Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 101 (1983)
Heft: 35

Artikel: Freiprogrammierbare Leit- und Betriebsführungssysteme: anpassungsfähige Automatisierungskonzepte

Autor: Graf, Felix

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-75187

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: 16.07.2025

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

Freiprogrammierbare Leit- und Betriebsführungssysteme

Anpassungsfähige Automatisierungskonzepte

Von Felix Graf, Basel

Durch freiprogrammierbare Leit- und Betriebsführungssysteme lassen sich stufenweise Automationssysteme realisieren, die bei ganzheitlicher Betrachtungsweise die Forderung nach Kostenoptimierung der automatisierten Anlagen für die Projektrealisierung und den Betrieb noch besser erfüllen.

Einleitung

Die Zielsetzungen an *Automatisierungssysteme* und die zunehmende Forderung nach weitergehender *Kostenoptimierung* in allen wirtschaftlichen Bereichen führt zu einer *stetigen Veränderung deren Gewichtung*. Diese Zielsetzungen werden von den mit der Problemlösung beauftragten Fachinstanzen vorgegeben. Anlagen mit hohem Automatisierungsgrad können mit Erfolg nur im Rahmen einer kooperativen Teamarbeit der beteiligten Fachinstanzen realisiert werden. Für Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlagen sind die Fachinstanzen z.B. Bauherr (beauftragter Architekt, HLK-Planer, Benützer, Mess-, Steuer-, Regel- und Elektroplaner (MSRE-oder Automationsplaner).

Für die Problemlösung muss sich der MSRE-Planer vor allem an den Zielsetzungen der übrigen Fachinstanzen orientieren und dann entsprechend dem Stand der Technik mögliche Varianten (Gerätetechnik und Projektabwicklung) ausarbeiten und die kostenoptimale Lösung vorschlagen. Im Rahmen dieses Vorgehens werden die im folgenden beschriebenen Zielsetzungen durch die *einzelnen Fachinstanzen* zunehmend höher gewichtet:

Bauherr / Benützer

- Investitionskosten so tief wie möglich
- Betriebskosten so tief wie möglich
- Einsatz der beim Benützer vorhandenen Ressourcen (z.B. Unterhaltspersonal für Servicearbeiten)
- Hohe Anpassungsfähigkeit an in der Zukunft zu erwartende Veränderungen (nachträgliche Steigerung des Automatisierungsgrades, erhöhter Informationsbedarf, zuerst einzelne Steuerungen, später Leitsystem)

Architekt / Anlageplaner

- Klare und eindeutige Nahtstellen zwischen den beteiligten Instanzen
- Minimaler Projektbegleitungsaufwand
- Rationelle Projektabwicklung mit wenig Nahtstellen
- Delegation von Verantwortung an MSRE-Planer
- Klare Kosten- und Terminsituation über den gesamten Projektablauf für jeden Verantwortungsbereich
- Anwendung von erprobten Problemlösungen (keine Entwicklungen mit Risiken)
- Möglichkeit zur Standardisierung von Teilproblemlösungen
- Personenunabhängige Problemlösungen
- Produkt- und herstellerunabhängige Problemlösungen

Alle diese Zielsetzungen haben – neben anderen – vor allem eine kostenoptimierende Wirkung. Bei der Konzipierung von Automatisierungssystemen führen obige Zielsetzungen *zu neuartigen Problemlösungen.*

Ermittlung der Automatisierungskonzepte

Automatisierungskonzepte sind heute durchwegs *in verschiedenen hierarchischen Ebenen* mit möglichst *dezentraler Intelligenz* realisiert. Für Anlagen, seien es Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlagen, Transportanlagen oder auch verfahrenstechnische Anlagen, wird üblicherweise die Strukturierung entsprechend den einzelnen in sich geschlossenen Teilprozessen der Anlage vorgenommen. Bild 1 verdeutlicht den prinzipiellen Aufbau einer modernen Automatisierungsstruktur. Es zeigt, in der Schalttafel realisiert, die Schnittstellen (Klemmen) des Automatisierungssystems zum Prozess.

