

EC-Technologie – Und was kommt dann?

Arend Brink

Die EC-Technologie hat das Thema Effizienz auf eine ganz neue Vergleichsebene katapultiert. Ist noch Luft nach oben? Oder schwenkt der Fokus auf andere Potenziale, die in dieser Technologie bisher ungenutzt schlummern? Unzweifelhaft scheint: Der Weg zum kostenreduzierenden Energiemanagement führt über das energetische Monitoring.

Die EC-Technologie ist vor allem im kleineren Leistungsbereich und somit in sehr vielen Anwendungen der Heizungs-, Klima- und Lüftungstechnik das Antriebskonzept in Gegenwart und Zukunft. Vorausgegangen war die aufgrund der physikalischen Eigenschaften weniger verlustbehaftete Gleichstrommotor-Technologie, kombiniert mit der rasant fortschreitenden Miniaturisierung und Integration von elektronischen Steuerungs- und Leistungskomponenten.

Die Frage: „Was ist der nächste Evolutionsschritt nach der EC-Technologie?“ beantwortete schon vor geraumer Zeit ein ausgewiesener Experte in der Entwicklung der EC-Ventilator-Technologie der letzten 15 Jahre wie folgt: „Die Effizienz der EC-Systeme wird noch bedingt optimiert. Es werden weitere Applikationen in höheren elektrischen Leistungsbereichen auf den Markt kommen, aber: Das größte Potenzial wird in der Kommunikationsfähigkeit und der erforderlichen Vernetzung der für den Energieverbrauch relevanten Komponenten liegen“.

Im Bereich der Heizungs-, Klima- und Lüftungstechnik übernehmen die Ventilatoren eine zentrale Bedeutung, was Verbräuche, Effizienz und Funktionalität von Gesamtsystemen angeht.

Effizienztechnologien

Der erste Schritt für eine Energie sparende Gebäude-Betriebsstrategie besteht sicherlich (in Anlehnung an den Baukörper und das Baukonzept) in der Auswahl der geeigneten Effizienztechnologien. Da auf der Erzeugerseite mit der Vorgabe nach regenerativen Energien sehr oft nur niedrige Medium-Temperaturen zur Verfügung stehen, muss sich die Verbraucherseite darauf einstellen.

Neben klassischen Niedertemperatursystemen wie Flächenheizungen und -kühlungen gewinnen ventilatorgestützte Systeme mit ihren hohen erzielbaren Leistungen (bezogen auf den benötigten Bauraum) stark an Bedeutung. Verlangt werden eine hohe Effizienz und eine sehr gute Regelbarkeit, um die hohen Anforderungen an eine bedarfsgerechte Leistungssteuerung sowie die schallemissionstechnischen Grenzen zu gewährleisten.

Aufgrund der vergleichsweise niedrigen Stromverbräuche der Kleinventilatoren sind in vielen Fällen dezentrale Systeme zum Heizen und Kühlen zentralen Systemen vorzuziehen.

Der Autor

Dipl.-Ing. Arend Brink,
Leiter Produktmanagement Elektro/Gebäudeautomation,
Kampmann GmbH, Lingen (Ems)

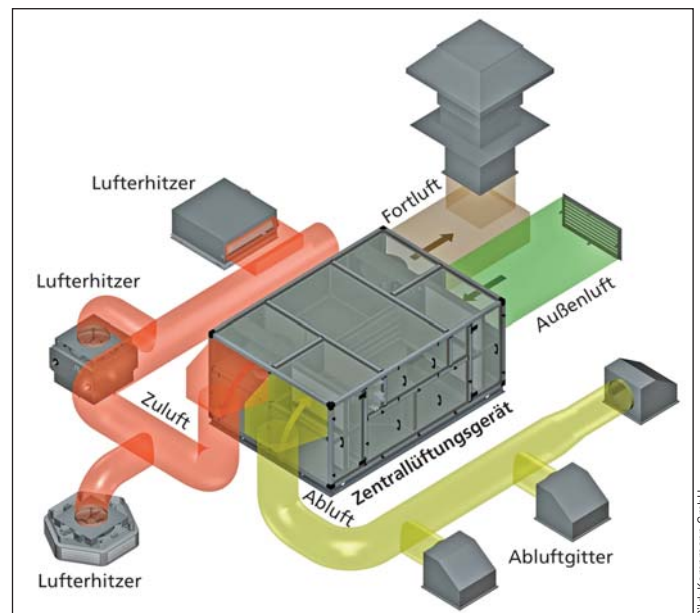


Bild: Kampmann GmbH

Kombination eines Zentrallüftungsgeräts mit dezentralen Geräten: Die Temperierung der Luft erfolgt dezentral, die Lüftung und Wärmerückgewinnung zentral.

