

MeGA

Mehrwert durch Gebäudeautomation

Der Fachverband führender Gebäudeautomationsplaner

Lebenszykluskosten von GA-Systemen

Ein Betrieb von komplexen Gebäuden ohne Gebäudeautomations-Systeme (GA-Systeme) ist heute kaum mehr möglich. Zu gross sind die funktionellen Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Infrastrukturanlagen, zu umfangreich und vielseitig die Aufgaben für das Betriebspersonal ohne unterstützendes Tool.

Christoph Rüesch, MeGA / enertel

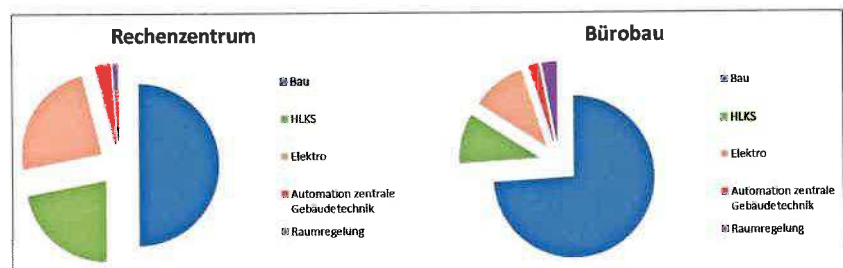
Bei einer gesamtheitlichen bzw. erweiterten Betrachtung der Life Cycle Costs (LCC) für Gebäudeautomations-Systeme müssen sowohl die systemeigenen Kosten betrachtet werden, wie auch die Kosten, die durch die Gebäudeautomation positiv (oder evtl. auch negativ) beeinflusst werden.

Die jährlichen, durch die Gebäudeautomation beeinflussten LCC setzen sich damit aus den folgenden Komponenten zusammen:

- + Amortisation der Investition (inkl. Berücksichtigung des Anhaltewerts aufgrund von Weiternutzung von Elementen über das Lebensende hinaus)
- + Kapitalverzinsung der Investition
- + Ausbildungskosten
- + Wartungskosten Gebäudeautomation
- + Reparaturkosten Gebäudeautomation
- verursachte Energieeinsparung Gebäude (z.B. im Vergleich zu einer niedrigen Effizienzklasse der Gebäudeautomation)
- verursachte Einsparung beim Betriebspersonal.

Damit ergeben sich verschiedene Eingriffsmöglichkeiten zur Optimierung dieser Lebenszykluskosten, wobei verschiedene Massnahmen in obigen Themen gegenläufigen Einfluss haben können und damit jede solche Massnahme genau untersucht werden muss (Bsp. höhere Investitionen können zu höheren Energieeinsparungen führen).

Die typischen Erstellungskosten der Gebäudeautomation (Steuerungen inkl. SGK, Raumautomation, Feldgeräte und zugehörige Kommunikationstechnik, exkl. Verdrahtung) machen heute einen nicht unerheblichen, häufig unterschätzten Anteil der Gebäudekosten aus, nämlich 2-5 Prozent. Damit können 100 Franken/m² GF für die Gebäudeautomation als möglicher Wert angenommen werden, wobei dies je nach



Grafik 1: Beispielhafte Kostenanteile der Gebäudeautomation an den Gesamtgebäudekosten.

Technisierungsgrad des Gebäudes aber deutlich variieren kann.

Amortisation und Kapitalverzinsung

Die Amortisationskosten (siehe Grafik 2) werden im Wesentlichen durch die Investition, die Lebensdauer der Systemkomponenten sowie den Anhaltewert (Wert am Lebensende) beeinflusst. Komponenten mit geringen Schaden Auswirkungen sowie solche, wo neue 1:1-Ersatz-Geräte zur Verfügung stehen (Feldgeräte, Schaltgerätekombinationen), können und werden häufig deutlich über das eigentliche Supportende hinaus betrieben. Stark vereinfacht können die in Grafik 4 angegebenen Lebensdauern angenommen werden. Im Anhaltewert des Systems Gebäudeautomation nach 7,5 bzw. 15 Jahren müssten neben den verbleibenden Komponenten (z.B. Feldgeräte) auch benachbarte Komponenten angemessen berücksichtigt werden (Verdrahtung).

