

# Bedingungen und Vorarbeiten für ein zentrales Leitsystem (ZLS) der haustechnischen Anlagen im Postzentrum Zürich-Mülligen

Autor(en): **Hegi, Fritz**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri**

Band (Jahr): **58 (1980)**

Heft 2

PDF erstellt am: **17.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-875866>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Bedingungen und Vorarbeiten für ein zentrales Leitsystem (ZLS) der haustechnischen Anlagen im Postzentrum Zürich-Mülligen

Fritz HEGI, Bern

654.94:656.816-31/.33(494):656.816 8.004.58

Zusammenfassung. Zuerst werden die Zielsetzungen erwähnt, die an das Betriebsführungssystem der Haustechnikanlagen gestellt werden. Dann wird gezeigt, dass diese mit den Mitteln und Möglichkeiten eines zentralen Leitsystems (ZLS) erfüllt werden können. Weiter sind die Hauptmerkmale und der Aufbau eines ZLS erklärt. Einen wichtigen Platz bei dessen Projektierung nehmen die Einsatzgrundsätze ein. Die technische Rahmenlösung und die Leitgedanken zur personellen Organisation bilden zwei weitere Themen. Die Wirtschaftlichkeit und der jetzige Stand sowie die nächsten Schritte der Projektierung werden erläutert.

**Conditions posées et travaux préliminaires relatifs à un système de surveillance et de commande centralisé des installations de technique domestique du central postal de Zurich-Mülligen**

Résumé. Après avoir expliqué ce qu'on attendait du système de commande rappelé ci-dessus, l'auteur montre que les objectifs visés peuvent être atteints avec les moyens et les solutions qui le caractérisent. Il décrit ensuite les points marquants et l'architecture fonctionnelle d'un tel ensemble de commande. Les solutions techniques et l'idée directrice qui ont présidé à la mise en place de l'organisation sur le plan du personnel sont également traitées. L'article évoque aussi le côté économique, l'état actuel et les prochaines étapes de planification.

**Condizioni e lavori preliminari per un sistema centrale di comando degli impianti tecnici del centro postale Zurigo-Mülligen**

Riassunto. Vengono dapprima descritti gli obiettivi da raggiungere con il sistema d'esercizio degli impianti tecnici di detto stabile. L'autore dimostra in seguito, che queste esigenze possono essere soddisfatte con i mezzi e le possibilità di un sistema centrale di comando. Descrive inoltre le caratteristiche principali e la struttura del sistema centrale di comando. Al momento della sua progettazione era importante tener conto dei principi d'impiego. Vengono in seguito trattati altri due temi, vale a dire la soluzione tecnica di base e il concetto principale dell'organizzazione del personale. Per terminare l'autore si esprime in merito allo stato attuale e alle prossime tappe da raggiungere nell'ambito della progettazione.

## 1 Einleitung

Das Postzentrum Zürich-Mülligen ist eines der drei Stammzentren, in denen in Anlehnung an das Schnellgutkonzept der Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) der Postpaketumschlag vorgenommen wird. Es wird von 1985 an Drehscheibe für den Postgutverkehr in der ganzen Ostschweiz sein. Täglich sollen dort rund 300 000 Pakete, die auf dem Schienenweg oder auf der Strasse eintreffen und das Zentrum wieder verlassen, sortiert, umgeschlagen oder zugestellt werden [1, 2].

Das Betriebsgebäude wird eine Länge von 260 m und eine Breite von 150 m aufweisen und durch eine Gleisanlage mit dem benachbarten Schnellgutbahnhof der SBB verbunden. Auf der Südseite ist ein Kerntrakt mit Betriebsleitung, Personal- und Sozialräumen sowie Dienstwohnungen angegliedert.

Neben den eigentlichen Betriebsanlagen, wie Förderbändern, Sackhängebahnen usw., sind ebenfalls umfangreiche haustechnische Anlagen (HTA) installiert. Unter diesen versteht man

- Lüftungs- und Klimaanlage
- Heizungs- und Kälteanlagen
- Sanitäranlagen
- Stromversorgungsanlagen
- Aufzugsanlagen
- sonstige Ver- und Entsorgungsanlagen
- Beleuchtungsanlagen
- nachrichtentechnische Anlagen

Der Aufwand für die haustechnischen Anlagen beträgt etwa 20 % der gesamten Baukosten.

