Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 79 (1988)

Heft: 5

Artikel: Leittechnik in mittleren Anlagen

Autor: Balmer, A. A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-903995

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Leittechnik in mittleren Anlagen

A. A. Balmer

Die vielfältigen Anwendungen der Leittechnik in mittleren Anlagen und das steigende Bedürfnis nach übersichtlichen und effizienten Kleinleitsystemen bilden die Grundlagen für diesen Fachaufsatz. Nach einem einleitenden historischen Rückblick folgen die Erarbeitung der technischen Grundlagen, die Systemplanung sowie die ausführliche Besprechung von zwei Systemen mit unterschiedlichen Anforderungen.

Cet article traite des multiples applications de la technique de contrôle-commande dans les installations de grandeur moyenne et les besoins toujours croissants de trouver des systèmes permettant la réalisation et l'exploitation efficace dans ce domaine. Après un aperçu historique, l'auteur présente l'établissement des bases techniques pour la réalisation des projets ainsi qu'une description détaillée de deux installations avec des degrés de complexité différents.

Adresse des Autors

Anton A. Balmer, Verkaufsingenieur Systemtechnik, Erni + Co. AG, Postfach, 8306 Brüttisellen.

1. Einleitung

Die Geburtsstunde der heutigen Leittechnik liegt mehr als 20 Jahre zurück. In den sechziger Jahren wurden Systeme entwickelt, mit deren Hilfe man Alarme und Anlagenzustände zentral erfassen und beispielsweise auf einer Synoptiktafel anzeigen konnte. Alle Signale mussten zur Zentrale geführt werden, das heisst, die Meldekontakte wurden parallel unter Anwendung der Vieldrahttechnik zentral erfasst. Die dazumal angewandten Technologien waren die mechanisch-elektrische Relaistechnik und die bereits modernere kontaktlose Schaltungstechnik für elektronische Lösungen. Das klassische passive Störmeldesystem genügte während Jahren den gestellten Anforderungen und bildete somit eine solide Grundlage für zukünftige Weiterentwicklungen.

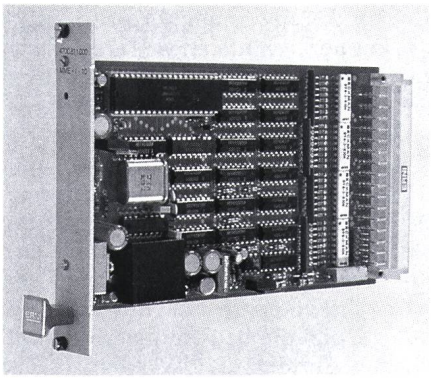
Alarm-Protokolliersysteme mit integriertem Protokolldrucker konnten Ereignisse mit Kanalcode, Uhrzeit und Datum in einem gedruckten Protokoll festhalten. Dieser gewichtige Vorteil führte zu einer starken Verbreitung dieses optimierten passiven Systems.

Dank der Einführung von Mini-Computern erfuhr die Leittechnik einen enormen Aufschwung. Die aktiven Systeme konnten Meldungen registrieren, Messungen durchführen und Steuer- und Stellbefehle absetzen. Das Zeitalter der Gebäudeautomation war angebrochen. Es wurden damit folgende Anwendungsgebiete erschlossen: Heizungs-, Lüftungs-, Klima-, Sanitär- und Elektroinstallationen (HLKSE) sowie Brandschutz- und Intrusionsanlagen (BI).

Die Einführung von dezentralen Unterstationen mit selbständiger Intelligenz vor Ort bildete in den letzten Jahren den Beginn eines erneuten Technologiefortschrittes. Adersparende Kleinübertragungssysteme vereinfachen die Installationstechnik stark, so dass die Installationskosten erheblich gesenkt werden können (Fig. 1). Dem aktuellen Stand der heutigen Technik entsprechend lassen sich zwei Systemphilosophien erkennen:

1. Kleinleitsysteme basierend auf Personal-Computern (PC) für prozessnahe Anwendungen mit limitiertem Datenpunktumfang.
2. Grossleitsysteme auf Minicomputerbasis für hierarchische Anwendungen auf Leitbereichs- bzw. Leitzentralenebene mit praktisch unlimitiertem Datenpunktumfang.

