsbetrieben täglich beantwortet werden. Danach sollte der Bauherr in der Lage sein, Automationslösungen in ihrem wirtschaftlichen Nutzen richtig zu beurteilen.

Falls dies nicht gelingt, heißt es: „die konventionelle Lösung ist billiger und kann (fast) genauso wenig wie die Businstallation...“. Denn eines ist klar: ausgehend von der konventionellen Installation wird bei der Gebäudeautomation „Luft“ durch Elektronik ersetzt. Und das kostet natürlich mehr. Folglich muss für den Investor ein wirtschaftlicher Gegenwert vorhanden sein, den er sich durch die Gebäudeautomation einkauft und der nach möglichst kurzer Amortisationszeit Gewinne erwirtschaftet.

Prinzipiell liegen die Nutzenargumente für ein automatisiertes Bürogebäude auf der Hand:

- Einsparung von Heiz- und Kühlenergie von mehr als 30%. Dies wird durch die Abschaltung der Heiz- und Kühlkreise bei Fensteröffnung, durch den Absenkbetrieb bei unbelegtem Raum und durch die Unterstützung der Beschattung erreicht.
- deutliche Senkung der Stromkosten durch Abschaltung der Raumbeleuchtung bei unbelegtem Raum
- Möglichkeit der zeitgesteuerten Nachtabsenkung und dadurch weiterer Energieeinsparung
- einfache Integration der Gebäudeautomation in die Gebäudeleittechnik.

Autor

Dipl.-Ing. Martin Menzel ist Geschäftsführer der Spelsberg Gebäudeautomation GmbH & Co. KG, Duisburg.

Das Raumachsenkonzept

Damit dieser Nutzen nicht mit zu hohen Investitionen „erkauft“ werden muss, hat sich u.a. ein Planungsansatz etabliert, der als „Raumachsenkonzept“ bezeichnet wird. Ausgehend von einer Raumanordnung mit jeweils zwei Lichtbändern, zwei Jalousieantrieben, Radiatoren an der Fensterfront und einer Kühldecke lassen sich auch für eine spätere flexible Raumnutzung passende Raumachsenkonzepte entwerfen.

Eine entsprechende Raumanordnung, die sich einem Gebäude beliebig wiederholen kann, ist im Bild 1 dargestellt.

Prinzipiell werden Sensorik und Aktorik an unterschiedlichen Einbauorten installiert.

Die Sensorik, beispielsweise eine Taster-schnittstelle oder ein Raumthermostat werden im Raum selbst verbaut. Die Aktorik hingegen wird in der Zwischendecke im Flur installiert.

Dazu wird eine Unterverteilung gefertigt, die alle notwendigen Geräte zur Steuerung der Aktorik aufnehmen kann.

Diese Unterverteilung fasst alle Aktor-Geräte in kompakter Bauform zusammen. In Bürogebäuden lassen sich diese Unterverteilungen in identischer Form mehrfach installieren, so dass es sich lohnt, diese Unterverteilung in Werksproduktion vorzufertigen.