## 2 Zielsetzungen, Mittel und Möglichkeiten

Mit dem System, das die haustechnischen Anlagen leitet und als Hilfsmittel zu betrachten ist, sollen fol-

gende Ziele, ihrer Wichtigkeit nach eingereiht, erreicht werden:

- Niedrighalten von Energieverbrauch und -kosten
- Einhalten einer hohen Betriebszuverlässigkeit und Qualität
- Vermindern der Investitionskosten
- Erzielen grösstmöglicher Betriebssicherheit für Mensch und Material
- Senken der Personalkosten
- Niedrighalten von Verschleiss sowie Material- und Betriebsmittelkosten

Zudem sollten noch folgende Bedingungen erfüllt sein, damit ein zentralleitendes System sinnvoll angewendet wird:

- der Einsatz muss der heutigen PTT-Organisation Rechnung tragen, wobei spätere Anpassungen möglich bleiben müssen
- das System soll die Arbeitsbedingungen für das Personal nach Möglichkeit angenehmer gestalten
- für die Arbeit mit dem zentralleitenden System sollen keine Fachleute, etwa Ingenieure, erforderlich sein. Vielmehr sollen gute Haustechnikhandwerker die Anlage betreuen können
- das System soll in erster Linie sachdienlich sein und nicht zum Selbstzweck gebaut und eingesetzt werden

Um diese Ziele zu erreichen, bieten sich grundsätzliche Möglichkeiten an, wie

- Begrenzung der Betriebszeiten der haustechnischen Anlagen
- Senkung der Lastspitzen zur Ausnützung tariflicher Gegebenheiten
- automatisches Schalten und Überwachen
- zentrales Beobachten, Messen und Steuern

- Verkürzung der Wegzeiten und Vermeidung unnötiger Wege für das Betriebspersonal

Nun liegt es auf der Hand, dass das optimale Berücksichtigen aller dieser Faktoren ohne entsprechende technische Hilfsmittel nicht möglich ist. Dazu bieten sich grundsätzlich zwei Anlagentypen an.

Ein *konventionelles Gefahrenmeldersystem* [3], das über verhältnismässig wenig Möglichkeiten verfügt, wie

- Übertragung, Anzeige und Speicherung von Sammelalarmen
- Übertragung, Anzeige und Speicherung von Einzelalarmen
- Parallelanzeige
- Übertragung und Anzeige von Betriebszuständen

Ein höher organisiertes *zentrales Leitsystem*, das zusätzlich noch folgende Erfassungen gestattet:

- Betriebsstundenzählung mit Wartungsalarm nach vorgegebener Stundenzahl
- Ausgabe von Schaltbefehlen
- automatische Ausgabe von Schaltbefehlen nach Zeitschaltprogramm
- Ausgabe (auch automatisch) von Stellbefehlen
- Übertragung und Anzeige von Messwerten
- automatische Überwachung der Messungen auf Grenzwerte
- Registrierung von Messwerten
- automatische Bildprojektion von Anlagenprinzipschemata, Listen, Anweisungen usw.
- einfache Protokollierung mit Drucker
- Protokollierung mit Schreibmaschine (Klartext)
- Ausgabe von Zusatztext auf der Schreibmaschine
- Ausführung von Reaktionsprogrammen

Komfortablere Leitsysteme ermöglichen ferner

- den Verkehr mit dem Bedienungsmann im Dialog durch Schreibmaschine oder Bildschirm
- Spezialprogramme für Energieeinsparung usw. einzusetzen
- mehrere Bedienungsstellen mit gleichen oder horizontal, gegebenenfalls vertikal aufgeteilten Zugriffsmöglichkeiten anzuordnen

## 21 Gegenüberstellung der Ziele und Mittel

Der Einsatz eines Leitsystems mit bestimmten Möglichkeiten und Mitteln gestattet die Verwirklichung gewisser Ziele. Anders ausgedrückt: der Einsatz eines Leitsystems, das über gewisse Mittel und Möglichkeiten verfügt, ist für die Erfüllung einer vorgegebenen Zielsetzung erforderlich.

Es wurde nun versucht, die Zusammenhänge zwischen der Zielsetzung und den Mitteln in Form einer Matrix darzustellen (Tab. 1). Vertikal wurden die Ziele und übrigen Bedingungen, mit einer Gewichtung versehen, aufgetragen. Horizontal sind die Mittel und Möglichkeiten von Leitsystemen angegeben, wobei links die Eigenschaften einfacher Gefahrenmeldersysteme liegen, in der Mitte jene der üblichen und ganz rechts die der hoch organisierten Leitsysteme aufgeführt sind. Dabei ist zu erwähnen, dass diese Abgrenzungen etwas fließend sind.