Insbesondere hinsichtlich der in der EnEV 2009 geforderten SFP-Grenzwerte für Ventilatoren empfehlen sich dezentrale Komponenten zum Heizen und Kühlen als die mit Abstand effizienteste Lösung. Niedertemperatursysteme wie Ventilator-konvektoren und Unterflurkonvektoren zur Montage im Boden-, Wand- oder Deckenbereich sind die ideale Ergänzung.

Lüftung und Temperierung trennen

Spätestens die EnEV 2009 fixiert eine Wärmerückgewinnung für den Lüftungsbedarf. Betrachtet man die erzielbaren Effizienzgrade und die anfallenden Druckverluste bei hocheffizienten Wärmerückgewinnungswärmetauschern, liegt die Mehrzahl der Anwendungen im zentralen Bereich. Ein Zentrallüftungsgerät mit einem hoch effektiven Wärmerückgewinnungssystem benötigt nur noch in geringem Ausmaß eine Nachtemperierung, um Zugscheinungen durch zu niedrige Zulufttemperaturen zu vermeiden.

Bei einer guten lufttechnischen Planung (am besten in Verbindung mit dezentralen Heiz- oder Kühleinheiten) kann auf eine Nachtemperierung am Zentrallüftungsgerät ggf. komplett verzichtet werden. „Lüftung und Temperierung trennen“ lautet die Devise. Immer mehr setzt sich auch die Nutzung von Abwärme aus Produktions- oder kühltechnischen Anlagen durch.

Während eine Anbindung der Abfallwärme über hydraulische Weichen und Pufferspeicher funktionell einfach umzusetzen, aber mit hohen Installationskosten verbunden ist, ist eine direkte Einbindung (z. B. über Direktverdampfer-Wärmetauscher) anlagentechnisch einfacher. Allerdings sind die Anforderungen an die MSR zur betriebssicheren Integration der kältetechnischen Regelfunktionen in die Raum-Klima-MSR erheblich schwerer umzusetzen und erfordern ein Höchstmaß an Koordination.

Adiabate Kühltssysteme immer bedeutsamer

Die klassische Kälteerzeugung über Kompressionskälteanlagen macht aufgrund der rasanten Entwicklung in der Verdichtertechnologie effizienzgemäß starke Fortschritte. So finden sich immer mehr modulierende Verdichteranwendungen, die Kühlleistungen in Bereichen stufenlos modulierend zur Verfügung stellen können. Zudem hält die Gleichstromtechnik auch hier Einzug. Neben dieser klassischen Technologie gewinnt der Bereich der adiabaten Kühltssysteme aber immer mehr an Bedeutung. Sie nutzen nicht nur den physikalischen Effekt aus, dass bei Verdunstung von Wasser von einem Trägermedium Energie abgezogen wird. Zusätzlich zu den schon marktüblichen klassischen Kalt-, Dampf- und Warmbefeuchtern, die raumabluftseitig in einer Lüftungsanlage eingesetzt werden, gibt es nun auch Systeme auf dem Markt, in denen der Verdunstungsprozess im Inneren eines Wärmetauschers stattfindet. Die immens große Tauscherfläche für den Verdunstungseffekt steigert die Kühlleistung, bezogen auf den erforderlichen Bauraum, enorm.

Vernetzung der Technologien

Alle diese Technologien wirken nur eingeschränkt, wenn sie nicht in die klimatechnischen Ziele, Vorgaben und die Betriebsphilosophie des Gebäudes eingebunden werden. In der Komplexität der einzelnen Systeme ist es unmöglich, diese Funktionen manuell im Überblick zu haben. Eine Automatisierung zur Integration der einzelnen Effizienzsysteme ist unabdingbar. Damit kommen wir zum Thema Schnittstellen-Problematik.

