

Elektroinstallation im Wandel

Gebäudetechnik – Merkmale, Begriffe und grundlegende Strukturen

H. Möbus, Groß-Düben

Es ist nicht leicht, aus der angebotenen Produktvielfalt die für den jeweiligen Anwendungsfall günstigste Lösung zu finden. Im Beitrag werden die technischen Merkmale der modernen Elektroinstallation näher betrachtet und davon ausgehend grundlegende Systemstrukturen erläutert.

Merkmale und Begriffe

Die Gebäudetechnik lässt sich durch eine Reihe von Merkmalen [1, Tafel 1] von der klassischen Elektroinstallation unterscheiden. Wichtige Kriterien sind dabei die Integration von Teilsystemen in ein Gesamtsystem und die Festlegung von Funktionen durch Programmierung/Parametrierung statt durch Verdrahtung. Um sich einen Überblick über mögliche Systemstrukturen und die dazu nötigen Begriffe zu verschaffen, sind diese Aspekte wenig geeignet. Daher wird für die weiteren Betrachtungen ein anderer Ausgangspunkt gewählt.

Trennung von Energie- und Informationsübertragung

Die Trennung der Energie- von der Informationsübertragung gehört zu den typischen Merkmalen der Gebäudetechnik. Dabei muss einschränkend festgestellt werden, dass es als alleiniges Kriterium nicht genügt. Darüber hinaus existieren Lösungen, bei denen diese Trennung erst bei näherer Betrachtung erkennbar wird. Diese Einschränkung gilt auch zum Teil für das nachfolgend gewählte Beispiel. Geht man von der im Bild 1a gezeigten Anordnung der Betriebsmittel für eine einfache Ausschaltung¹⁾ aus, so ergibt sich bereits durch Verwendung eines Stromstoßschalters (Bild 1b) eine Trennung von Energie- und Informationsübertragung.

¹⁾ Es werden nur die in diesem Zusammenhang interessierenden Betriebsmittel dargestellt.

Autor

Dr. Ing. Horst Möbus, Groß Düben, ist freiberuflich als IT-Berater, Fachautor und Honorardozent tätig.

Aktoren und Sensoren

Aus der technischen Anordnung nach Bild 1b kann man den für die Gebäudetechnik typischen Aufbau einer Verbrauchersteuerung (Bild 2) ableiten. Diese Darstellung gilt auch für anspruchsvollere technische Lösungen. Sie ermöglicht eine anschauliche Erklärung der Funktion von Sensoren und Aktoren. Sensoren sind die Quellen (Sender) einer zu übermittelnden Information und in allen Bestandteilen dem Informationsbereich zugeordnet. Aktoren enthalten einen Empfänger für Informationen und (im einfachsten Fall) ein Steuerelement zum Ein- und Ausschalten des angeschlossenen Ver-

brauchers. Bei einfachen technischen Lösungen, wie etwa dem Stromstoßschalter, erfolgt die Zuordnung des Sensors zum Aktor durch Verdrahtung. Diese Vorgehensweise führt sowohl im Informations- als auch im Energiebereich zu einem erheblichen Aufwand an zu verlegenden Kabeln und Leitungen.

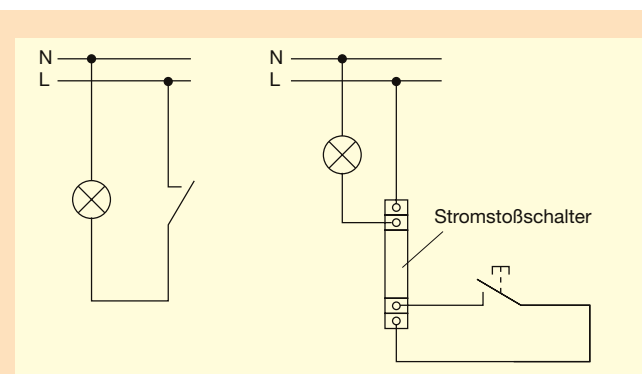
Bustechnik

Im Informationsbereich wird in der Regel mit Steuerspannungen kleiner 50 V gearbeitet (gebräuchliche Werte sind 12 und 24 V). Wegen der geringen Ströme sind lediglich Leiterdurchmesser von 0,8 mm (Mindestdurchmesser) erforderlich. Um den Aufwand zur Verlegung der Kabel und Leitungen im Informationsbereich zu verringern und die Installation zu vereinfachen, wurden Techni-

ken entwickelt, die es gestatten, alle Sensoren (im einfachsten Falle Taster) an eine gemeinsame Leitung anschließen zu können. Diese Vorgehensweise bei der Verbindung von Betriebsmitteln wird als Bustechnik bezeichnet. Zuerst wurde sie im Computerbau angewendet. Für den Begriff Bus gibt es zwei Erklärungen:

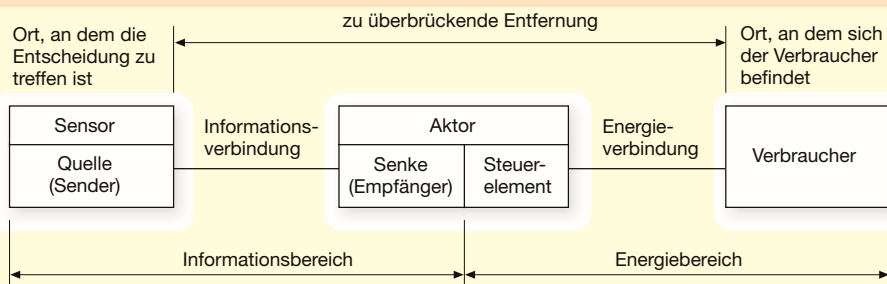
- Der Begriff ist eine Abkürzung für „binary unit system“.
- Die an ein Kabel angeschlossenen Betriebsmittel sehen, schematisch dargestellt, wie eine Straße mit vielen Bushaltestellen aus.

Die universelle Nutzbarkeit dieser Idee hat zu einer geradezu unübersehbaren Fülle von technischen Lösungen geführt, die sich dieses Prinzips bedienen. Eine einfache Form der Anwendung dieser Technik

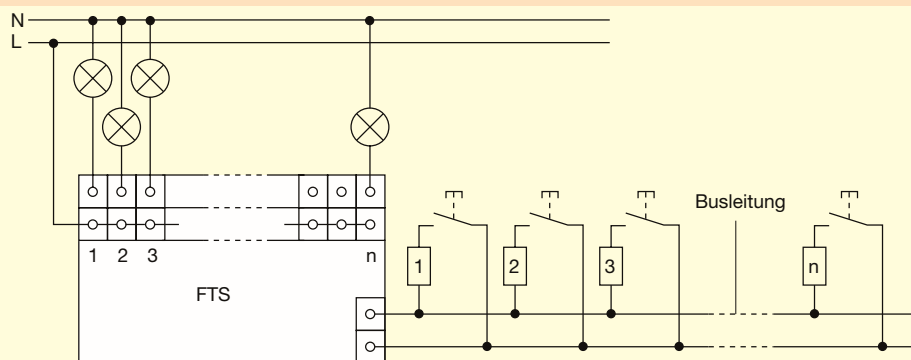


1 Trennung von Energie- und Informationsübertragung

- a) Ausschaltung
b) Stromstoßschaltung mit Taster



2 Prinzipieller Aufbau einer Verbrauchersteuerung [2]



3 Anwendung der Bustechnik zum Anschluss der Taster bei einem Ferntastsystem

(Bild 3) stellen Ferntastsysteme (FTS) dar. Wie aus der Bezeichnung deutlich wird, werden als Sensoren hier vor allem Taster genutzt. Bei der Anwendung der Bustechnik zur Verbindung der Taster – also der Sensoren – muss eine Zuordnung zum jeweiligen Aktor – also dem Ausgang des FTS – vorgenommen werden. Dieser Arbeitsschritt wird auch als Adressierung bezeichnet. Bei einfachen Systemen erfolgt diese Zuordnung auf mechanischem Wege.

Verknüpfung von Informationen

Die Fähigkeit zur Verknüpfung verschiedener Eingangsinformationen ist ein entscheidendes Merkmal der Gebäudetechnik. Die verschiedenen Systeme unterscheiden sich vor allem in der zur Verfügung stehenden Leistungsumfang und den produkt-spezifischen Programmierwerkzeugen.