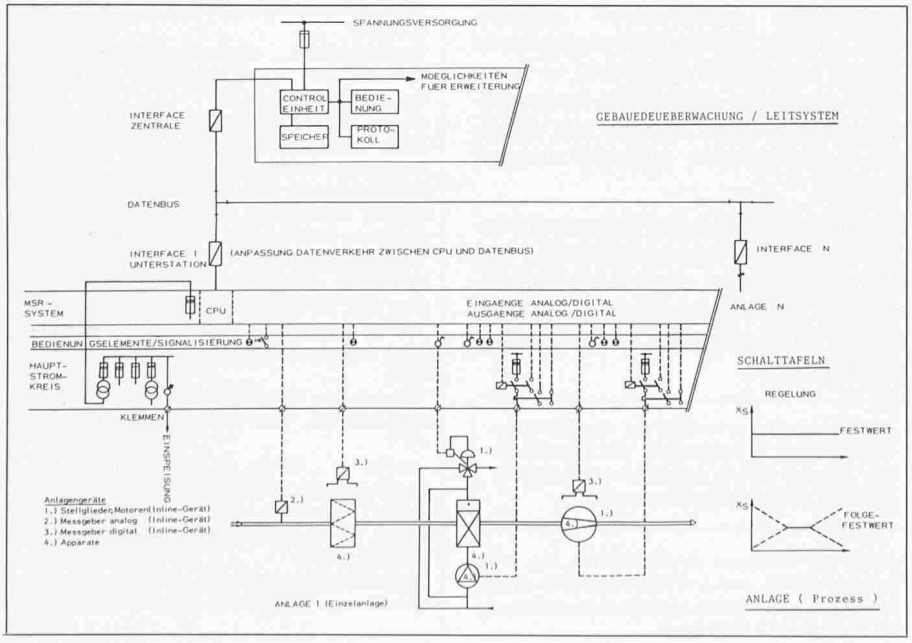
Im Automatisierungssystem können nun die *mess-, steuer- und regeltechnischen Aufgaben je nach Anlagetyp, Automatisierungsgrad und Sicherheitslevel konventionell oder mit microprozessorbestückten Funktionseinheiten realisiert werden (MSR-System). Sind mehrere Funktionseinheiten miteinander zu koordinieren oder zentral zu führen und zu überwachen, so sind Datentransfers* notwendig. Für diese Datentransfers können hardwaregebundene Übergaben von Einzelinformationen (potentialfreie Meldungen) oder serielle Datentransfers mit Zugriff auf alle möglichen Prozessinformationen realisiert werden (Interface). Diese Datentransfers können mit übergeordneten Computern bei den verschiedensten Konfigurationen und Datenverarbeitungsmöglichkeiten stattfinden (Datenbus).

Zur Ermittlung des optimalen Automatisierungskonzeptes bieten sich zwei Möglichkeiten an:

1. Herkömmliche Vorgehensweise

Aufgrund der Bedarfsabklärung stellt man auf dem Markt fest, wel-

Bild 1. Automatisierungsstruktur



cher Hersteller das für die zu lösende Problematik geeignetste Gesamtsystem anbietet, und passt dann die Zielsetzungen und Bedürfnisse unter Berücksichtigung der Auswirkung den Möglichkeiten des gewählten Systems an;
oder

2. *Kostenoptimale Vorgehensweise:*
Man setzt Einzelkomponenten ein, die sich zu einem Gesamtsystem, das streng auf die Bedürfnisse ausgerichtet ist, zusammenfügen lassen.

In vielen Fällen wird sich ein System finden, das die Zielsetzungen hinreichend abdeckt und als *Gesamtlösung* von der Planung, der Softwareerstellung, der Montage/Inbetriebsetzung und Service und Unterhalt durch den Hersteller abgedeckt wird.

In den Fällen, wo die einleitend erwähnten Zielsetzungen erhöhte Bedeutung erlangen, lassen sich mit den heute verfügbaren freiprogrammierbaren Automatisierungskomponenten *Konzepte mit höchster Zielerfüllung* realisieren.