Die Leitsysteme der Vergangenheit waren auf herstellergebundene leittechnische Teillösungen beschränkt, die nebeneinander und parallel zum Gebäudeleitsystem installiert wurden. Die Vorteile während der Bauphase wurden durch Nachteile für die Bedienungsequipe mehrfach übertroffen (Fig. 2). Die heutige integrale Gebäudeautomation ermöglicht hingegen die Bedienung sämtlicher fachspezifischer



Figur 1 Meldungseingabemodul zu Miniplex-Kleinübertragungssystem

Teilsysteme eines Gebäudekomplexes über die einheitliche Benützeroberfläche des integralen Gebäudeleitsystems.

2. Begriffe

Unter «Leittechnik» versteht man heute die gesamte Informationsverarbeitung mit vorwiegend elektronischen Mitteln zur optimalen Führung von Prozessen. Dabei steht der Begriff Prozess für Produktionsabläufe, Herstellprozesse, gebäudetechnische Anlagen usw.

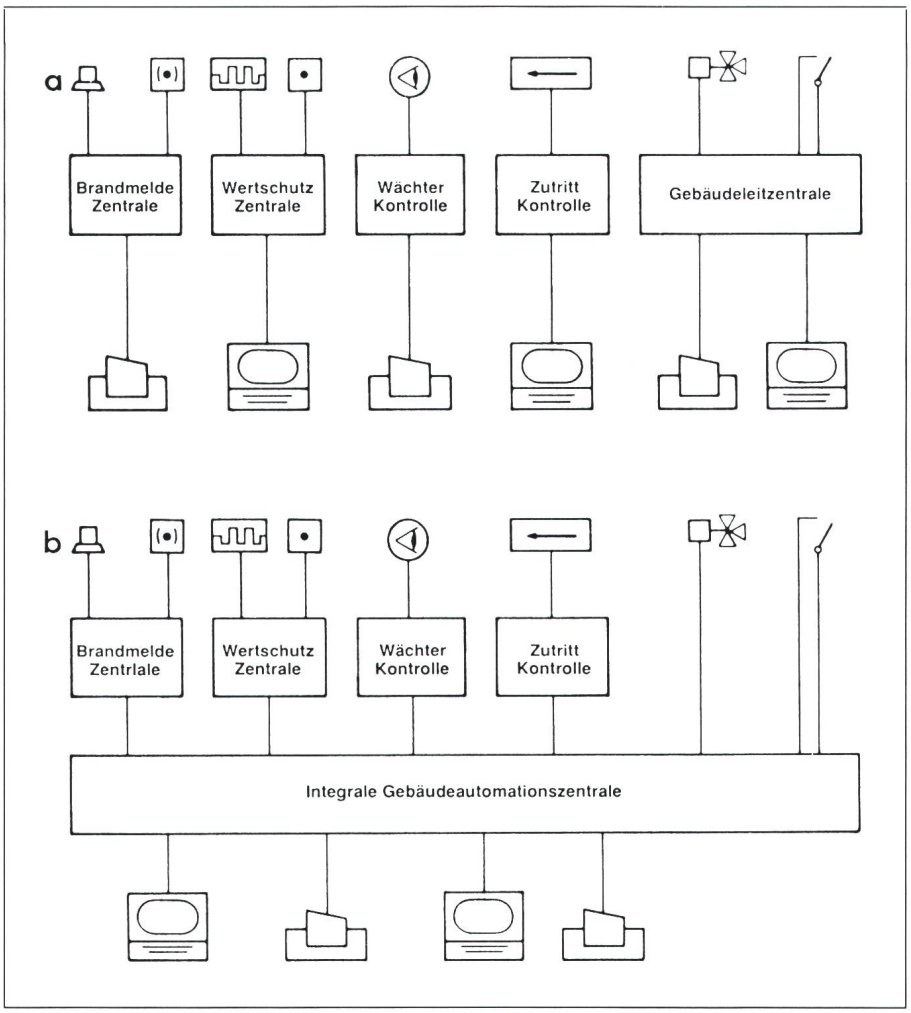
Um den Prozessablauf in Gang zu halten, zu regeln, zu steuern, zu überwachen, den Betrieb zu optimieren und den Sicherheitsbedürfnissen von Personen und Einrichtungen gerecht zu werden, ist ein umfangreicher Informationsfluss notwendig. Optimal ist ein Prozess dann geführt, wenn die gewünschte Qualität und Quantität mit einem minimalen Aufwand an Energie, Material, Zeit und Personal erzielt wird.