Grundlegende Systemstrukturen

Die ersten Anlagen der Gebäudetechnik wurden auf der Basis von bewährten Lösungen aus der Automatisierungstechnik [3] mittels speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS) entwickelt. Auf diesem Wege entsteht eine zentrale Struktur (Bild

4) mit der SPS im Mittelpunkt. Typisches Merkmal dieser Struktur ist die Tatsache, dass die Fähigkeit zur Verknüpfung von Eingangsinformationen in einem Betriebsmittel konzentriert ist. Zur Erweiterung eines solchen Systems gibt es prinzipiell zwei Möglichkeiten:

1. Einsatz von Modulen, die lediglich zusätzliche Ein- und Ausgänge bereitstellen.

Diese Zusatzmodule verfügen nicht über eigene Fähigkeiten zur Verknüpfung von Informationen und werden in den meisten Fällen direkt neben dem eigentlichen Hauptmodul angeordnet. Es gibt aber auch Lösungen, die eine abgesetzte (dezentrale) Anordnung ermöglichen, wobei die aus Sicht der Informationsverarbeitung zentrale Struktur erhalten bleibt.

2. Einsatz von zusätzlichen – dezentral installierten – programmierbaren Steuerungen und deren Verbindung (Vernetzung) untereinander.

Diese Lösung führt letztlich zu einer dezentralen Struktur, da jede SPS über die Fähigkeit zur Verarbeitung von Informationen verfügt.

Auf der Grundlage des ersten Lösungsansatzes sind eine Reihe von Produkten, insbesondere für den Bereich der Hausinstallation (Wohnungen, Ein- und Zweifamilienhäuser) entwickelt worden. Diese Lösungen sind in aller Regel für den vorgesehenen Einsatzfall hervorragend geeignet, ein universeller Einsatz ist jedoch kaum gegeben. Ausgehend vom zweiten Lösungsansatz wurden speziell für die Gebäudetechnik Produkte entwickelt, die für einen universellen Einsatz in Anlagen jeder beliebigen Größe geeignet sind, sowohl im Bereich des Wohnungs- als auch im Kommunal- und Gewerbebau. Derartige dezentrale Lösungen basieren im Prinzip auf miteinander verbundenen Modulen (Bild 5). Diese Module tauschen über einen Da-

tenbus Informationen aus. Diese Informationen werden Telegramme genannt und beinhalten neben dem eigentlichen Kommando noch die Adresse des Moduls und des Ausgangs, der auf das Kommando reagieren soll. Des besseren Überblicks wegen gibt es für die Adressierung der Module produktabhängige hierarchische Adressierungssysteme. Um ein Telegramm zu erzeugen, müssen alle Module über ein Mindestmaß an Fähigkeiten zur Verarbeitung von Informationen verfügen. Neben den im Bild 6 dargestellten Universalmodulen, also Modulen, die wie eine SPS über Ein- und Ausgänge sowie die Fähigkeit zur Verarbeitung von Informationen verfügen, sind bei den verschiedenen Produkten speziell Module entwickelt worden, die nur über Eingänge (Sensormodule) oder nur über Ausgänge (Aktormodule) verfügen. Bezüglich der Integration der Verarbeitungsleistung weisen die Produkte auch konzeptionelle Unterschiede auf. Neben Produkten bei denen alle Module über eine annähernd gleiche Verarbeitungsleistung verfügen, gibt es Produkte, bei denen die Verarbeitungsleistung vorzugsweise in den Aktormodulen integriert ist. Andere Lösungsansätze wiederum integrieren in die Sensor- und Aktormodule nur soviel Verarbeitungsleistung wie zum Erzeugen, Versenden und Empfangen von Telegrammen nötig ist. Die darüber hinaus benötigte Verarbeitungsleistung wird in zentralen Modulen (Server, Master o. ä.) bereitgestellt.

Programmieren/ Parametrieren

Bei der Gebäudetechnik werden die Funktionen nicht durch die Verdrahtung sondern durch Programmierung/Parametrierung festgelegt. Die Kosten für die dazu nötigen Werkzeuge (Hard- und Software) und der Aufwand zur Einarbeitung in diese sind entscheidende Kriterien. Aus der Sicht der Gerätetechnik finden neben speziellen Programmiergeräten vor allem der PC Verwendung. Für die auf der klassischen SPS basierenden Lösungen [3] stehen die Programmierwerkzeuge der jeweiligen Hersteller zur Verfügung. Die Einarbeitung in die SPS-Programmierung und in die Handhabung der herstellerspezifischen Programme ist mit einigem Aufwand verbunden. Daher werden diverse Produkte angeboten, zu deren „Programmierung“ lediglich ein Schraubenzieher benötigt wird. Diese Geräte sind „vorprogrammiert“ und die Ein- und Ausgänge sind vorbelegt. Mögliche Einstel-

