

Flexible Gebäudeverkabelung

D. Haupt, Hattersheim

Moderne Gebäude unterliegen oft wechselnden Anforderungen durch verschiedene Nutzungen. Bei Änderungen der Raumnutzung stellt die konventionelle Verkabelung ein Hindernis für eine flexible Neugestaltung dar. Mit der zunehmenden Gebäudeautomation wird diese Problematik weiter verschärft. Im Beitrag wird ein flexibles Verkabelungssystem für die Energie- und Datenübertragung vorgestellt.

Konventionelle Verkabelung stößt an Grenzen

Konventionell werden in der Gebäudesystemtechnik, also der vernetzten Installation auf der Basis von Standardbus-Teilnehmern mit dezentraler Intelligenz, die Starkstrom- und Busleitungen separat verlegt. Angesichts wachsender Anforderungen an die Gebäudetechnik, vor allem in mittleren und großen Zweckbauten, erweist sich dieser Ansatz aber als außerordentlich zeit- und kostenträchtig sowie zu unflexibel.

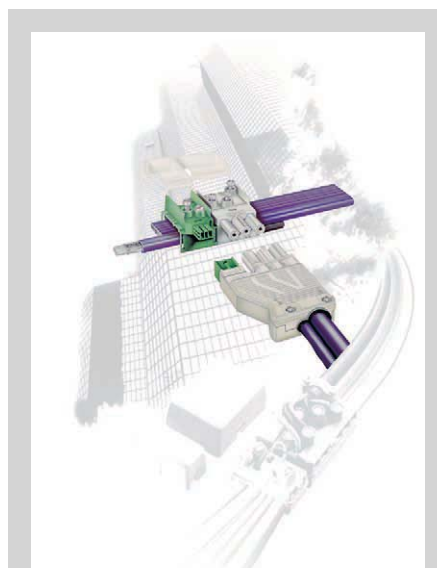
Die zusätzlichen Anforderungen ziehen eine Fülle neuer Prozesse etwa bei Heizung, Klima, Lüftung, Beleuchtung, Gebäudeüberwachung und Lastmanagement nach sich, die heute in der Regel mit mikroprozessorgesteuerten Technologien gesteuert und geregelt werden. Es liegt in der Natur der Sache, dass sich ein Großteil dieser Prozesse auf der Ebene des einzelnen Raumes innerhalb des Gebäudes abspielt und Steuer- und Regelungsaufgaben deshalb dezentral gelöst werden müssen.

In den einzelnen Räumen finden sich entsprechend den unterschiedlichen Prozessen meist eine Vielzahl von Gewerken, die in den genannten Fällen der Versorgung mit Energie dienen, oder aber bei weiteren dezentralen gebäudetechnischen Anlagen wie Zutrittskontroll- und Videoüberwachungssystemen, Brandmelde- und Brandschutz- oder technischen Überwachungsanlagen der Informationsübermittlung.

Während sich die einzelnen Gewerke in der Form der benötigten Energien, etwa Strom, Gas, Öl, Wasser oder Luft, wesentlich unterscheiden können, gleichen sie sich hinsichtlich der Steuer- und Regelungstechnik. Diese wird von einem Netz von Sensoren, also über Datenleitungen angebundenen, befehlgebenden Komponenten, und den so genannten Aktoren über-

nommen, bei denen es sich um Befehlsempfangende und -ausführende Komponenten handelt, die sowohl an Daten- als auch an Energieleitungen angebunden sind. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, die Informationsübermittlung und Kommunikation der verschiedenen Gewerke, getrennt von der Energieebene, mit einem modernen Bus-System auf einer digitalen Kommunikationsebene zusammenzulegen.

Bei konventioneller Verkabelung werden diese Komponenten über Relais, SPS und ähnliches mit Bus- und erforderlichenfalls Starkstromleitungen einzeln an große, zentrale Etagen- oder sonstige Unterverteiler angebunden. Daraus resultieren hohe Materialkosten, hohe Installationskosten und darüber hinaus mit der wachsenden Menge verlegter Kabel auch ein Ansteigen der Brandlasten im Gebäude. Dazu kommt, dass eine konventionelle Verkabelung kaum Flexibilität bei Nachinstallationen zum Beispiel im Falle von Umbauten oder Nutzungsänderungen bietet, da zu diesem Zweck im Extremfall Leitungen durch die gesamte Etage bis zum nächsten Unterverteiler gezogen werden müssen.



1 Mit dem Ecobus wurde ein System für die flexible Gebäudeverkabelung entwickelt

Kabel ersetzt Etagenverteiler

Mit dem Ecobus-Konzept (Bild 1) hat die Dätwyler Kabel + Systeme GmbH, Hattersheim, ein System für eine wirtschaftliche Gebäudeinstallation entwickelt. Es unterscheidet sich von herkömmlichen Elektroinstallationen durch einen geringeren Kabelaufwand, eine flexiblere Raumnutzung und eine schnelle Adaptierfähigkeit. Die Grundidee dieses Systems ist einfach: Anstelle großer Etagenverteiler werden dezentrale Kleinverteiler mit Buskomponenten oder installationsfertige Buskomponenten in den einzelnen Räumen oder einem Korridor z.B. im Doppelboden installiert. Die ungeschaltete Leitung wird direkt zu den Aktoren geführt und von dort durch kurze Leitungen mit den Verbrauchern verbunden (Bild 2).