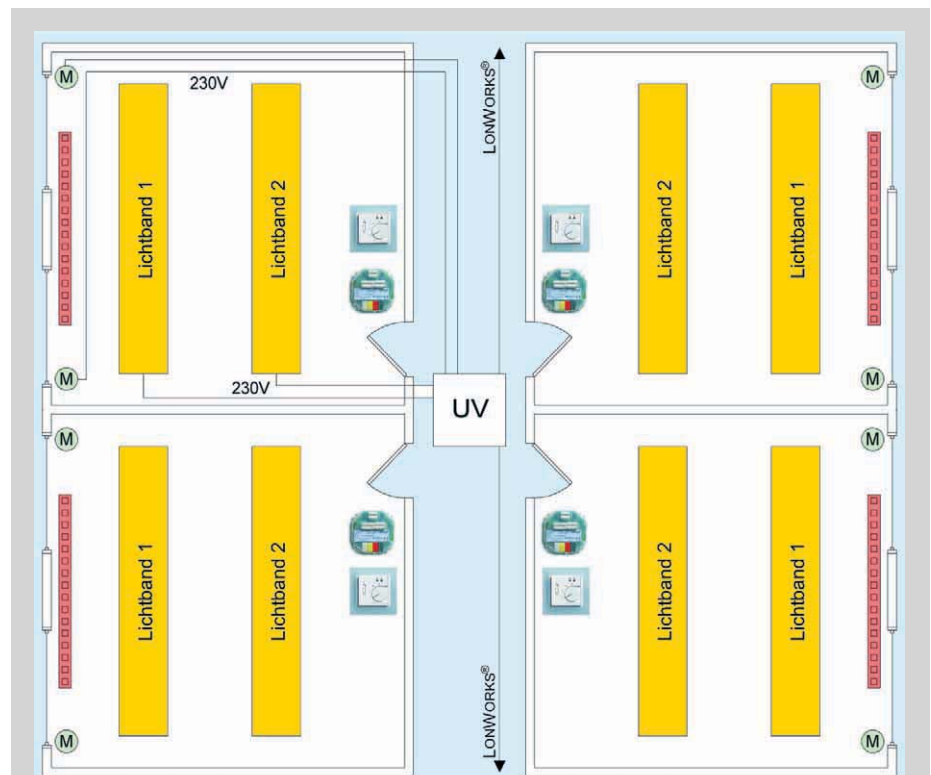
Das Ergebnis ist eine kompakte Aktoreinheit mit jeweils einem Anschluss für die Spannungsversorgung und die Bus-Kommunikation. Die 230V-Leitungen zur Aktorik, wie Lichtbändern und Jalousieantrieben, erfolgt sternförmig von der Aktoreinheit (Bild 2).

Die Vorteile dieser Aktoreinheit lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- kostengünstige Produktion im Werk
- einfacher Anschluss auf der Baustelle
- im Störfall kann die Aktoreinheit repariert werden, ohne den Arbeitsablauf in den Büroräumen zu stören.

Die Beleuchtung

Als Taster werden herkömmliche Taster beliebiger Schalterhersteller verwendet.



1 Jeweils 4 Räume werden in einem Bürogebäude so zusammengefasst, dass eine große Flexibilität bei gleichzeitiger Kostensenkung erreicht wird



2 Aktoreinheit zur Beleuchtungssteuerung



3 Gewohnte Bedienung durch kompakte Tasterschnittstelle



4 Mit einer Jalousieaktorkombination lassen sich bis zu acht Behänge fahren



5 Einzelraumregelung mit Bedienung passend zu allen Schalterprogrammen



6 Die Stellantriebsaktorkombination verfügt über Steckanschlüsse für die Stellantriebe



7 Die Stellantriebe werden einfach in den Stellantriebsaktor eingesteckt

Diese Taster werden von einer Tasterschnittstelle aufgenommen, welche sich hinter einem der Taster in einer tiefen UP-Dose Platz befindet.

Beim Einsatz des Systems e.control der Fa. Spegar wird in jedem Büroraum eine Tasterschnittstelle „lumina T6“ in der Nähe der Tür untergebracht (Bild 3). So können mit einem Gerät bis zu sechs herkömmliche Taster als Sensor angebunden werden. Zusätzlich können – für bestimmte Anwendungen – zwei Rückmeldelichter betrieben werden.

Zur Präsenzüberwachung werden herkömmliche Präsenzmelder eingesetzt, die mit an die vorhandene Tasterschnittstelle lumina T6 angeschlossen werden.

Die Aktoreinheit wird mit Schaltaktoren bestückt, die alle Lichtbänder in vier Räumen steuern kann. Die Schaltaktorik besteht aus dem Schaltcontroller lumina SC16 und 2 Schaltaktoren lumina SA8 (SL). Die Schaltaktoren verfügen über jeweils 8 Schaltausgänge à 10A und sind mit Special-Load-Relais bestückt, um EVGs schalten zu können (Bild 2).

Falls ein Kanal ausfällt, muss nicht ein komplettes Gerät ausgewechselt werden. Es reicht aus, den Aktor selbst auszuwechseln. Und dafür muss nicht einmal die Projektierungssoftware zum Einsatz kommen.

