

## Bus-Installation im öffentlichen Bereich auf dem Vormarsch

**Dass sich moderne Systeme der Elektroinstallation im Zweckbau rechnen, erkennen zunehmend auch öffentlichen Auftraggeber. Das Beispiel einer Turnhalle in Berlin-Pankow zeigt, wie umfassend Bussysteme heute bereits eingesetzt werden.**

### Bauherr entschied sich für das PHC-System

Bei der Planung der Turnhalle für die Janousz-Korczak-Realschule in Berlin-Pankow sollten alle Anforderungen der zukünftigen Nutzer berücksichtigt werden. Vorgehen insbesondere für den Schulsport, aber auch für Sportvereine, sollte die Einrichtung behindertengerecht ausgestattet sein. Die verschiedenen Funktionen, wie Behindertenruf, Pausensignalisierung, Beleuchtungssteuerung, Hausalarm, Störmelde- und Einbruchmeldeanlage sowie USV für den Notbetrieb bei Netzausfall erfordern bei konventioneller Installation jeweils separate Systeme. Daher entschied sich der Bauherr für das PEHA-House-Control-System PHC. Mit dieser Gebäudestechnik konnten alle genannten Anforderungen an die elektrische Gebäudetechnik erfüllt werden. Hierzu gehören z. B. Beleuchtungs- oder Rolladensteuerung sowie weitere Funktionen, die bei einer konventionellen Installation zusätzliche, separate Systeme benötigen würden. Die Programmierung des PHC-Systems erfolgt unter Windows. Die zentrale Steuereinheit des Systems verwaltet bis zu 256 Ein- und Ausgänge, außerdem sind 128 Schaltuhren und 128 Merker für Verknüpfungen integriert. Senso-

ren wie z.B. Taster, Bewegungsmelder, Rauchmelder, Feuchtefühler, Windmesser usw. werden mit handelsüblicher Fernmeldeleitung J-Y(ST)Y 2x2x0,8 mm an die Eingangsmodule angeschlossen. An einem Eingangsmodul können bis zu 16 Sensoren betrieben werden. Hierbei wird mit einer Spannung von 24 V DC gearbeitet, was weniger Elektromog und eine geringere Brandlast bedeutet. Die Laststromkreise wie Beleuchtung, Steckdosen, Antriebe und Meldeeinrichtungen werden an Ausgangsmodule angeschlossen. Ein Ausgangsmodul besitzt acht Ausgänge, wobei Rückmeldungen möglich sind. Die ersten acht Eingänge der Eingangsmodule können so programmiert werden, dass in Verbindung mit einer speziellen LED der Schaltzustand des Ausgangs signalisiert wird. Die Anlage wurde von Elektroinstallateurmeister *Martin Döschner* (Bild 1) aus Berlin geplant und installiert. Die mit dem PHC-System realisierten Funktionen werden im Folgenden beschrieben.

### Behindertenruf

In jedem behindertengerechten Raum ist jeweils ein Zug- und ein Abstelltaster (Bild 2) installiert. Mit dem Zugtaster schaltet man eine den Räumen zugeordnete optische und akustische Signalisie-

rung ein, die sich nur mit dem Abstelltaster, der sich in dem gleichen Raum wie der betätigte Zugtaster befindet, quittieren lässt. So wird bei einem Hilferuf über die Anlage sichergestellt, daß die Signalisierung nicht deaktiviert werden kann, ohne zu dem Hilferufenden zu gelangen. Die Anlage ist auch bei Stromausfall bis zu 72 Stunden betriebsbereit.