Die moderne Leittechnik beinhaltet folgende Funktionen (Fig. 3):

- Erfassen, Verdichten und Darstellen der betriebsrelevanten Daten
- Regeln und Steuern der angeschlossenen Daten
- Bereitstellung von Energie-, Sicherheits- und Instandhaltungs-Managementsystemen
- Bereitstellung von Simulationsmöglichkeiten.

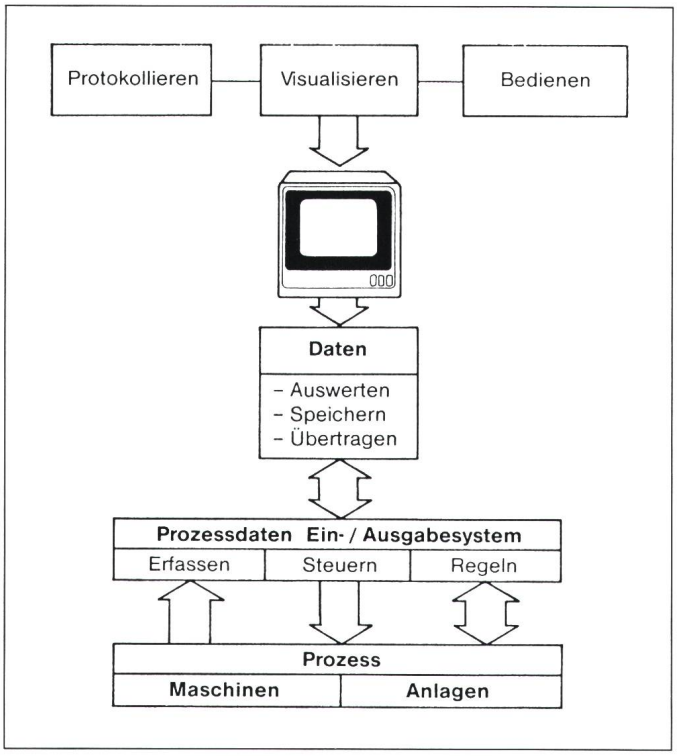
Die Forderung des Benützers an ein modernes Leitsystem kann wie folgt umschrieben werden: hoher technischer Standard mit einfacher und individueller Benützeroberfläche bei minimalem Energie- und Wartungsaufwand und höchster Verfügbarkeit.

In Anlehnung an die in der Einleitung erwähnten beiden Systemphilosophien der Klein- und Grossleitsysteme können «mittlere Anlagen» wie folgt definiert werden: Mittlere Anlagen gehören zu den Kleinleitsystemen und sind beispielsweise HLKSE- und BI-Anlagen von Fabrikations- und Dienstleistungsbetrieben wie Abwasserreinigungsanlagen, Galvanikanlagen, Nährmittelanlagen. Der Datenpunktumfang umfasst ungefähr 100 bis höchstens 1000 Datenpunkte pro Anlage, und die Bedienung erfolgt mit einem Einplatz-Grafiksystem, das über Unterstationen mit dem Prozess verbunden wird.



Figur 2 Leittechnische Teillösungen (a) und integrale Gebäudeautomation (b)