Die Beschattung

Die bereits vorgesehene Tasterschnittstelle lumina T6 kann ebenso für die Beschattungssteuerung eingesetzt werden. Eine Applikation lässt beliebige Anwendungen zu, wie z. B. Licht schalten, dimmen, Beschattungssteuerung, Szenensteuerung, Präsenzmeldung.

In der Aktoreinheit wird eine Jalousieaktorkombination platziert (Bild 4). Ähnlich wie bei der Beleuchtungssteuerung besteht diese Aktorik aus dem Behangcontroller ombra BC8 und einem Schaltaktor ombra BA4, mit dem sich die vier Behangflächen steuern lassen.

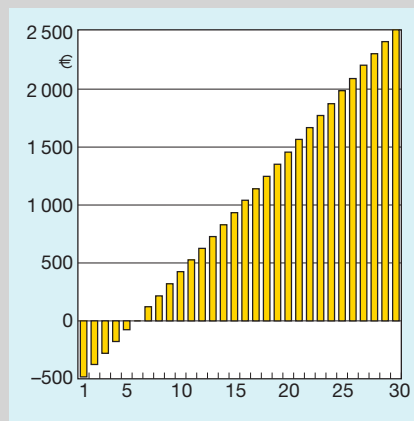
Die Einzelraumregelung

Die Regelung vor Ort bildet das Raumthermostat clima R2 in Form eines UP-Gerätes. Alle Schalterhersteller bieten in ihren Programmen entsprechende Zentralscheiben als Abdeckung an. Die Einzelraumregelung kann so ideal mit dem gewählten Schalterprogramm kombiniert werden.

Die Sollwerteinstellung erfolgt über das Stellrad und die Betriebsart wird per Kippschalter umgeschaltet. Passend zum gewählten Schalterdesign passt sich die Bedienung der Einzelraumregelung dem



8 Das Binäreingangsmodul lumina B8 nimmt die Fensterkontakte und Taupunktsensoren für alle Räume auf



9 Bereits nach fünf Jahren werden die Kosten eingespielt

vorhandenen Umfeld an. Im Raumthermostat integriert ist der Stetigregler für Heiz- und Kühlbetrieb und der Temperatursensor. Zur Steuerung der Stellantriebe kommt wieder eine Aktorkombination zum Einsatz (Bild 6). Der Stellantriebscontroller clima AC16 wird kombiniert mit dem Stellantriebsaktor clima AA8. Damit lassen sich alle Radiatoren und die Kühldecken in den vier Räumen steuern.

Die Ventile werden über Stellantriebe gesteuert (Bild 7). Der elektrothermische Stellantrieb clima A24 arbeitet geräuschlos, quasi-linear und ist durch Adapter zu allen Ventiltypen kompatibel. Zur Aufnahme der Fensterkontakte und der Taupunktsensoren für die Kühldecke wird der 8fach Binäreingang lumina B8 eingebaut (Bild 8). Damit werden die Fenster überwacht und bei geöffnetem Fenster werden die Ventile automatisch geschlossen. Die Taupunktsensoren werden aufgenommen und das entsprechende Signal wird vom Raumthermostat ausgewertet. Mit einem Binäreingangsmodul können alle vier Räume versorgt werden.

Verschiedene Gewerke integriert

Die Kosten für Heiz- und Kühlenergie können um über 30% gesenkt werden, weil die verschiedenen Gewerke über ein Bussystem zusammen arbeiten. Bei geöffnetem Fenster fahren die Ventile zu. Zusätzlich wird über Präsenzmelder die Raumbelegung automatisch erfasst. Bei nicht belegtem Raum schaltet die Raumregelung automatisch auf den Absenkbetrieb um und das Licht wird ausgeschaltet – eine nicht unerhebliche zusätzliche Einsparung der elektrischen Energie. Bei einer Kühlanforderung des Raumreglers, geöffneter Beschattung, entsprechender Sonneneinstrahlung für den Raum und wenn der Raum momentan nicht belegt

ist, werden zunächst die Behänge nach unten auf eine definierte Stellung gebracht, um die weitere Aufheizung des Raumes zu verhindern.