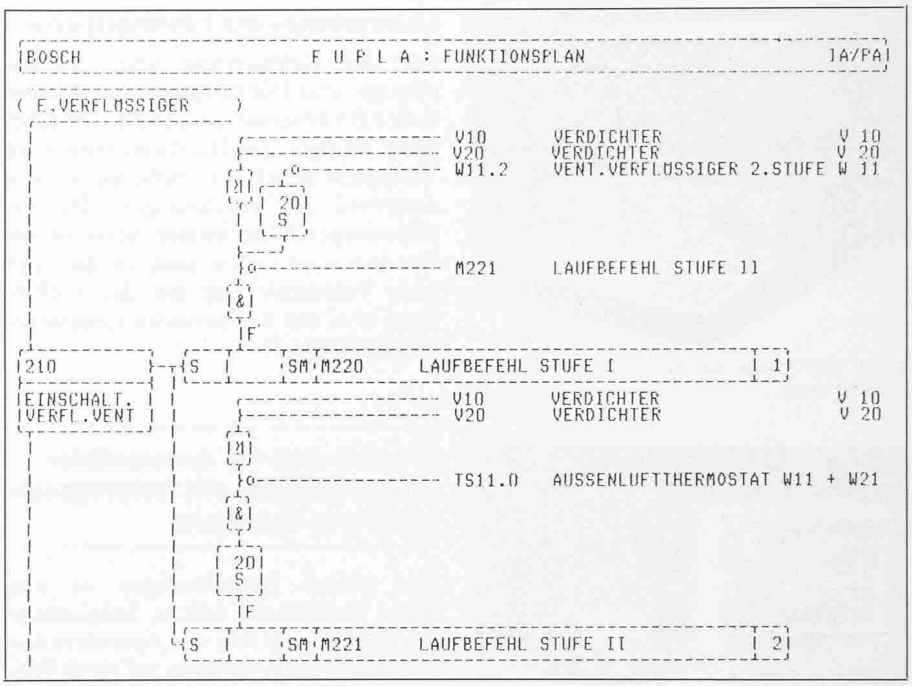


Bild 2. Programmierung mit Funktionsplan nach DIN

Freiprogrammierbare Automationskomponenten

Freiprogrammierbare Steuerungen

Diese Komponenten sind heute soweit entwickelt, dass mit ihnen *sämtliche* für die Mess-, Steuer- und Regeltechnik notwendigen Funktionen, also von Verknüpfungen bis hin zu Rechenoperationen und Regelfunktionen, realisiert werden können.

Im weiteren bieten diese freiprogrammierbaren Steuerungen den Vorteil, dass sie durch immer einfacher werdende anwenderorientierte *Softwaresprachen* (für Betriebselektriker problemlos lesbar) programmiert werden können (Bilder 2 und 3). Ebenso stehen streng auf die Bedürfnisse des Unterhalts ausgerichtete *Programmier- und Servicehilfen* zur Verfügung. Im weiteren erlauben diese Komponenten in zunehmendem Mass eine umfassende und für alle an Planung und Unterhalt beteiligten Personen verständliche Programmiersprache und aktuelle Dokumentationsmöglichkeit (Bild 4).