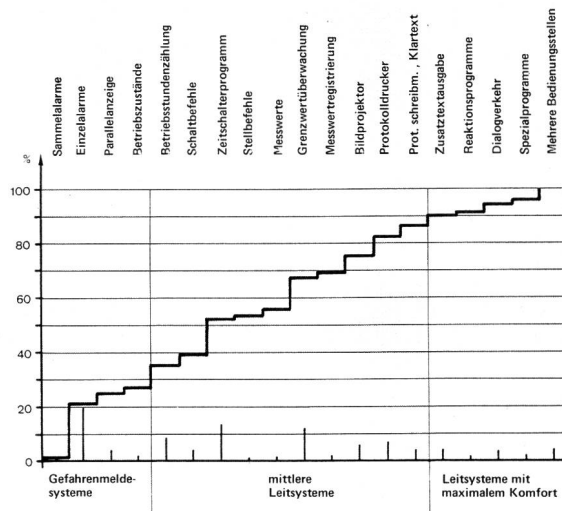


Fig. 1  
Erfüllung der Zielsetzungen in Prozenten

Es wurde nun überall dort, wo eine Leitsystemeigenschaft zur Erfüllung eines bestimmten Punktes der Zielsetzung erforderlich ist, die entsprechende Gewichtung eingetragen. Die vertikale Addition zeigt, mit wieviel Gewicht jede Eigenschaft zur Erfüllung der Zielsetzung beizutragen imstande ist. In einer grafischen Darstellung (Fig. 1) wird das prozentuale Gewicht jeder Eigenschaft als Strich aufgetragen. Die Summierung dieser Werte von links nach rechts bildet die dargestellte Kurve. Aus dieser Kurve kann man nun entnehmen, dass mit einem Gefahrenmeldersystem, wie es bisher gemäss Bauvorschriften eingesetzt wurde, die gewichteten Zielsetzungen für das Postzentrum Mülligen nur zu etwa 27 % erreicht werden, während ein Leitsystem mittlerer Ausbau- und Komfortstufe 86 % der gestellten Bedingungen erfüllt.

Es muss angefügt werden, dass die geschilderte zahlenmässige Gegenüberstellung von Zielen und Mitteln und die daraus abgeleitete Beurteilung verschiedener Systeme nach prozentualer Erfüllung der Zielsetzung keinen Anspruch auf wissenschaftliche Genauigkeit erheben können, aber als Entscheidungshilfe trotzdem wesentlich wertvoller als rein gefühlsmässige Beurteilungen sind.

Wichtige Faktoren, wie Wirtschaftlichkeit, technische Rahmenlösung, personelle Organisationsstruktur usw., auf die später eingegangen wird, sprachen ebenfalls für ein zentralleitendes System.

Man beschloss daher, in die weitere Installationsplanung des Postzentrums Mülligen ein solches System einzubeziehen.

## 3 Hauptmerkmale und Aufbau eines zentralleitenden Systems

Ein zentralleitendes System ist eine den haustechnischen Anlagen übergeordnete Einrichtung, die es gestattet, diese von einer zentralen Stelle aus zu überwa-

Tabelle I. Gegenüberstellung der Ziele und der Mittel

Zielsetzungen und weitere Bedingungen	Gewichtung	Mittel und Möglichkeiten																		
		Sammelalarne mit Speicherung	Einzelalarne	Parallelanzeige	Betriebszustände	Betr.-Zust. mit Betr.-Stundenzählung	Schaltebefehle	Schaltebf. mit Zeitschaltprogramm	Stellbefehle	Messwerte	Messw. mit Grenzwertüberwachung	Messwertregistrierung	Bildprojektor	Protokolldrucker	Protokollschreibm. mit Klartext	Zusatztextausgabe	Reaktionsprogramme	Dialogverkehr	Spezialprogramme	Mehrere Bedienungsstellen
Reduktion von Energieverbrauch und -kosten	12																			
Gezieltes automatisches Schalten	8																			
Gezieltes automatisches Sollwertverstellen	2							8												
Ausnützung tariflicher Gegebenheiten	1				1		1			1									1	
Ausnützung anlagentechnischer Gegebenheiten	1				1		1			1									1	
Erhöhung von Zuverlässigkeit und Qualität	12																			
Automatisches Schalten	3																			
Automatische Überwachung	3		3							3						3				
Protokollierung und Registrierung	2										2				2					
Vorsorgliche Wartung	2		2			2														
Gezielte Störungsbehebung	2		2		2		2			2				2	2					
Reduktion der Investitionskosten	10																			
Zentrale Speicherung von Ereignissen	2														2					
Zentrale Messwertregistrierung	1																			
Zentrale Grenzwertüberwachung	1										1									
Zentrales automatisches Schalten	2							2												
Zentrale Betriebsstundenzählung	2					2														
Erhöhung der Verfügbarkeit, gez. Wartung	1		1			1														1
Ausnützung von Redundanzen	1						1													
Erhöhung der Sicherheit	8																			
Frühes Erkennen gefährlicher Zustände	2		2																	
Automatische Reaktionen	3		3					3			2			2						
Automatische Ausgabe von Anweisungen	3											3		3	3		3			
Reduktion der Personalkosten	8																			
Zentrale Überwachung	3	3									3			3						
Zentrales Schalten	2							2												
Zentral geplante und geleitete Wartung	3		3				3													
Reduktion der Materialkosten	8																			
Gezieltes automatisches Schalten	3																			
Gezielte vorsorgliche Wartung	3		3				3													
Rasches Erkennen von Störungen	2		2		2		2			2				2	2					
Informationsbeschaffung	6																			
Auswertung von Protokollen und Registr.	3											3		3						
Auswertung von Betriebsstundenzählungen	2						2													
Statistische Spezialprogramme	1																		1	
Anpassung an PTT-Organisation	12		12	12																12
Gute Arbeitsbedingungen für Personal	12		12					12			12									
Bedienung durch Haustechnikhandwerker	8		8			8		8			8			8	8			8		
Total	96	3	53	12	6	21	12	36	2	6	32	6	15	19	11	11	3	8	4	12