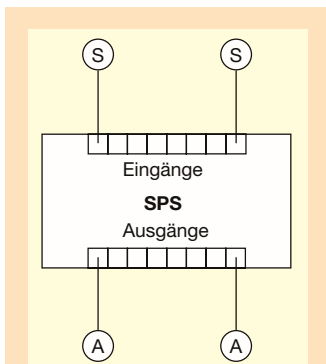
lungen werden über DIP-Schalter u. ä. realisiert. Zur Programmierung/Parametrierung, der für die Gebäudetechnik entwickelten dezentralen Systeme, stehen spezielle auf die Bedürfnisse der Gebäudetechnik ausgerichtete Programmierwerkzeuge zur Verfügung. Der Einarbeitungsaufwand in diese Werkzeuge ist je nach System recht verschieden. Darüber hinaus besteht bei verschiedenen Produkten auch die Möglichkeit, mittels Hochsprachen (z. B. C++) bzw. produktspezifischen Programmiersprachen zu programmieren. Diese Vorgehensweise ist jedoch wegen des damit verbundenen Aufwandes besonders anspruchsvollen Anwendungsfällen vorbehalten.

Welches Produkt sollte man wählen?

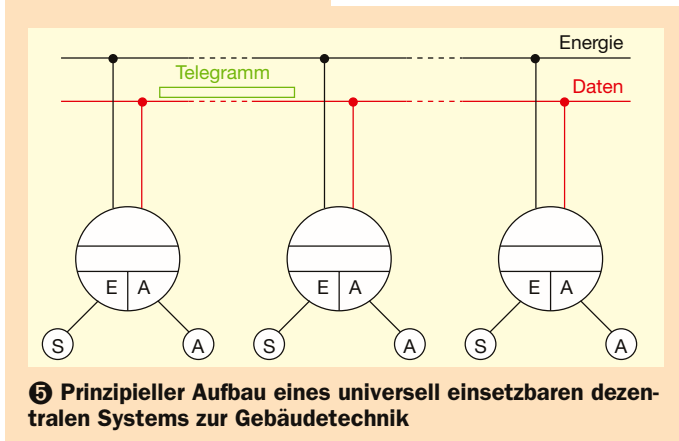
Die bei der Vielzahl der verfügbaren Lösungen immer wieder gestellte Frage nach dem „idealen System“ lässt sich nicht eindeutig beantworten. Alle angebotenen Produkte haben spezifische Vorzüge aber auch Nachteile. Welches Produkt zum Einsatz kommt wird zunächst durch die Gegebenheiten der jeweils zu errichtenden Anlage und durch die Wünsche des Kunden bestimmt. Allgemein gültige Regeln lassen sich hier nur in Grenzen formulieren. Wer langfristig im Bereich der Gebäudetechnik erfolgreich bleiben will, sollte sich mit der Handhabung verschiedener Lösungen vertraut machen. Bei der Einarbeitung in zentrale Systeme sind zudem Kenntnisse aus der Automatisierungstechnik von Vorteil. Bei den dezentralen Systemen erleichtern Kenntnisse aus dem Bereich der Rechnernetze die Einarbeitung. Darüber hinaus gilt natürlich, dass der Einarbeitungsaufwand mit der Anzahl der Produkte sinkt, die bereits beherrscht werden. Die Kenntnis der grundlegenden Systemstrukturen und der zugrunde liegenden Konzepte erleichtert das Verständnis der verschiedenen Produkte und hilft bei der Auswahl des für einen konkreten Anwendungsfall geeigneten Angebotes.

Literatur

- [1] Möbus, H.: Elektroinstallation im Wandel; Schwerpunkte richtig setzen – Kernkompetenzen stärken. Elektropraktiker Berlin 59(2005)8, S. 600/601.
- [2] Kindler, H.: Vorlesungen zur Gebäudetechnik an der HTW Zittau/Görlitz
- [3] Tyczynski, Th.: SPS-Einsatz in der Gebäudetechnik; Von der Programmierung zur Komplettlösung. Berlin: Verlag Technik 1999. ■



4 Zentrales System auf der Basis SPS



5 Prinzipieller Aufbau eines universell einsetzbaren dezentralen Systems zur Gebäudetechnik