Bei einer vereinfacht angenommen durchschnittlichen Lebensdauer von 15 Jahren und einem Anhaltewert von 20 Prozent für die gesamte Gebäudeautomation ergeben sich LCC-Kosten für Amortisation von ca. 5,5 Franken/m²a und für die Kapitalfinanzierung von ca. 1,5 Franken/m²a.

Einige Methoden zur Optimierung dieses Teils der Life Cycle Costs:

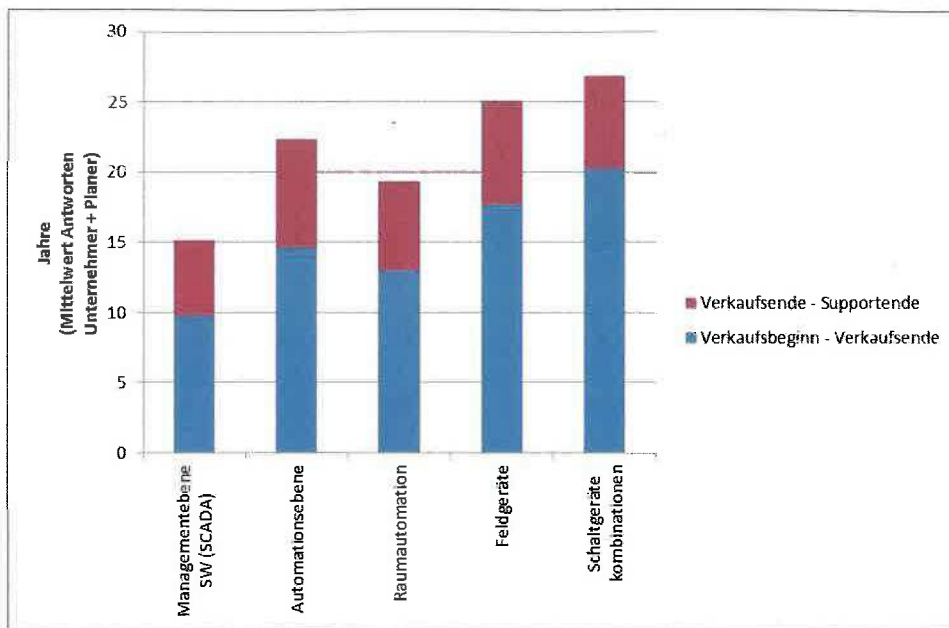
- * Reduktion der Investitionen, z.B.:

Nicht maximal mögliche, sondern nur notwendige Informationstiefe. Gesamtkosten-Betrachtungen (Automation für fünf kleine Lüftungsanlagen kosten fünfmal mehr als die Automation für eine grosse Lüftungsanlage, Brandschutzisolation Lüftungskanäle statt 30 Brandschutzklappen). Gegenseitige Abstimmung der Sanierung von Systemen mit unterschiedlicher Lebensdauer.

- * Verlängerung der Lebensdauer, z.B.: Auswahl von Produkten, die am Beginn ihres Produkte-Lebenszyklus stehen. Einsatz von Handnotbedienebenen (am Lebensende werden die Ausfallrisiken dadurch stark reduziert > Verlängerung um 3-5 Jahre nach Supportende akzeptierbar).
- * Erhöhen Anhaltewert, z.B.: Zentralisierung von Intelligenz, beispielsweise für Raumautomation (reduzierter Aufwand für Ersatz der Intelligenz in zentralen Etagenverteilern), dadurch weitgehende Wiedernutzung von Verkabelung usw. Kommunikationsfähige Feldgeräte nur wenn andere grosse Vorteile (keine Änderung von bestehenden Verkabelungen bei Sanierungen), allenfalls Nutzung von Standard-Kommunikationsprotokollen.

Ausbildung

Erst genügend ausgebildete Mitarbeiter erlauben eine optimale Nutzung eines Gebäudeautomations-Systems. Einer



Grafik 2: Technische Lebensdauer von Komponenten der Gebäudeautomation (Quelle: Marktstudie Gebäudeautomation Schweiz 2012 – MeGA (siehe www.mega-planer.ch).

erstmaligen Ausbildung müssen dabei periodische Wiederholungen folgen (neue Mitarbeiter, neue Releases).