chen und zu leiten. Das System besteht aus drei Teilbereichen (Fig. 2):

- der *Leitzentrale*, die aus der Zentraleinheit (Datenzentrale) und den verschiedenen Ein- und Ausgabegeräten besteht
- der *Übertragungsstrecke*, das heisst elektrischen Verbindung zwischen der Leitzentrale und den dezentralen Einrichtungen
- den *dezentralen Einrichtungen*, worunter man vor allem die Schaltschränke der haustechnischen Anlagen mit ihren Gebern und Kontakten versteht. Ebenfalls dazu gehören die Unterstationen, die die Aufgabe haben, Informationen aus den haustechnischen Anlagen

und der Leitzentrale in eine Form umzusetzen, damit sie in adersparender Weise untereinander ausgetauscht werden können.

Bei den Begriffsbezeichnungen und Leistungsabgrenzungen in der weiteren Planung hat man sich weitmöglichst an Normen und Empfehlungen gehalten, die in der Bundesrepublik Deutschland geläufig sind und auch in der Schweiz Eingang finden [4].

#### 4 Einsatzgrundsätze

Überlegungen zur hierarchischen Stellung, zur Betriebssicherheit und zum Bedienungskonzept eines zen-

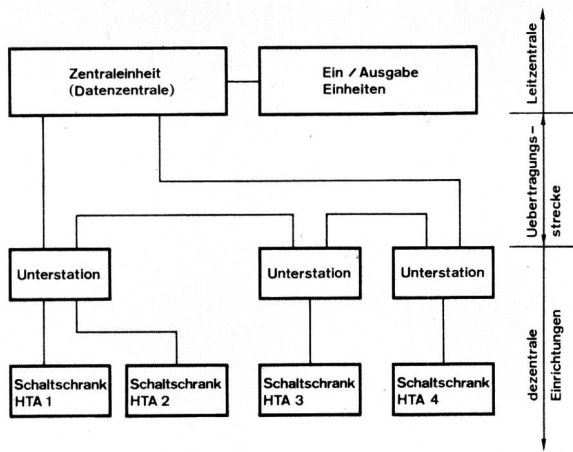


Fig. 2  
Netzaufbau eines zentralleitenden Systems

tralleitenden Systems führen zur Aufstellung von Einsatzgrundsätzen, die bei Planung und Projektierung der Anlage zu berücksichtigen sind. Die Grundgedanken lassen sich etwa wie folgt zusammenfassen:

- Das Leitsystem ist grundsätzlich eine den haustechnischen Anlagen übergeordnete Einrichtung.
- Jede haustechnische Anlage muss ohne Leitsystem funktionsfähig bleiben, wenn auch allenfalls mit reduziertem Bedienungskomfort.
- Im Normalbetrieb werden die haustechnischen Anlagen über das zentralleitende System betrieben. Die Möglichkeiten zur örtlichen Befehls-gabe, Anzeige usw. in den jeweiligen haustechnischen Anlagen sind auf ein für die Inbetriebsetzung, die Revision und den Notbetrieb erforderliches Minimum zu beschränken (keine blinkende Anzeige, Alarmhaltung, Quittierung usw.).
- Alle Funktionen, die das System im Rahmen dieser Grundsätze zentral ausüben kann, werden nicht in den haustechnischen Anlagen ausgeführt (keine örtlichen Schaltuhren, Betriebsstundenzähler, Registrierungen usw.).
- Das zentralleitende System erteilt nur unabhängige Befehle an die haustechnischen Anlagen, es greift nicht in anlageinterne Steuerungsfunktionen ein und übernimmt keine anlageinternen durchführbaren Steuerungsaufgaben.
- Das zentralleitende System gibt nur unabhängige Sollwerte an die haustechnischen Anlagen vor, es greift nicht in anlageinterne Regelungsfunktionen ein und übernimmt auch keine anlageinternen durchführbaren Regelungsaufgaben.
- Das zentralleitende System übernimmt verknüpfende oder informationsübertragende Funktionen zwischen verschiedenen haustechnischen Anlagen nur dort, wo entscheidende funktionelle oder kostenmässige Vorteile erzielt werden können und sich daraus keine Beeinträchtigung der Sicherheit ergibt (dies gilt zum Beispiel in einer grösseren Überbauung für die zentrale Storensteuerung, die Helligkeits- und Windmessung, wobei viele Messfühler oder ein besonderes Steuer-netz eingespart werden können).