Erst wenn diese Maßnahme nicht mehr ausreicht, wird aktiv über die Kühldecke gekühlt. Im umgekehrten Fall einer Heizanforderung wird der Behang nach oben gefahren, um die Sonnenenergie passiv zu nutzen.

Zusätzlich lassen sich alle Datenpunkte homogen in die Gebäudeleittechnik integrieren. Der OPC-Server SIMON koppelt dabei das LonWorks®-Netzwerk über OPC mit der Gebäudeleittechnik.

Flexible Nutzung aufwandsarm möglich

Gebäudebetreiber möchten alle Räume möglichst flexibel nutzen. Diesen Wunsch kann das Raumachsenkonzept erfüllen. Wird z. B. eine Wand zwischen zwei Büroräumen entfernt, erfolgt die Raumzusammenlegung durch einfaches Ändern der Verbindungen zwischen den Geräten. Die Taster an beiden Türen sollen gleichberechtigt die beiden vorderen und hinteren Lichtbänder getrennt schalten.

Für den gesamten Raum ist nur noch eine Raumregelung notwendig. Und falls die Behänge zusammen gefahren werden sollen, so wird auch dies noch zusammengefasst.

Der ganze Vorgang dauert keine zehn Minuten und kann sogar per Telefoneinwahl erledigt werden. Nicht eine einzige Leitung muss dafür umgeklemmt werden. Der Gebäudebetreiber braucht nur beim Installationsbetrieb anrufen und seine Wünsche äußern. Der Rest passiert aus seiner Sicht dann einfach ganz nebenbei.

Geringe Kosten pro Raum

Die Beleuchtungs- und Beschattungssteuerung wird aufgebaut mit vier Tasterschnittstellen und der Schalt- bzw. Behangaktorkombination. Daraus ergeben sich Kosten von nur EUR 267,- pro Raum. Für nur EUR 285,- pro Raum erhält man zusätzlich die Einzelraumregelung mit intelligenter Integration der Beschattung.

Die Kosten liegen also nicht höher als bei herkömmlichen Steuerungslösungen. Bei raumübergreifenden Funktionen wie der Anbindung des Hausmeisterbüros mit Zentralfunktionen zur Bedienung aller Lichtkreise und Behänge ist eine durchgängige Systematik wie beim LON-System e.control von Vorteil. Die Integration verschiedener herstellereinspezifischer Systeme wäre demgegenüber sehr teuer.

Amortisation nach fünf Jahren

Ausgehend von einem Heizwärmebedarf von 10kWh/m²a und einer Heizenergieeinsparung von 30% durch die Gebäudeautomationstechnik liegen die Einsparungen bei den derzeitigen Energiekosten bei ca. EUR 60,- pro Raum und Jahr. Bei einer elektrischen Energie von 200 W/Raum für die Beleuchtung und dem Einsparungspotential durch die automatische Abschaltung bei Abwesenheit beläuft sich dieses Einsparungspotential auf zusätzliche EUR 40,- pro Raum und Jahr. Die Gesamteinsparung liegt also bei ca. EUR 100,- pro Raum und Jahr.

Die Kosten für die Beleuchtungssteuerung und die Raumregelung liegen bei EUR 490,- pro Raum. Nach knapp fünf Jahren hat sich die Gebäudeautomation amortisiert (Bild 9). Bei einer Betriebsdauer von 30 Jahren werden insgesamt EUR 2.500,- (ohne Zinsen) pro Raum erwirtschaftet. Ein stattliches Sümmchen, welches jeden Bauherren zumindest über diese Technik nachdenken lässt.

INFO

Messe

Weitere Fachinformationen sowie praxisnahe Präsentationen zum Thema Gebäudeautomation finden Sie auf der e/home 2002 – Das Intelligente Heim, Internationale Messe und Kongress, vom 29. bis 31. August 2002 in Berlin. Die Messe im Internet: www.ehome-berlin.de