Figur 3 Funktionen eines Leitsystems



3. Systemplanung

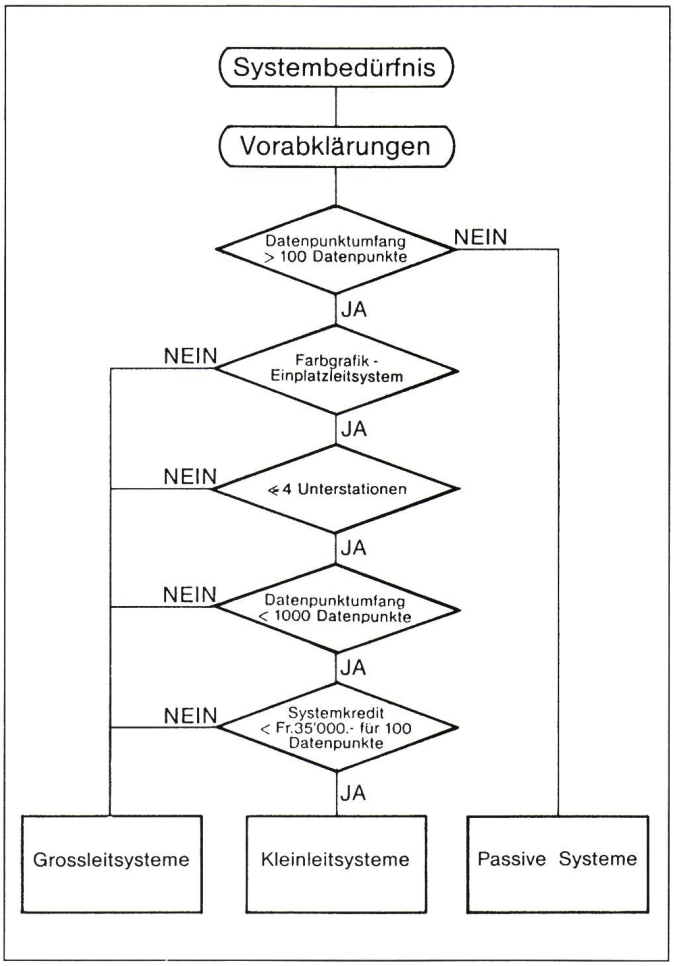
3.1 Vorabklärungen

Soll eine Systemevaluation und -einführung erfolgreich durchgeführt werden, müssen eingehende Vorabklärungen durchgeführt werden. Hier einige Stichworte dazu:

- Anzahl und Art der Datenpunkte
- Komplexität der Prozesse
- Visualisierung, Verwaltung, Parametrierung, Aktivierung, Protokollierung und Archivierung der Prozesse
- Hardware der Zentrale und der Unterstationen
- Verbindungsnetz für Zuführung der Datenpunkte zur Zentrale
- Software-Programme für Installierung, Bilderstellung, Zeichengenerierung, Passwortgenerierung, Steuerungsprogrammierung und Prozessprogrammierung
- Benützerfreundlichkeit und Verfügbarkeit
- Kosten-Nutzen-Verhältnis
- Preis pro Datenpunkt
- Qualitätsprofil der Lieferfirma.

Aufgrund der Vorabklärungen kann die Art des Systems nach dem Flussdiagramm Figur 4 bestimmt werden.

Figur 4
Flussdiagramm zur Bestimmung der Systemart



3.2 Planungsrhythmus

Sofern sich der Anwender für ein Kleinleitsystem entschieden hat, erfolgt die Systemevaluation und -einführung nach folgendem Planungsrhythmus:

- Vorprojekt anhand von Marktinformationen gemäss Systembedürfnis ausarbeiten
- Systempflichtenheft erstellen
- Öffentliche oder gezielte Ausschreibung veranlassen
- Offerten beurteilen und engere Auswahl treffen
- Definitive Wahl des Lieferanten treffen und System bestellen
- Realisierungspflichtenheft zusammen mit dem Lieferanten ausarbeiten
- Werkabnahme durchführen
- Installation und Inbetriebnahme realisieren
- Systemeinführung erfolgreich abschliessen
- Definitive Systemabnahme durchführen.

4. Systembeispiele

Im folgenden sollen zwei Anwendungen für Kleinleitsysteme mit unterschiedlichem Profil vorgestellt werden. Als klassisches Beispiel für eine Systemapplikation im Fabrikationssektor dient ein Prozessleitsystem für eine Galvanikanlage. Die mannigfaltigen Kombinationsmöglichkeiten und der hohe Bedienungskomfort, den auch ein Kleinleitsystem bietet, sind daraus ersichtlich.

Das zweite Systembeispiel zeigt die vielfältigen Möglichkeiten der Alarm-Managementsysteme im Dienstleistungssektor. Gerade in der heutigen Zeit mit ihrem Überangebot an Informationen in Wort und Schrift gehört die Einsatzführung auf PC-Basis zu jedem modern geführten Betrieb. Die Stärke eines solchen Alarm-Managementsystems liegt in der optimalen Transparenz der Alarmdarstellung und in der sofortigen Verfügbarkeit der Massnahmen- und Interventionsdokumente.

Die nachfolgend beschriebenen Systeme basieren auf dem modernen Kleinleitsystem ERNI VISTROL. Die Standard-Systemkonfiguration besteht aus einem Personal-Computer PC-AT (in 19″-Industrieausführung oder als Pultmodell), einem 14″- oder 20″-EGA-Farbmonitor sowie einem Drucker E100 LQ-PC. Für die Ein-/Ausgabe stehen vier verschiedene Ein-/Ausgabesysteme, einzeln oder in Kombination, zur Auswahl (Fig. 5).