Die Sensoren werden bei Bedarf mit der Busleitung verbunden, wobei weder die Anzahl noch die Gewerkezugehörigkeit eine große Rolle spielt. Steuer- und Regelungsaufgaben können zentral, dezentral oder automatisch gelöst werden. Die Funktionen der Busteilnehmer sind durch die Ecobus-Datenleitung und der entsprechenden Software frei programmierbar.

Neuer Kabeltyp erforderlich

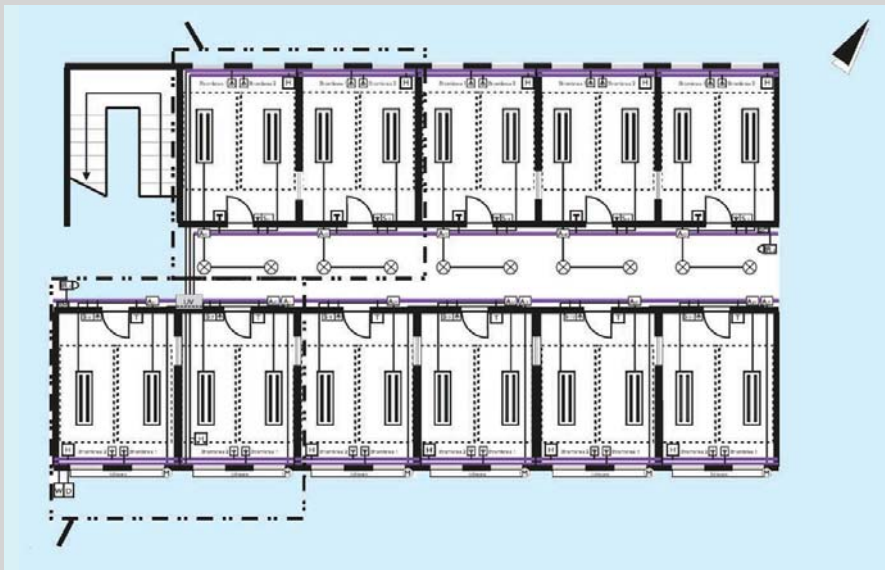
Dieses Verkabelungskonzept erfordert ein anderes Kabel, weil dazu die Kommunikations- und die Starkstromleitung unter einem Kabelmantel vereint sein müssen. Die parallele Führung von Daten- und Stromleitungen stellt hohe Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit, damit elektrische Signale die Datenübertragung nicht stören. Die gebräuchliche Lösung, die beiden Busleiter zu verdrehen, schied für das Ecobus-Flachkabel wegen der Anschlusstechnik aus. Trotzdem ist durch eine doppelte Abschirmung des Busteils mit Alufolie ein störsicherer Busbetrieb gewährleistet. Durch die Vereinigung von Bus- und Energieleitungen in einem Kabelmantel ist es möglich, die Kommunikationsleitung, unabhängig von Gewerk und Funktion, parallel auf die Sensoren und Aktoren, und die elektrische Energieleitung, unabhängig von Gewerk und Raum, auf die Aktoren zu führen.

Einfache Anschlusstechnik

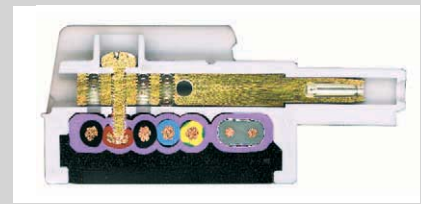
Bei der Anschlusstechnik wird die Schraubverbindungstechnik eingesetzt. Sie macht das Abisolieren überflüssig und reduziert die Montagezeit. Es wurde eine Palette von Flachkabel Dosen, so genannte „Vamps“ (Bilder 3 und 4) entwickelt. Diese bieten wahlweise Energie-, Bus- oder eine Kombination von Energie- und Busabgang und

Autor

D. Haupt, Technischer Support bei der Dätwyler Kabel + Systeme GmbH, Hattersheim.



② Grundprinzip der flexiblen Verkabelung ist der Ersatz von Etagenverteilern durch das direkte Zuführen der Leitung



③ Speziell entwickelte „Vamps“ ermöglichen den Anschluss von Abzweigen mit Schraubtechnik



④ Um einen Kurzschluss zu verhindern, sind die Spitzschrauben im Busteil im vorderen Bereich isoliert

sind sowohl mit Schraub, Klemm- oder mit Steckanschluß verfügbar.

Die Vamps werden einfach auf das Flachkabel aufgesetzt und mit einer aufschiebenden Grundplatte fixiert. Die Leiter im Flachkabel werden über Spitzschrauben kontaktiert, die beim Eindrehen den Kabelmantel durchbohren.