Bei kleinen, vielleicht auch mittleren Projekten, können vereinzelte Herstellerlösungen die Automation eines kleinen Systems umsetzen.

Werden die Projekte größer, die Anwendungen vielfältiger und die Aufgaben komplexer, ist ein übergeordnetes Automatisierungs- und Gebäudeleitsystem notwendig.

Da es aber so viel Bus-Systeme wie Hersteller gibt, kommt hier nun die nächste Hürde auf dem Weg zur Effizienz: Wünschenswert wäre eine USB-Schnittstelle (USB = Universal(!) Serial Bus) für gebäudetechnische Ausrüstungskomponenten. Ein solches System ist derzeit nicht in Aussicht. Aber es gibt gute Möglichkeiten, über herstellerunabhängige und weitestgehend standardisierte Gebäudemanagementsysteme wie BACnet, KNX oder LON eine Kommunikationsplattform festzulegen, auf die die intelligenten Produkte der einzelnen Hersteller aufgeschaltet werden können. Besonders sei hier das RS485-Protokoll MOD-Bus hervorgehoben, was in kleineren Anwendungen aufgrund des guten Preis-/Leistungsverhältnisses und der einfachen Programmierung immer mehr Beachtung findet.

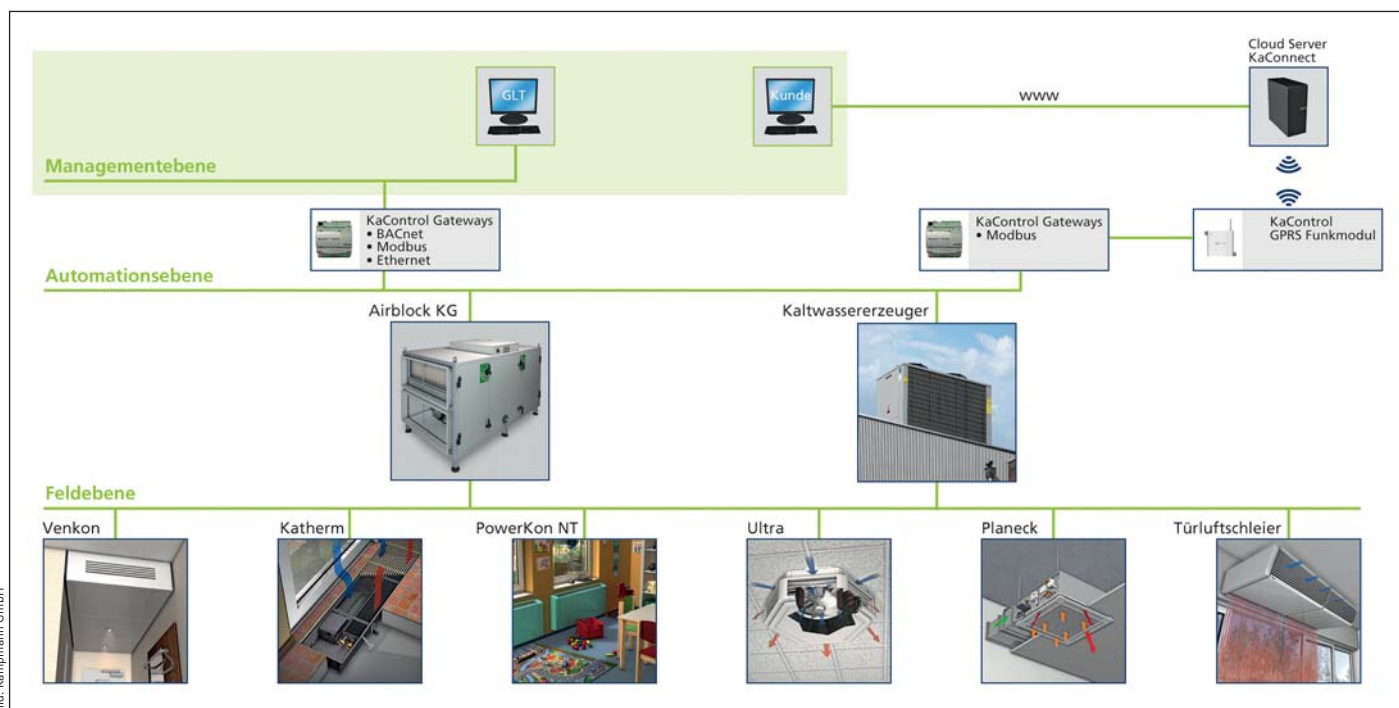
Mit dem Einsatz einer kleinen, mittleren oder großen GLT ist der nächste wichtige Schritt in Richtung Energieeffizienz getan. Dadurch, dass alle Anlagendaten (Datenpunkte) nun in Bus-Protokollen kommuniziert werden, würden sie ja auch für eine weitere übergeordnete Verarbeitung zur Verfügung stehen. Die Gebäudeautomation bildet die Infrastruktur für ein Monitoring-system.