4.1 Prozessleitsystem für eine Galvanikanlage

Grundlage für die Systembesprechung bildet das Pflichtenheft des Anwenders, hier auszugsweise präsentiert: «Damit die diversen Messwerte der Galvanikanlage und der dazugehörenden Hilfseinrichtungen erfasst und dargestellt werden können, suchen wir ein geeignetes und preiswertes System. Die Daten müssen für Kontrollzwecke jederzeit zur Verfügung stehen und auch noch nach Wochen aufbereitet und analysiert werden können.

Ein spezielles Problem bildet die Auftragsverfolgung der aus 30 Badsta-

tionen bestehenden Galvanikanlage. Die zu veredelnden Teile werden an ein Gestell (Rack) gehängt und dann von einem Transportwagen nach einem getrennten Steuerprogramm automatisch in die vorgesehenen Bäder getaucht. Der gesamte Vorgang dauert maximal 100 min; es können sich bis zu 10 Racks gleichzeitig in der Galvanikanlage befinden. Um die Vorgänge kontrollieren zu können, ist es notwendig zu wissen, in welchem Bad sich ein bestimmtes Rack zu welcher Zeit befindet bzw. befunden hat. Eine Einzelidentifikation der Racks ist zurzeit noch nicht vorhanden. Die Transportwagen melden ihren Standort und die Hubarmstellung über Detektoren im Binärcode an die Programmsteuerung. Dieser Binärcode steht auch für die Datenerfassung zur Verfügung.

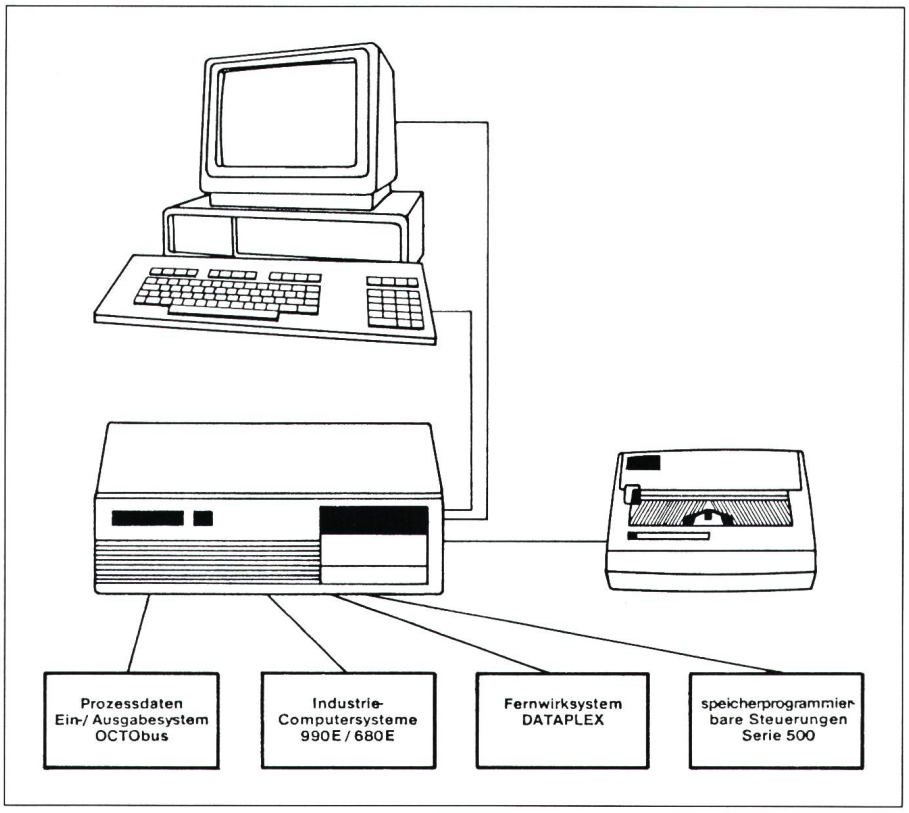
Mit der Zuordnung der Racknummer müssen auch die Anzahl Teile und die Auftragsnummer eingegeben werden. Dies soll im Fabrikationsraum über ein möglichst einfaches Eingabegerät geschehen. Die Stückzahl pro Auftrag soll automatisch aufaddiert werden, sobald ein fertig behandeltes Rack die Anlage bei Station 30 verlässt. Damit steht die veredelte Menge pro Auftrag jederzeit fest.