- Informationen aus dem Bereich Sicherheit (Feuer, Wertschutz usw.) werden nicht durch das Leitsystem, sondern auf dem direktesten und sichersten Weg an die internen und externen Einsatzstellen (Feuerwehr, Polizei usw.) weitergeleitet. Mit dem zentralleitenden System werden nur unterstützende Massnahmen zur zusätzlichen Verbesserung der Sicherheit getroffen, wie die detaillierte interne Information an verschiedene Stellen, die Protokollierung der Ereignisse, die Ausgabe von Handlungsanweisungen, die Sicherstellung des Alarmierungsvorganges bei technischem Versagen des primären direkten Alarmweges oder bei menschlichen Fehlern.
- Das zentralleitende System wird nicht mit Anlagen kombiniert, die haustechnikfremde Funktionen ausüben, von haustechnikfremden Benutzern betrieben werden oder ganz anderen Anforderungen an die Zuverlässigkeit genügen sollen (Zutrittskontrolle, Gleitzeiterfassung und -abrechnung, Kantinenbestellung und -abrechnung usw.).
- Der Verkehr zwischen Mensch und System muss so gestaltet sein, dass sich auf der Ebene des normalen Anlagebetriebes (Abfrage, Befehls-gabe, Zeitschaltprogramm, alle Dialogprogramme) haustechnisch geschulte Leute der Anlage bedienen können, ohne dass der Einsatz von Elektronikern oder EDV-Fachleuten nötig ist.
- Anpassungen des zentralleitenden Systems aufgrund von Änderungen und Ergänzungen in bestehenden haustechnischen Anlagen sollen durch betriebseigenes Personal ausgeführt werden können.
- Verflechtungen zwischen den Anlagen der Haus- und der Posttechnik müssen vermieden werden.
- Je grösser die Anzahl der Informationspunkte und die Ereignishäufigkeit sind, desto mehr muss das Leitsystem zur Automatisierung (automatische Protokollausgabe wichtiger Daten zu programmierten Zeiten oder bei bestimmten Ereignissen) und zur Herabsetzung der Datenmenge ausgenützt werden (kann zum Beispiel geschehen, indem je nach Ereignis die Ausgabe der Informationen nur an die interessierten Stellen stattfindet).

## 5 Technische Rahmenlösung

Um im Postzentrum Mülligen die als erste Prioritäten gesetzten Ziele praktisch zu erreichen, wurden folgende Massnahmen ins Auge gefasst:

*Energiesparen* durch gezieltes Ein- und Ausschalten von Ventilationsanlagen, Beleuchtung, Rampenheizung, Kompressoren für Druckluft, Absenkung oder Erhöhung von Temperaturen, programmierte Schaltungen für Feiertage (Ostern, 1. Mai usw.), Sperren gewisser Grossverbraucher während Spitzenzeiten usw.

*Vorsorgliche Wartung* durch Ausdrucken von Meldungen, wenn der Unterhalt fällig wird bei Motoren, Filtern, Pumpen, Beleuchtung usw.

Die Berücksichtigung der verschiedenen Kriterien sowie Erfahrungswerte aus bestehenden Anlagen gestatteten es, den Umfang des zentralleitenden Systems, das heisst die Anzahl der Informationspunkte, für das Postzentrum Mülligen zu ermitteln. Die Tabellen II und III zei-

Tabelle II. Verteilung der Tätigkeiten nach Anlagebereich

Bereich	%
Klima, Lüftung	60
Heizung	10
Kälte	5
Sanitär	10
Energieversorgung	5
Diverses	10
Total	100

100 % entsprechen 2500 Informationspunkten

Tabelle III. Verteilung der Tätigkeiten nach Funktionsbereich

Funktion	%
Betriebsmeldungen	15
Störmeldungen	60
Messwerte	5
Schaltbefehle mit Rückmeldung	10
Rückmeldung ohne Schaltbefehl	5
Stellbefehl mit Rückmeldung	5
Total	100

100 % entsprechen 2500 Informationspunkten

gen die prozentuale Verteilung der 2500 errechneten Informationspunkte nach Anlage- und Funktionsbereich.