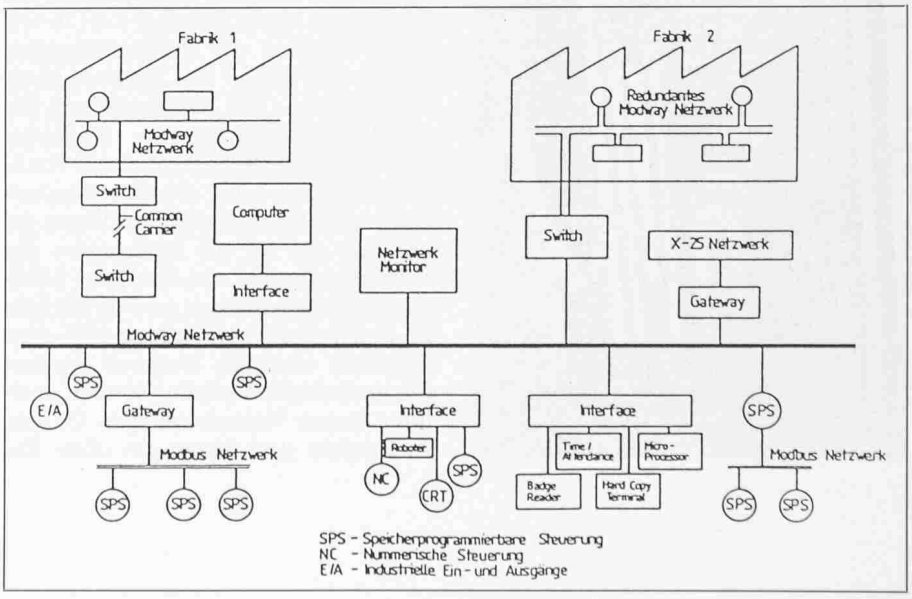
Kommunikationssysteme

Immer mehr werden *Datennetzwerke* installiert, um so den Datentransfer zwischen möglichst verschieden datenverarbeitenden Systemen zu ermöglichen (Bild 5). Dies erlaubt verschiedene Systeme miteinander zu verbinden und somit Teilproblemlösungen zu optimieren (Master-Slave-Systeme).

Bild 3. Programmiergerät (Bosch)

Bild 4. Programmier- und Steuergerät (Modicon). Power-flow als Servicehilfe

Bild 5. Konfiguration Datennetzwerk



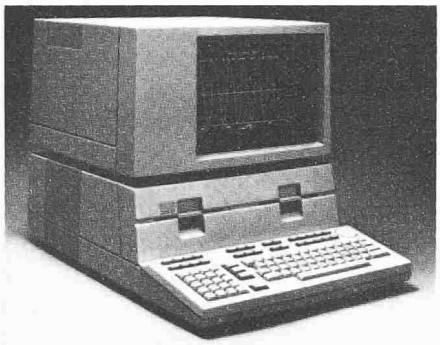
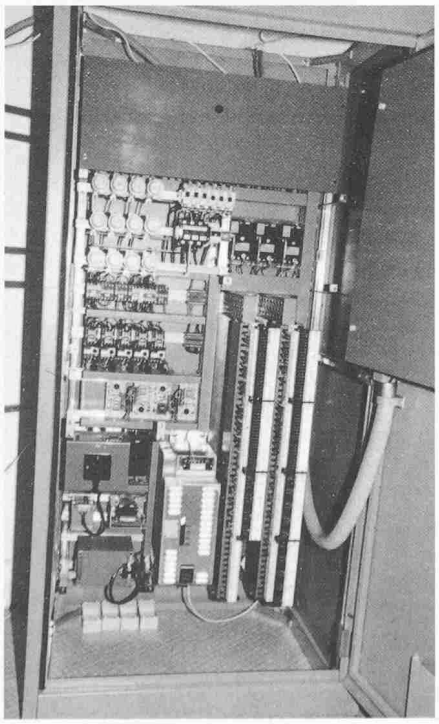


Bild 6. EDV-System für Protokollierung, Statistik usw. (HP 9836)

Bild 7. Mastercomputer (Modvue)

Bild 8. Standardschaltschrank



Überwachungs- und Führungssysteme

Für die Realisierung von Überwachungs- und Führungssystemen bieten sich EDV-Systeme an (Bild 6). Hierbei steht weniger die Hardwarelösung im Vordergrund, als die *vorhandenen und erprobten Softwarelösungen*. Da die Softwareprodukte immer noch an die Hardware gebunden sind, ist die optimale Problemlösung mit der Verbindung über das Kommunikationssystem möglich (Bild 7).