### Pausensignalisierung

Pausenanfang und -ende werden durch programmierte Zeiten durch mehrere Klingeln in der Turnhalle signalisiert. Die Weiterleitung des Pausensignals in die angrenzende Schule erfolgt über eine Verbindungsleitung. Gesteuert wird das Pausensignal über ein in der Schule installiertes Pult, wo der Hausmeister die Signale für normalen und verkürzten Unterricht einstellen oder ganz abstellen kann. Mit dem Pausensignal wird gleichzeitig die Belüftung der Turnhalle gesteuert. Während des Unterrichts sorgt der Außenluft-Betrieb für eine ausreichende und im Winter auch erwärmte Belüftung der Halle. Mit dem Pausensignal erfolgt die Umschaltung auf Hallenluftbetrieb. Jetzt wird die Hallenluft in die Sanitär- und Umkleieräume geleitet. Gleichzeitig öffnen sich zwei elektrisch betriebene Fenster in der Halle um ein Nachdringen frischer Außenluft zu ermöglichen. Die Pausensignale werden bei Stromausfall nur in der Schule gegeben. Die in der Turnhalle installierten Klingeln würden die Netzersatzanlage zu sehr beanspruchen.

### Lichtsteuerung

In den Räumen für Lehrer und Übungsleiter wird manuell per Ta-

ster geschaltet. In den Flur- und Treppengebieten wird das Licht durch Zeitsteuerung fünf Minuten nach dem Einschalten selbständig ausgeschaltet.

Die Umkleieräume und die Halle werden teilweise durch Tageslicht erhellt. Hier wird 30-50% der Beleuchtung bei direkter Sonneneinstrahlung ausgeschaltet und bei nachlassender Sonne wieder zugeschaltet.

Je ein Lichtsensor in der Halle und in einem Umkleieraum in Verbindung mit dem analogen Ausgangsmodul sorgen für gleichbleibende Helligkeit und größtmögliche Energieersparnis. Das Licht in der Turnhalle kann bei Reinigungs- oder Wartungsarbeiten von einem nur für den Hausmeister zugänglichen Raum vollständig ein- bzw. ausgeschaltet werden. Das Außenlicht wird durch einen Dämmerungssensor bei Abenddämmerung ein- und per Zeitsteuerung um 24.00 Uhr ausgeschaltet.

Um 5.00 Uhr wird das Außenlicht bei noch nicht ausreichendem Tageslicht eingeschaltet und durch den Dämmerungssensor bei ausreichendem Tageslicht wieder ausgeschaltet.

### Hausalarm

Die Hausalarmanlage entspricht den Ausführungsvorschriften der Berliner Senatsverwaltung für Bauen, Wohnen und Verkehr. Der Alarm wird durch die vorgeschriebenen Hausalarmtaster ausgelöst und mit Sirenen und Blitzleuchten signalisiert.

Außerdem wird die Meldung an das Pult im Hausmeisterraum in der angrenzenden Schule weitergegeben.

Der Hausalarm kann über einen Taster in der Unterverteilung Schwachstrom quittiert werden oder schaltet sich spätestens nach 5 Minuten selbständig ab. In dieser Verteilung befindet sich auch ein Taster zur Auslösung von Probealarm.

Diese Anlage ist ebenfalls bei Stromausfall bis zu 72 Stunden betriebsbereit.

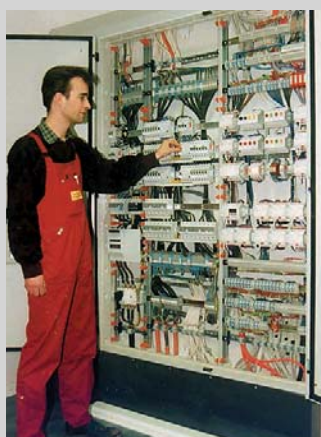
Außerdem wurde die Rauch- und Wärmeabzugsanlage mit dem vom PHC-System gesteuerten Hausalarm verknüpft, so dass bei ausgelöster RWA-Anlage der Hausalarm parallel signalisiert.