## 6 Personelles, Wirtschaftlichkeit des Systems

Einer der entscheidenden Vorteile eines zentralleitenden Systems besteht in der Möglichkeit, die haustechnischen Anlagen von einer zentralen Warte aus zu überwachen und zu leiten. Dies wirkt sich natürlich auch in der Organisation des Betriebes und auf den Personaleinsatz aus. Dank dieser Rationalisierungsmaßnahme strebt man an, dass im Postzentrum Mülligen sämtliche haustechnischen Anlagen durch eine einzige Handwerkergruppe betreut werden können. Zudem erleichtert die Anwendung des Systems eine klare Kompetenzabgrenzung im Betrieb und innerhalb der Betreuungsgruppe.

Bezüglich der *Wirtschaftlichkeit* eines zentralleitenden Systems kann bemerkt werden: Die Wirtschaftlichkeit eines solchen Systems ausschliesslich in Zahlen ausdrücken zu wollen, ist nicht möglich. Es gibt jedoch Anhaltspunkte und Erfahrungswerte, die erlauben, sich ein Bild über die Verhältnisse zu machen. Die Einrichtung eines zentralleitenden Systems, einschliesslich der technischen Bearbeitung sowie der nötigen Ausrüstungen in den Peripherieanlagen, verursacht Aufwendungen in der Höhe von etwa 3 % der Gesamtkosten der haustechnischen Anlagen. Demgegenüber stehen jährliche Einsparungen beim Energieverbrauch von etwa 2 % für die Elektrizität und etwa 1 % für die übrigen Energieträger. Andere Faktoren spielen ebenfalls eine Rolle, wie die Verminderung der Kosten für den Beizug von Fremdpersonal oder die Tatsache, dass die optimale Steuerung der haustechnischen Anlagen durch das zentralleitende System indirekt zu besseren Arbeitsbedingungen oder Raumverhältnissen, die, wenn sie auch frankenmässig nicht unmittelbar in Erscheinung treten, doch zu Ersparnissen führen, weil beispielsweise mit weniger Unterhalt und Anlageausfällen gerechnet werden darf.

Betrachtet man jedoch nur die erzielten Minderkosten im Energieverbrauch, so ist das zentralleitende System für das Postzentrum Mülligen in der für technische Anlagen normalen Abschreibungsdauer von 12 Jahren amortisiert. Es sollte allerdings möglich sein, grössere Einsparungen zu verwirklichen, so dass sich das System bei steigenden Energiepreisen in noch kürzerer Zeit bezahlt macht.

## 7 Stand der Projektierung

Der Entscheid über die Einrichtung eines zentralleitenden Systems in bestimmten Bauobjekten muss sehr frühzeitig gefällt werden. Geschieht dies nicht, so wird es, je fortgeschrittener die Planung oder der Bau der übrigen Anlagen ist, immer schwieriger, Lösungen zu treffen, die ohne zusätzlichen Aufwand verwirklichtbar sind. Dies ist verständlich, greift das zentralleitende System doch in alle haustechnischen Anlagen ein und sollte deshalb zweckmässig bereits von der allerersten Planungsphase an mitberücksichtigt werden.

Für das Postzentrum Mülligen wurde von Anfang an planerisch angestrebt, Pflichtenhefte aufzustellen, die gestatten, bezüglich der anzuwendenden und zum Leitsystem gehörenden Einrichtungen eine möglichst grosse Freiheit zu bewahren. Die Federführung und Gesamtkoordination wurde daher dem Ingenieurbüro übertragen, das mit den übrigen Arbeiten im Bereich der elektrischen Anlagen beauftragt wurde. Zur Zeit der Abfassung dieses Beitrages ist folgender Planungsstand erreicht:

- das Konzept mit klarer Formulierung der Zielsetzungen, der Einsatzgrundsätze und der Funktionen, die durch das zentralleitende System übertragen und verarbeitet werden sollen, liegt vor
- die Dokumentation über allgemeingültige Festlegungen (Numerierung, Adressierung, Systematik) sowie die Informationslisten sind erstellt
- die Schemata über die verschiedenen Anschaltungen stehen zur Verfügung

Dies zwingt natürlich auch alle anderen am Bau beteiligten Planer, das einmal festgelegte Konzept zu akzeptieren und in ihren Planungen zu berücksichtigen.

## 8 Weiteres Vorgehen

Der nächste Planungsschritt gilt der Aufstellung der Informationslisten (*Tab. IV*) anhand von Anlageprinzipschemata. Diese Listen geben Auskunft über Art, Standort und Nummer der Anlagen. Zudem enthalten sie die leitsystembezogenen Adressen der Anlagen sowie alle Informationspunkte mit den zugeteilten Funktionen und Aufgaben.

Das Ausfüllen der Informationslisten stellt eine der wichtigsten Arbeiten des ganzen Planungsablaufes dar. Hiermit werden die Zahl der Informationspunkte und die Funktionen festgehalten. Zudem dienen diese Listen als eigentliche Grundlage für das Erstellen des Pflichtenheftes für das Leitsystem und für die entsprechenden nöti-

gen Ergänzungen in den haustechnischen Anlagen und deren Schaltschranken.