Realisierung von Automatisierungskonzepten mit freiprogrammierbaren Systemen

Aus obigen Betrachtungen ist nun leicht ersichtlich, welche Möglichkeiten dem Planer von Automatisierungskonzepten und-systemen auf diese Weise in die Hand gegeben werden. Insbesondere wird ersichtlich, wie *flexibel* die Möglichkeiten zur Zielabdeckung und Realisierung sind.

Für die Realisierung der Automatisierungsproblemlösung muss zuerst das Zusammenwirken der verschiedenen Fachinstanzen geregelt werden. Für die Abwicklung hat sich ein *8-Punkte-Projektierungsplan* durch seine umfassende *Nahtstellendefinition* bestens bewährt. Es werden dabei folgende Schritte mit jeweils spezifischem Aktionsprogramm durchgeführt:

1. Bedarfsabklärung
2. Konzeptfindung
3. Problemorientierte Planung
4. Ausführungsorientierte Planung
5. Beschaffung
6. Bauleitung
7. Inbetriebsetzung/Übergabe
8. Betrieb/Unterhalt

Dieser Projektierungsplan zielt darauf ab, in einer produkt- und herstellerunabhängigen Phase (Schritte 1–3) in rollender Planung die Problemlösungen «so gut wie nötig» zur Zielabdeckung zu vollziehen. Mit der Erstellung der ausführungsorientierten Planungsunterlagen, wie Spezifikationen, Hardwareschemata usw., werden Beschaffungs- und Ausführungsgrundlagen geschaffen, die für die Lieferanten das Auftragsrisiko auf ein absolutes Minimum reduzieren lassen und im übrigen die Beschaffung zum spätestmöglichen Zeitpunkt erlauben. Dadurch ergeben sich zusätzliche Vorteile, können doch unter diesen Voraussetzungen Geräte, Schalttafeln und Montagen ohne Zusatzaufwand für Planungstätigkeiten beschafft werden. Standardisierung kommt zum Tragen, da nur wenige verschiedene Hardwarekomponenten eingesetzt werden (Bild 8).

Durch die weitgehend *automatisierten Dokumentationsmöglichkeiten* und *raschen Änderungsmöglichkeiten von Funktionen* ergeben sich wesentlich kürzere Realisierungs- und Inbetriebsetzungszeiten für freiprogrammierbare Automatisierungssysteme. Für Betrieb und Unterhalt kann das benützereigene Personal eingesetzt werden, da die gesamte Dokumentation personen- und firmenunabhängig ist. Sie erlaubt jedem Fachmann (Elektriker, Installateur, Programmierer) in seinem Verantwortungsbereich einen sofortigen Einstieg. Serviceverträge sind nur noch in wenigen Fällen nötig.

Ausblick

Die konsequente Nutzung der technischen Möglichkeiten und die Notwendigkeit der laufenden Kostenoptimierung hat die Grossindustrie seit jeher dazu bewogen, eigene Planungsteams aufzubauen, um die spezifischen Bedürfnisse besser zu realisieren. Man geht dabei heute soweit, dass firmenspezifische Automatisierungssysteme entwickelt und eingeführt werden.

Die zunehmende Notwendigkeit, bedingt durch energieoptimierungs- oder umweltbezogene Anforderungen, auch in ausserindustriellen Bereichen flexible Automatisierungssysteme zu realisieren, verlangt eine ganzheitliche Betrachtungsweise der Problemstellung und eine veränderte Vorgehensweise für die Automationsplanung. Diese Vorgehensweise und Realisierung wurde in einem Grossprojekt in der Haustechnik mit grossem Erfolg realisiert.

Eine unumgängliche Voraussetzung bildet jedoch die Forderung nach Planern, die unabhängig von Produkten und Herstellern konzeptionelle Aufgaben übernehmen können und die die Bereitschaft haben, innovative Projekte anzugehen. Es gibt heute schon einige Ingenieurbüros, die diese Voraussetzungen erfüllen und die auch die Verantwortung für die von ihnen geplanten Automatisierungssysteme übernehmen können.

Adresse des Verfassers: *F. Graf*, Mitinhaber Graf & Reber AG, Arnold-Böcklin-Str. 40, 4011 Basel.