### Einbruchmeldeanlage

Die Einbruchmeldeanlage setzt sich aus verschiedenen Kompo-

1 Die Anlage wurde von Elektroinstallateurmeister *Martin Döschner* geplant und installiert

2 In jedem behindertengerechten Raum ist jeweils ein Zug- und ein Abstelltaster installiert





③ Die Versorgung bei Netzausfall erfolgt über Blei-Gel-Akkumulatoren 2 x 12 V 180 Ah

nennten zusammen: An allen Außentüren befinden sich Riegelkontakte, die bei Inbetriebnahme der Anlage geschlossen sein müssen. Im Foyer, in der Halle und im Lehrerzimmer sind Bewegungsmelder installiert, die den Alarm auslösen können. Außerdem sind alle Elemente der Einbruchmeldeanlage und zusätzlich die Unterbrechungsfreie Stromversorgung über eine Sabotagelinie gesichert. Sollte also an diesen Geräten manipuliert werden, wird der Alarm ausgelöst. Im Alarmfall erfolgt die Signalisierung durch ein Außenblitzlicht und eine Außensirene. Weiterhin wurde AWAG installiert; hierdurch wird im Alarmfall ein externer Wachschatz angefordert. Die Einbruchmeldeanlage wird durch ein Blockschloss in der Haupteingangstür in Betrieb genommen, wobei die Türen zum Lehrerzimmer, zum Aufengeräte-raum und zur inneren Eingangstür verschlossen sein müssen. Sollte die Sabotagelinie unterbrochen sein, wird im unscharfen Zustand der Einbruchmeldeanlage nur die Außensirene und das Außenblitzlicht eingeschaltet und in der Unterverteilung Schwachstrom und im Pult des Hausmeisters durch ein Leuchtelement und eine Hupe signalisiert. Wenn im scharfen Zustand der Einbruchmeldeanlage die Sabotagelinie unterbrochen ist oder einer der Bewegungsmelder aktiviert wurde, wird ein vollständiger Alarm ausgelöst, wobei sich die Außensignalisierung einschaltet, das AWAG den Wachschatz verständigt und im Pult des Hausmeisters signalisiert. Außerdem wird im Alarmfall die gesamte Innenbeleuchtung der Turnhalle, die Signalsirenen vom Hausalarm und sämtliche Pausenklingeln eingeschaltet, welche sich aber nach

fünf Minuten wieder ausschalten. Bei Wartungsarbeiten kann durch einen in der UV Schwachstrom installierten Schlüsselschalter die Außensignalisierung ausschaltet werden, damit die beim Öffnen der USV, UV Schwachstrom oder anderer Alarmkomponenten unterbrochene Sabotagelinie keinen Alarm auslöst. Gleichzeitig kann man bei ausgeschalteter Sabotagelinie die Bewegungsmelder über die Gehstestfunktion kontrollieren. Zusätzlich konnte mit dem PHC-System die Anlage so programmiert werden, dass sich beim Scharfschalten alle elektrischen Fenster automatisch schließen, das gesamte Turnhallenlicht und die Lüftungsanlage bis auf die Feuchtigkeitsüberwachung ausgeschaltet wird. Die Anlage ist auch bei Stromausfall bis zu 72 Stunden betriebsbereit.

### ■ USV Unterbrechungsfreie Stromversorgung

Um bei Netzausfall die geforderte Überbrückungszeit von 72 Stunden zu erreichen, werden die Steuereinheit, Ein-/Ausgangsmodule der Bereiche Behindertenruf, Einbruchmeldeanlage, Störmeldeanlage und Hausalarm sowie die Geräte zur Signalisierung und Meldung durch eine USV versorgt. Diese USV wurde entsprechend den Erfordernissen konstruiert und an die individuellen Bedingungen dieser Anlage angepasst. Die Versorgung bei Netzausfall erfolgt über Blei-Gel-Akkumulatoren 2 x 12 V 180 Ah (Bild ③). Als Netzteil und Ladegerät wurden Komponenten der Fa. Michael Riedel Transformatorenbau GmbH eingesetzt.

M. Döschner/W. Zimbal

## Energiebussystem für die Anlagentechnik

Die Dezentralisierung von Steuerungsfunktionen im industriellen Anlagenbau erfordert neben dem Datenaustausch zwischen den Komponenten eine geeignete Verkabelung zur Energieverteilung. Das neue Energiebussystem podis versorgt die dezentralen Anlagenkomponenten (z. B. Motoren) über eine gemeinsame flexible Stromschiene mit Energie und verringert so den Verkabelungs- und Schaltschrankaufwand.