Nach weiteren Vorbereitungsarbeiten ist vorgesehen, die Offerten für das zentralleitende System im Laufe des

Frühjahrs 1980 einzuholen und die Aufträge im Spätherbst 1980 zu erteilen. Die Inbetriebnahme der Anlagen ist für Herbst 1982 geplant.

Tabelle IV. Informationsliste

Adresse A G Gs An Ip		Funkt T K	Informationspkt.	Begriffe Bereich	Betr. st Grenzen	Unt.	Vzg.	Rkt.	Bemerkungen
			<u>0</u>	<u>Allgemeines</u>					
K.B.04.12.00		SB D1	Klimaanlage Schaltbefehl	0-1 0-1-F					
K.B.04.12.04		S	Steuerspannung	normal fehlt			20		
			<u>1</u>	<u>Filter</u>					
K.B.04.12.17		W	Vorfilter	normal Wartung			20	07	
			<u>3</u>	<u>Vorwärmer</u>					
K.B.04.12.32		B	Internpumpe	aus ein	4000	X			
K.B.04.12.34		S	Internpumpe Thermorelais	normal ausgelöst				04	
K.B.04.12.35		S	Frostschutz Thermostat	normal gestört			20	07	
			<u>5</u>	<u>Befeuchter</u>					
K.B.04.12.52		B	Luftwäscherpumpe	aus ein	1000	X			
K.B.04.12.54		S	Luftwäscherpumpe Thermorelais	normal ausgelöst				04	
			<u>7</u>	<u>Zuluft</u>					
K.B.04.12.72		B	Ventilator	aus ein	2000	X M			
K.B.04.12.74		S	Ventilator Thermorelais	normal ausgelöst				04	
K.B.04.12.75		S	Ventilator Keilriemen	normal gestört			20	07	
K.B.04.12.78		M R	Temperatur	0... 50 °C	15/ 25	A.72	720	07	
K.B.04.12.79		M R	Feuchte relativ	0...100 %	40/ 65	A.72	720	07	

## 9 Schlussfolgerungen

Mit dem Entscheid, in grösseren Betriebsanlagen zentralleitende Systeme einzuführen, haben sich die Schweizerischen PTT-Betriebe entschlossen, neue Wege im Bereich der Rationalisierung und des Energie-sparens zu begehen. Eine sorgfältige Prüfung der im Ausland herrschenden Verhältnisse sowie die eingehende Projektierung der ersten Anlage für das Postzentrum Zürich-Mülligen lassen erwarten, dass das System seine Aufgabe erfolgreich erfüllen wird.

## Bibliographie

- [1] Schnellgut Bern—Däniken—Zürich. Bern, SBB-Betriebsabteilung, 1977.
- [2] Burkhardt H. Das neue Betriebskonzept der Post. Bern, Jahrbuch der eidgenössischen Behörden, 1968, S. 165.
- [3] Montandon E. Die Verarbeitung der Störungsmeldungen gebäudetechnischer Anlagen in PTT-Objekten. Bern, Techn. Mitt. PTT 53 (1975) 6, S. 211... 214.
- [4] Zentrale Leittechnik für betriebstechnische Anlagen in Gebäuden (ZLT-G). Begriffsbestimmungen VDI, 3814, Blatt 1. Düsseldorf, VDI-Verlag, 1978.

## Buchbesprechungen – Recensions – Recensionì

**Tünker H. Electronic-Pianos und Synthesizer.** München, Franzis-Verlag, 1979. 2. Auflage. 168 S., 194 Abb., 7 Tab. Preis DM 9.80.

In einem weiteren Band von Bauanleitungen für elektronische Musikinstrumente behandelt der Autor hier den Bau eines elektronischen Pianos und von Synthesizergrundmoduln. Das im ersten Teil beschriebene elektronische Klavier unterscheidet sich in erfreulicher Weise von den meisten handelsüblichen Modellen. Dank der mehrchörigen Auslegung, unter Verwendung von Sägezahnsignalen, sowie der oktavweisen Filterung kann ein natürlicher Klang erreicht werden. Daneben gestatten elektronische Gatter einen einfachen Aufbau mit nur einem Kontakt für jede Taste und die Nachbildung der Anschlagdynamik verschiedener Tasteninstrumente unter Berücksichtigung der Funktion des Dämpfers. Wer will, kann neben Registern, wie «Piano», «Cembalo» u. a., auch noch Orgelregister einbauen oder das Gerät ganz in eine Orgel integrieren.