Technisches und energetisches Monitoring

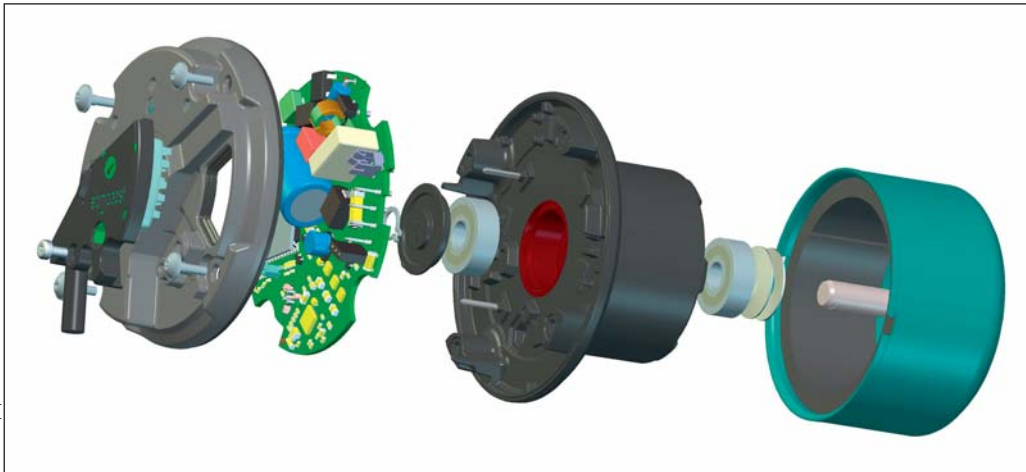
Grundsätzlich lassen sich zwei Bereiche unterscheiden:

- technisches Monitoring
- energetisches Monitoring.

Für das **technische Monitoring** sind nun alle Voraussetzungen geschaffen: Die intelligenten Geräte der Heizungs-, Klima- und Lüftungstechnik haben über ihre integrierten Gerätecontroller alle Betriebs- und vor allem auch Ereignis- und Störmeldungen



Ebenenendarstellung Gebäudeautomation, Zuordnung Feldgeräte



Explosionsdarstellung eines EC-Ventilatorantriebs mit integrierter Kommutierungselektronik und Kommunikationsschnittstelle (Kommunikationsschnittstelle nicht sichtbar)

Bild: ehm-papst

erfasst. Diese können im Rahmen eines technischen Monitorings genutzt werden, um ein Wartungsmanagement vorausschauend und just-in-time planen zu können.

Im Bereich des Störungsmanagements erlaubt das technische Monitoring eine situativ zeitnahe und gezielte Einsatzkoordination. Dies führt aber nur bedingt zu mehr Energieverbrauchs- und Energiekostenreduktion.

Für ein **energetisches Monitoring** von gebäudetechnischen Anlagen sind natürlich die Energieverbrauchswerte relevant. Wurde den Werten von Strom, Gas, Wärme- bzw. Kältemenge oder Wasser eine hohe Relevanz zugewiesen, müssen sie gemessen werden.

Messungen kosten Geld. Um festzustellen, wie detailliert sie ausfallen müssen, wird in der Regel ein Zertifizierungsverfahren gemäß DIN ISO 5001 durchgeführt. Es umfasst auch ein Kosten-/Nutzenverhältnis für die Detailtiefe der Messungen. Hier kann die EC-Technologie wiederum einen Beitrag leisten.