Die Datenausgabe soll im Fabrikationsraum auf einem Monitor mit einfacher Steuerung über Fixtasten für die sofortige Anlagenüberwachung möglich sein. Parallel dazu kann im Büro der Auswertungs-Computer mit Drucker stehen. Es sollen Tages-, Monats- und Auftragsprotokolle am Bildschirm und am Drucker zur Verfügung stehen. Die Langzeitspeicherung kann auf externen Datenträgern ohne Papieraufwand archiviert werden.

Für den weiteren Ausbau der Galvanikanlage sind genügend Reservekanäle vorzusehen.»

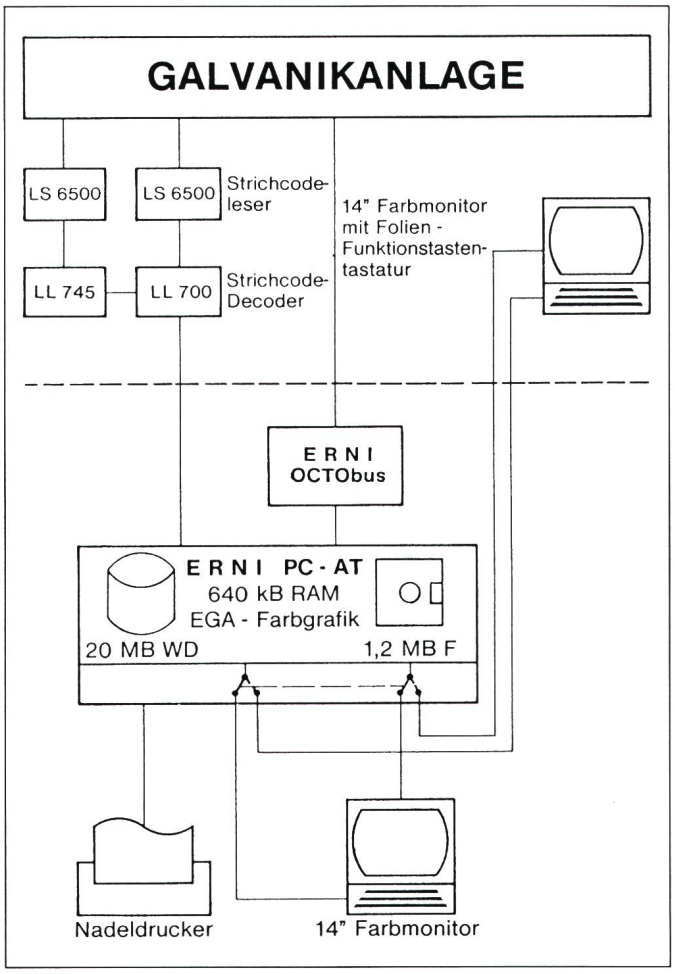
Dieser Ausgangslage folgt nun das kundenspezifische Systemkonzept:

Der grundsätzliche Systemaufbau ist aus dem Prinzipschema der Figur 6 ersichtlich. In der Galvanikanlage werden 96 analoge Daten (Temperatur, PH-Wert, Durchfluss, Spannung, Strom usw.) sowie 64 digitale Daten (Schalter- und Ventilzustände, Alarme) erfasst. Sie werden über bauseitige Verbindungsleitungen dem Prozessdaten Ein-/Ausgabesystem OCTObus zugeführt, welches über eine parallele Schnittstelle mit dem PC-AT verbunden ist. Die Bedienungszentrale im Büroraum besteht zudem aus dem Farbmonitor, der IBM-Bedienungstastatur



Figur 5 Systemkonfiguration Vistrol

Figur 6
Galvanikanlage mit Prozessleitsystem



und dem Drucker. Dieser ist wahlweise als alphanumerischer Protokolldrucker und als Strichcode-Drucker für die Auszeichnung der Rack-Etiketten verwendbar.