Im zweiten Teil werden die wichtigsten Moduln für den Bau eines Synthesizers beschrieben, angefangen bei den verschiedenen Generatoren, Filtern und Verstärkern bis zu einem Sequenzer. Je nach seinen Ansprüchen kann dann der Bastler Art und Anzahl der gewünschten Bausteine selber bestimmen und zu einem Synthesizer zusammenstellen, der sich natürlich jederzeit erweitern und mit künftigen Moduln kombinieren lässt. Alle verwendeten Schaltungen zeichnen sich durch einen klaren, erprobten Aufbau und die Verwendung moderner Bauteile aus. Es ist darauf geachtet worden, dass nur allgemein erhältliche, nicht selektierte Halbleiter verwendet werden. Der Autor ist bereit, bei Beschaffungsschwierigkeiten zu helfen; ausserdem liefert er ausführliche Bauanleitungen mit den Printzeichnungen im Massstab 1:1. Die Lektüre des Buches kann also jedem emp-

fohlen werden, der sich ein preiswertes, aber dennoch professionelles Musikinstrument bauen möchte, sofern er über grundlegende Erfahrungen im Aufbau elektronischer Schaltungen verfügt und sich auf die Herstellung von Platinen und den Umgang mit einem Kathodenstrahl-oszillographen versteht. *R. Kobelt*

**Müller R. (ed.) Rauschen.** = Halbleiter-Elektronik, Band 15. Berlin, Springer-Verlag, 1979. 247 S., 188 Abb. Preis DM 58.—.

Im vorliegenden 15. Band aus der Reihe «Halbleiter-Elektronik» werden in zahlreichen Kapiteln die verschiedenen Aspekte des Rauschens behandelt. Eingangs beschreibt der Autor das Rauschen im Zeit- und Frequenzbereich, wobei er versucht, dies mit einem möglichst geringen Aufwand an mathematischen Hilfsmitteln zu erreichen. Es folgen Kapitel, die den verschiedenen Arten des Rauschens gewidmet sind, wie Thermisches Rauschen, Schrotrauschen, Generations-/Rekombinations-Rauschen. Weiter werden Kenntnisse über die Übertragung von Rauschen über lineare und nichtlineare Netzwerke vermittelt. Ausgehend von bekannten Messprinzipien und gebräuchlichen Messmethoden geht der Verfasser näher auf den ganzen Problemkreis der Rauschmesstechnik ein. Der Beschreibung von Rauscheffekten in Dioden, Bipolar- und Feldeffekttransistoren sind drei Einzelkapitel gewidmet. Wegen der zunehmenden Bedeutung optoelektronischer Bauelemente wird dieser Themenbereich speziell behandelt, wobei auf den Empfang optischer Signale hinsichtlich des Rauschens besonderes Gewicht gelegt wird. Der Abschnitt «Oszillatorrauschen» bildet zusammen mit einem Anhang den Abschluss des Buches. Ein reichhaltiges Literaturverzeichnis ermöglicht dem Leser, weitere Fachliteratur beizuziehen.

Das Buch ist gleichermassen für Entwickler von Bauelementen und Schaltkreisen gedacht; es ist klar und übersichtlich abgefasst und kann bestens empfohlen werden. *C. Béguin*

**Wirsum S. Mischpulte und Mischpultmoduln.** München, Franzis-Verlag, 1979. 4. Auflage. 206 S., 107 Abb., 4 Tafeln. Preis DM 9.80.

Der Selbstbau von Mischpulten setzt sowohl in der Verwendung und Handhabung elektronischer Bauelemente als auch in der Schaltungstechnik Grundkenntnisse voraus. Von diesem Standpunkt aus betrachtet bietet das vorliegende Buch einem «Amateur-Tonmeister» und Hobbyisten eine nützliche Hilfe.

Der Autor streift kurz die verschiedensten Tonquellen und erläutert die Besonderheiten verschiedener Mikrofon- und Tonabnehmersysteme. Er gibt Anleitungen zum Anschluss der Tonbandgeräte, Kassettenrecorder und Tuner sowie zur Tonabnahme von Fernsehgeräten. Nach der prinzipiellen Darstellung eines passiven Mischpultes werden die Schaltungen einfacher, aktiver Kleinmischpulte ausführlich beschrieben und die Modultechnik besonders dargelegt. Sämtliche Schemata sind mit den nötigen Angaben der Bauteile (Werte und Benennung) versehen, Spezialschaltungen werden herausgezogen und ihre Funktion erklärt (z. B. Impedanzwandler, Notch-Filter-schaltung usw.). Mit Unterlagen über einen Dynamikkompressor und einen Hallverstärker wird diese Anleitung zum Selbstbau heimstudiotüchtiger Mischpulte abgerundet. Die grosse Erfahrung des Autors, die im ganzen Werk zum Ausdruck kommt, wird jeder Amateur zu schätzen wissen. *E. Kohler*