Damit beim Durchbohren des Mantelschirms kein Kurzschluss entsteht, sind die Spitzschrauben im Busteil im vorderen Bereich isoliert. Die Dosen mit Steckanschlüssen werden mit konfektionierten mehrpoligen Wielandsteckern angefahren. Da man die Dosen an beliebigen Stellen des Kabels aufsetzen und bei Bedarf ohne Funktionsbeeinträchtigung des Kabels entfernen kann, lässt sich das Ecobus-System bei Nutzungsänderungen schnell umbauen oder erweitern. Einschränkungen bei der Erweiterung ergeben sich lediglich aus den Regeln der Bussysteme, die z. B. beim EIB maximal 64 Teilnehmer an einer Linie zulassen.

Fehlersicherheit beim Anschluss

Die Benutzung der Vamps erklärt die Ausführung des Ecobus-Kabels als Flachkabel. Hier sind verschiedene Typen verfügbar:

- Ecobus Power für die Energieversorgung in der Dimension $5 \times 10 \text{ mm}^2$
- Ecobus Data für die Vernetzung der Sensoren ($2 \times 1,5 \text{ mm}^2$) und
- Ecobus Combi ($5 \times 2,5 + 2 \times 1,5 \text{ mm}^2$), bestehend aus drei Phasen, Neutralleiter und Erde für den Starkstrom und den beiden Adern für die Kommunikation.

Die Flachkabel besitzen flexible Leiter, um das problemlose, abisolierfreie Kontaktieren mit den Spitzschrauben der Vamps

sicherzustellen. Die spezielle Formgebung von Kabel und Dosen verhindert zuverlässig ein falsches Anschließen der Leiter mit den Kontakten der Dosen.

Zum Anschluss der Verbraucher und der Busteilnehmer können auch Rundkabel Ecobus Combi-R (z.B. $5 \times 2,5 + 2 \times 0,8$ oder $3 \times 1,5 + 2 \times 0,8$) oder das Ecobus Data-R $2 \times 2 \times 0,8$ verwendet werden. Alle Flach- und Rundkabeltypen sind sowohl in halogenfreier Version mit verbessertem Verhalten im Brandfall als auch in PVC erhältlich.

Systemoffene Anschlußtechnik

Dätwyler setzt bei Ecobus nicht nur auf den offenen EIB (European Installation Bus)-Standard für Bussysteme, der sich vor allem durch große Flexibilität bei hoher Funktionalität und durch Zukunftssicherheit auszeichnet und die Verknüpfung von unterschiedlichen haustechnischen Gewerken ermöglicht. Mit einer maximalen Zahl von 15.360 Teilnehmern am Bus bietet EIB ein Maximum an Ausbaufähigkeit und Zukunftssicherheit. Die durch unabhängige Labors auf Funktionstüchtigkeit überprüften Kabel und Dosen eignen sich ebenso für andere gängige Installations-Bussysteme wie LON.

Zubehör und Werkzeuge

Abgerundet wird das Ecobus-Sortiment durch unterschiedliche Flachkabelschellen, -endstücke und -pflaster sowie spezielle Abmantelzangen. Für verschiedenste Schaltleistungen und für alle möglichen Anwendungen sind Aktoren, mit wahlwei-

se 2 oder 4 Abgängen erhältlich. Mit vorkonfektionierten Ecobus-Patchkabeln werden die Abgänge der Aktoren zu den jeweiligen Endgeräten realisiert. Hier stehen die verschiedensten Steckmöglichkeiten und Zusammenstellungen zur Verfügung. Eine vorkonfizierte Ecobus-Pach-Einheit kann bis zu 9 m lang sein.

Flexible Verkabelung rechnet sich

Die Vorteile einer flexiblen Verkabelung bringt gegenüber konventionellen Lösungen eine wesentliche Erhöhung der Nutzungsmöglichkeiten von Gebäuden. Aber schon bei der Errichtung einer solchen Anlage gibt es einige Vorteile. Zusammenfassend sprechen folgende Argumente für ein System wie Ecobus:

- die Länge der eingesetzten Kabel reduziert sich um ca. 80 Prozent!
- bei Nutzungsänderungen (Verschiebung von Zwischenwänden) sind keine mechanischen Arbeiten wie Öffnen und Verschließen von Decken (insbesondere F30-Decken!) notwendig
- Erweiterungen und Nachinstallationen sind einfach und schnell realisierbar, dabei wird der laufende Betrieb quasi nicht beeinflusst
- einfache Integration anderer Gewerke ohne weitere Verkabelungsmaßnahmen
- Verringerung der Brandlast um über 50 Prozent
- aufgrund der wesentlich geringeren Brandlast und somit Einhaltung der Forderung nach einer Begrenzung der Brandlast von $< 14 \text{ kWh/m}^2$ in Flucht- und Rettungswegen kann die F30-Decke entfallen.