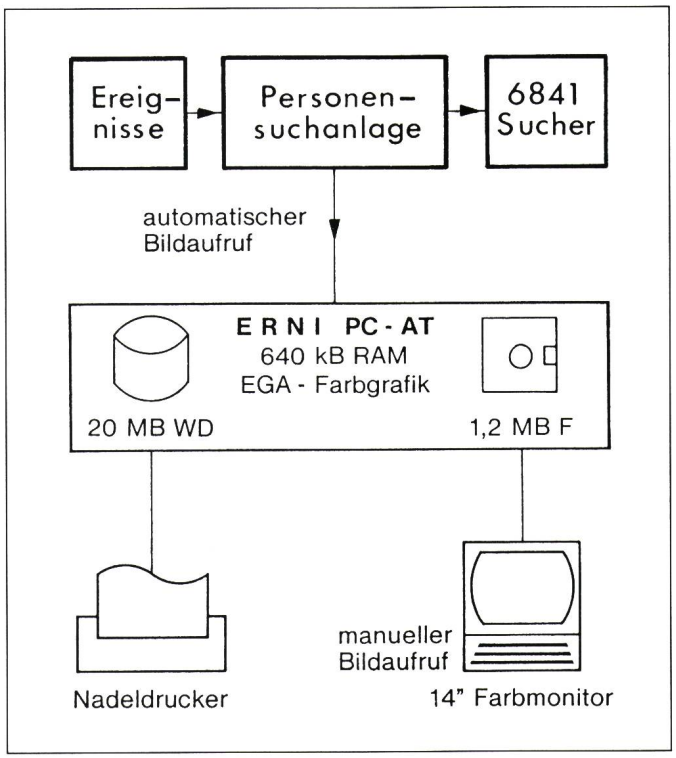
Von der Bedienungszentrale aus kann bei Bedarf auf die Bedienungseinheit im Fabrikationsraum umgeschaltet werden. Der dort installierte Farbmonitor und die Folientastatur mit Funktionstasten erlauben eine prozessnahe Anlagenüberwachung.

Für die Einzelidentifikation der Racks werden die beiden Transportwagen mit je einem Strichcode-Leser ausgerüstet, deren Signale von je einem Strichcode-Decoder ausgewertet werden. Das Mastergerät (LL700) ist über eine bauseitige Verbindungsleitung mit der seriellen Schnittstelle des PC-AT verbunden. Der Lesevorgang beim Ein- und Auftauchen der Racks wird durch bestehende Kontakte im BCD-Code softwaremässig ausgelöst und registriert. Auch der momentane Standort der Transportwagen wird im BCD-Code an das Prozessprogramm weitergeleitet. Somit ist die im Pflichtenheft geforderte Transparenz bezüglich Stand der Aufträge erfüllt, und es ist jederzeit möglich, den Durchlauf eines Racks chronologisch darzustellen.

4.2 Alarm-Managementsystem für Hotelbetrieb

Stellvertretend für eine Anwendung im Dienstleistungssektor wird ein System für einen Hotelbetrieb vorgestellt werden. Der Betrieb verfügt über eine Personensuchanlage mit codierbaren Suchern. Gewünscht wird eine informative Darstellung der Alarmsituation, z.B. Brandmeldung, an einem zentralen, zeitweise besetzten Ort. Dazu wird folgendes Systemkonzept eingesetzt (Fig. 7): Das Alarm-Managementsystem besteht wiederum aus einem PC-AT, einem Farbmonitor und einem Drucker. Der manuelle Bildaufruf für die Visualisierung der entsprechenden Alarmseiten erfolgt an Ort durch Eingabe des alphanumerischen Alarm-Codes der Personensuchanlage. Es ist aber auch ein automatischer Bildaufruf der entsprechenden Alarmseiten möglich; er wird über eine serielle Schnittstelle direkt von der Personensuchanlage aktiviert. Mit den detaillierten Informationen am Bildschirm ist ein rasches und zielgerichtetes Eingreifen möglich. Das System erfüllt somit die gestellten Anforderungen und verfügt auch über eine grosszügige Reserve.

Figur 7
Alarm-Managementsystem für Hotelbetrieb



5. Schlussfolgerungen

Dank der Verwendung von Personal-Computern ist heute ein preiswerter Einsatz von Leitsystemen mit Farbgrafikanzeige und einfacher Bedienung in mittleren Anlagen gewährleistet.

Sorgfältige Systemabklärungen, ein klar ausgearbeitetes Pflichtenheft und ein detaillierter Offertvergleich bilden wichtige Voraussetzungen für eine erfolgreiche Systemeinführung.