Ihre elektronischen Antriebsaggregate haben von Haus aus eine interne Stromverbrauchsüberwachung, um den Motor innerhalb seiner Leistungsgrenzen zu halten und bei bestimmten „Symptomen“ Vorwarnungen auszugeben. Somit stehen betriebs- und effizienzrelevante Datenpunkte wie Motorbetriebszustand, Betriebsstunden und insbesondere die elektrischen Verbräuche der Maschinen sofort als Datenpunkte zur Verfügung: praktisch eine kostenfreie Beigabe beim Erwerb eines EC-Ventilators. Über ein bestehendes GLT-System hinaus ist es wichtig, insbesondere bei dezentral gelegenen Liegenschaften, die einzelnen energierelevanten Daten über die bestehenden Infrastrukturen und Netzwerke zusammenzuführen.

In Großunternehmen erfolgt dies in der Regel über ein firmeninternes Netzwerk, das über geschützte Verbindungen alle Betriebsdaten für einen energetischen Benchmark auf die Workstation des Energiemanagers bündelt. Durchaus passiert es, dass diese Struktur aufgrund von unternehmensinternen IT-Richtlinien nicht immer abbildbar ist. Die Lösung sind Dienstleister, die das Aufzeichnen, Sammeln, Übertragen und Zusammenführen der benötigten Energiedatenpunkte auf externe Cloud-Serversysteme übernehmen. Der Betreiber bekommt einen individuellen Zugang mit kundenbezogener Bereitstellung und aufbereitete Daten. Dieser Weg ist in der Regel der schnellere und günstigere, da damit das Vorhalten der kompletten Infrastruktur und auch das Datenmanagement outgesourct werden.

Ausblick energetisches Monitoring

Die Energiekosten steigen. Als zwei der wichtigsten, preistreibenden Faktoren seien hier der Atomausstieg und der rasant in die Höhe getriebene Anteil regenerativer Energien am Gesamtenergiepaket genannt. Insbesondere die Unternehmen müssen darauf achten, ihren Energieverbrauch und – wichtiger noch – ihre Energiekosten zu senken, um dauerhaft im internationalen Wettbewerb zu bestehen. Dem Energiemanagement kommt damit eine herausragende Bedeutung zu – jetzt und in Zukunft.

Direkter Einfluss auf Energiekosteneffizienz

Die Unternehmen haben sich im vergangenen Jahr verstärkt um mehr Energieeffizienz bemüht. Mit effizienteren Maschinen und entsprechender Technik konnten die aufgetretenen Energiepreiserhöhungen größtenteils aufgefangen werden. Die absoluten Energiekosten hingegen wurden nur geringfügig reduziert. Das Verhältnis von Stromkosten zum Umsatz hat sich kaum verbessert.

Daraus könnte man den Schluss ableiten, dass sich die Unternehmen eher verbrauchsseitig mit dem Thema Energie beschäftigen und vorrangig technische Einzelmaßnahmen, die in der Regel investitionsgebunden sind, umsetzen. Es gibt aber einige Maßnahmen mit direktem Einfluss auf die Energiekosteneffizienz.

Eine Möglichkeit wäre eine Stromsteuererstattung zu erwirken. Dies ist im Rahmen des Spitzenausgleichs nach § 10 Stromsteuergesetz (StromStG) zu beantragen. Eine weitere mögliche Maßnahme ist die Nutzung der EEG-Umlagereduzierung (EEG = Erneuerbare Energiegesetz). Sie gilt insbesondere für Unternehmen, deren Energieverbräuche in hohem Maße bei Produktion und Wertschöpfung entstehen.

Fazit

Nachhaltigkeit ist möglich! Die EC-Technologie als Hocheffizienztechnologie kann ein wichtiger Baustein in diesem großen Puzzle sein. Der vorstehend genannte Überblick über das Thema zeigt aber auch, wie vielfältig und weitreichend die planungstechnische Aufgabe ist, um die gesetzlichen, ökologischen und ökonomischen Rahmenbedingungen, die sich immer mehr verschärfen werden, über ein ganzheitliches Gebäudekonzept zu erfüllen und bestenfalls zu übertreffen. Der Blick über den Tellerrand wird wichtiger denn je. Ein Planungsleitfaden für energetisches Monitoring von gebäudetechnischen Anlagen muss her.