Die Kosten für die Ausbildung können sehr unterschiedlich sein, je nach Betreiberstruktur und Anlagengrösse/Komplexität. Korrekterweise müssen dabei auch die Internkosten (Zeit pro Mitarbeiter) mitberücksichtigt werden. Für ein Gebäudeautomations-System mit einer Investitionssumme von über 1 Mio. Franken kann von einem möglichen Wert von 0,2 Franken/m²a ausgegangen werden.

Einige Methoden zur Optimierung der entsprechenden Life Cycle Costs:

- Förderung von Standards bei Konzept und Funktionen.
- Innerhalb von Gebäuden/Gebäudegruppen Beschränkung auf 1 Produkt.
- Einsatz von E-Learning.

Eine unverhältnismässige Einschränkung der Ausbildung reduziert in weitestmöglicher Masse die Kostensenkung bei Energieverbrauch und Betrieb.

Wartung

Die Wartung setzt sich je nach Anforderungen des Kunden zusammen aus der Pikettbereitschaft, der eigentlichen jährlichen Systemwartung, kleineren Optimierungsarbeiten (Energie und Komfort) durch den Systemlieferanten (oder allenfalls durch interne Spezialisten) sowie aus den regelmässigen Software-Updates der Managementebene.

Für ein GA-System in einem 15000 m² grossen wichtigeren Gebäude sind dafür jährliche Kosten von 30000 Franken denkbar, was ca. Fr. 2.-/m²a entspricht. Einige Methoden zur Optimierung der Life Cycle Costs:

- Beschränkung auf 1 Produkt im Gebäude oder wenige Produkte im Immobilienpark (1 Bereitschaftsvertrag, Rahmenverträge).
- Nutzungsspezifische Wartungsverträge (Unterscheidung Rechenzentren von Bürogebäuden).
- Kombination von reduzierten Wartungsmodulen (Basiswartung) und bedarfsabhängigen Regiestunden.
- Rabatte für Regiestunden für Wartungsarbeiten nach Abnahme in Hauptausschreibung anfragen.
- Berücksichtigung der Server-SW-Update-Kosten bei Systemwahl.

Reparaturen

Gebäudeautomations-Systeme haben heute sehr wenig Ausfälle wegen Defekten. Etwas häufiger ist dies in den

ersten beiden Betriebsjahren (Deckung durch Garantie) oder gegen Lebensende (15 Jahre) der Fall.

Bei einem GA-System für ein 15000 m²-Gebäude könnte ein durchschnittlicher Wert von 3000 Franken/a angenommen werden, was einem spezifischen Wert von ca. 0,2 Franken/m²a entspricht.

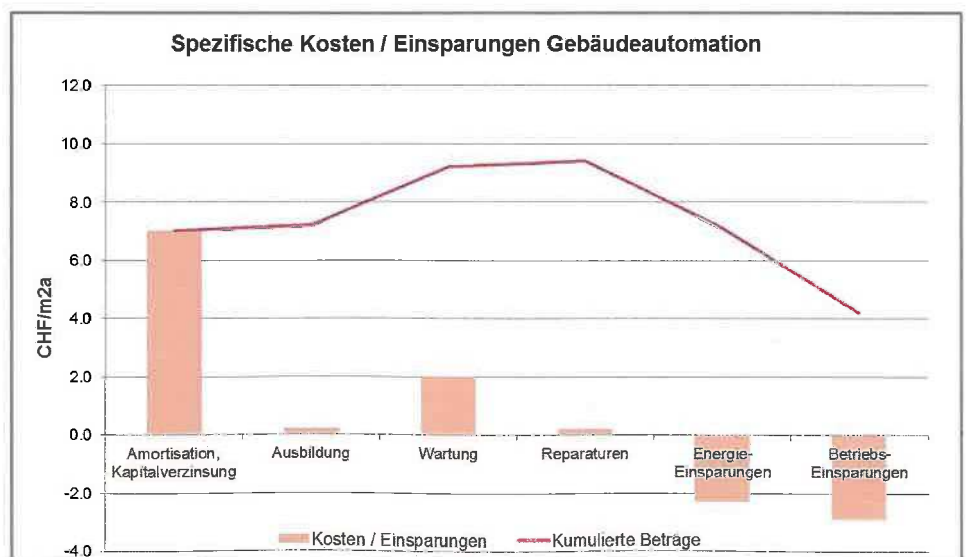
Einige Methoden zur Optimierung der diesbezüglichen Life Cycle Costs:

- Kommunikationsfähige Feldgeräte (Raumfühler, Taster, Leuchten) ohne Selbstkonfigurations-Modus nur einsetzen, wenn andere grosse Vorteile vorhanden sind. Der Ersatz von solchen FG benötigt teure Systemspezialisten (Umadressierung) und zusätzlich evtl. Elektriker/Installateur.
- Rabatte für Regiestunden für Arbeiten nach Abnahme in Hauptausschreibung anfragen.

Energie-Einsparungen

Der Energieverbrauch der Gebäude variiert stark, z.B. aufgrund von Gebäudekonzept, Erstellungsjahr und Nutzung. Bei einem Bürogebäude der neueren Generation mit einem spezifischen Energieverbrauch von 80 kWh/m²a fallen Energiekosten von ca. 15 Franken/m²a an (je nach Energieart und Tarif).

Bei einer Energie-Einsparung durch Gebäudeautomation von 15 Prozent (Quelle: Marktstudie Gebäudeautomation der Schweiz 2012 – MeGA), was gemäss SIA 386.110 etwa der Erhöhung um 2–3 Effizienzklassen entspricht, können mit einem solchen System im Vergleich zu gering automatisierten Gebäuden ca. 2,3 Franken/m²a eingespart werden.







Grafik 3: Typische spezifische Kosten und Einsparungen der Gebäudeautomation.

Einige Methoden zur Optimierung dieser im Rahmen der Gebäudeautomation beeinflussten Einsparungen:

- Zusätzliche Steigerung der Effizienzklasse.
- Bezüglich Energieverbrauch optimierte Realisierung der Gebäudeautomation: Funktionen, Energiemessungen, Energie-Monitoring (aktuell und historisch).
- Ausbildung des technischen Personals (siehe oben).
- Zusammenarbeit mit externem Spezialisten für Energiemanagement/-optimierungen.

Betriebseinsparungen

Bei Betriebskosten von 80 Franken/m²a und einem Anteil von 30 Prozent für den technischen Betrieb (vgl. z.B. Grundlagen der wirtschaftlichen Bauplanung, Dietrich-Alexander Moeller) können bei einer Einsparung von 12 Prozent (siehe Marktstudie Gebäudeautomation Schweiz 2012 - MeGA) diese Kosten durch die Gebäudeautomation um 2,9 Franken/m²a gesenkt werden.

Gebäudehülle	60 Jahre	 :2
HLKSE-Anlagen mechanischer und elektrotechnischer Teil inkl. Schaltgerätekombinationen	30 Jahre	 :2
HLKSE-Anlagen elektrotechnischer Teil inkl. Automation	15 Jahre	 :2
Server und aktive Komponenten der Kommunikationstechnik	7,5 Jahre	 :2

Grafik 4: Lebensdauern von Gebäudehüllen, HLKSE-Anlagen, Servern und Komponenten der Kommunikationstechnik.

Einige Methoden zur Optimierung dieser Einsparungen:

- Bezüglich technischem Betrieb optimierte Realisierung der Gebäudeautomation: klare und standardisierte Funktionen, optimierte Ergonomie, Dokumentation.
- Ausbildung des technischen Personals.

Gesamtbetrachtung

Die in Grafik 3 (stark vereinfachten) Betrachtungen von typischen spezifischen Kosten und Einsparungen der Gebäudeautomation zeigen, dass mehr als

50 Prozent der Gesamtkosten für die Gebäudeautomation durch Einsparungen bei Energie- und Betriebskosten wieder kompensiert werden. Die Einsparungen übersteigen damit deutlich die Mehrkosten für eine energieeffizientere Gebäudeautomation, die natürlich auch noch zahlreiche weitere Vorteile wie Komfortsteigerung, Flexibilität usw. mit sich bringt. ■

www.mega-planer.ch