### ■ Rationalisierung durch dezentrale Energieverteilung

Durch den konsequenten Einsatz von Feldbussen konnten in den vergangenen Jahren enorme Einsparungen bei der Projektierung, der Realisierung und beim Betrieb von Anlagen erzielt werden. Bei genauerer Betrachtung fällt auf, dass nur die Sensor-Aktor-Ebene betroffen ist, aber nicht die Energieverteilung zu den Schaltgeräten (z. B. Motorstarter). Schaltgeräte stellen jedoch in einer Anlage nach den Sensoren die zweitgrößte Produktgruppe dar.

Die zentrale Anordnung dieser Geräte in Schaltschränken und die entsprechende Verkabelung von dort zu den Verbrauchern vor Ort (z. B. vom Motorstarter zum Antrieb) ist immer noch Stand der Technik.

Der dezentrale Aufbau erfordert den Einsatz einer geeigneten Installationstechnologie, die den Belangen der Betriebssicherheit genügt. Für derartige Installationssysteme ergeben sich folgende Anforderungen:

- busförmige Verteilung der Energie unter Einhaltung der Schutzart IP65
- flexibel anzuordnende Energieabgabepunkte
- intelligente Schaltgeräte
- sichere und einfache Montage-technologie, die IP65 genügt.

Neben Verkleinerung oder Wegfall von Schaltschränken bietet die Verbesserung der Installations- und Montagetechnologie ein großes Einsparpotential, z. B. dadurch, dass aufwendige Arbeiten auf der Baustelle entfallen, wie Abisolieren, Lötten, Herstellen von Steckverbindungen und Setzen von Verteilerkästen.

### ■ Steckbares Energiebussystem

Die genannten Anforderungen erfüllt das neuartige Energiebussystem

podis CON der Fa. Wieland Electric. Steckbar ausgelegte Systemkomponenten (Energieeinspeisung, -abgriff, Motorschalter, Frequenzumrichter) greifen auf den aus einer flexiblen Flachbandleitung bestehenden Energiebus zu (Bild ①). Damit sind Modularität und Flexibilität des Systems gewährleistet. Alle Komponenten können im Fehlerfall schnell ausgetauscht werden.

### ■ Leitungssystem

Die dezentrale Leistungsverteilung erfolgt über Flachbandleitungen (Bild ②). Zwei Leitungstypen stehen zur Verfügung:

- 5 Adern 16 mm<sup>2</sup> für 44 kVA
- 7 Adern, davon 5 x 2,5 mm<sup>2</sup> für 13 kVA, 500 V sowie 2 x 2,5 mm<sup>2</sup> für Gleichspannungsversorgung 24 V.

Mittels Piercing-Technik (Spitzschrauben-Kontaktierung) können an jeder beliebigen Stelle der Flachbandleitung ohne Leitungsvorbehandlung Verbraucherabzweige gesetzt werden. Dazu wird das kodierte Kabel in den Flachleitungsträger eingelegt, durch Verschrauben zugentlastet und gemäß IP65 Schutzart abgedichtet. Anschließend werden die Piercing-Schrauben eingedreht und so eine dauerhafte, gasdichte und rüttelsichere Verbindung zum Energiebus realisiert. Die Einspeisung wird in gleicher Weise hergestellt.

Um das podis-System für Verbraucher unterschiedlicher Hersteller offen zu halten, können alle Abzweige mit einem festen Rundkabelanschluss oder einem Steckanschluss für schwere Steckverbinder ausgestattet werden (Bild ③).

Die Anzahl der möglichen Abgänge hängt nur von der Leistungsaufnahme der angeschlossenen Verbraucher ab. Der Abschluss der Busleitung erfolgt mit einem Leitungsendstück.

Der Anwender des Bussystems erzielt durch