

Beispiel Supermarktautomatisierung: (Teil 1)

Das Internet als Standard für den Fernservice

Andreas Diehl, Universität Kaiserslautern

Bei vielen autark automatisierten Prozessen wie bei der Supermarktautomatisierung besteht die Notwendigkeit, durch Fernservice – wie beispielsweise durch Fernüberwachung oder Ferndiagnose – kostenintensive Vororteinsätze zu reduzieren. Durch eine „rund um die Uhr Überwachung“ lassen sich Fehlererkennungszeiten auch ohne Bedienpersonal vor Ort deutlich senken und somit die Verfügbarkeit und Effizienz der Anlagen erhöhen.

Obwohl, oder gerade weil die Realisierung des Fernservice heutzutage kein technisches Problem mehr darstellt, ergibt sich insbesondere für den Bereich der Supermarktautomation ein anderes, weitaus schwerwiegenderes Problem. Für eine Vielzahl von Komponenten und Systemen werden diverse (proprietäre) Lösungen zur Fernüberwachung oder Ferndiagnose angeboten. Problematisch bleibt jedoch die Integration dieser einzelnen komponenten- bzw. systemspezifischen Lösungen in übergeordnete Automatisierungseinheiten. Hier besteht die dringende Notwendigkeit in naher Zukunft einen offenen Standard zur Verfügung zu haben, der die Vorgaben und Spezifikationen für den Informationsaustausch beim Fernservice definiert.

zum Autor

Dipl.-Ing.
Andreas Diehl,
Geschäftsführer
Transferstelle
für Kältetechnik,
Universität
Kaiserslautern



Durch die zunehmende Verbreitung sowie durch die ständig wachsende Leistungsfähigkeit des Internets, gilt es zu prüfen, ob die Funktionen des Fernservice künftig über das Internet realisiert werden können. Neben der Frage der Sicherheit müssen auch Flexibilität, Funktionalität und Möglichkeiten der Standardisierung berücksichtigt werden. Ziel der im folgenden vorgestellten Forschungs- und Entwicklungsarbeiten ist die Definition eines standardisierten, plattformunabhängigen Kommunikationsprotokolls für die Internettechnologien in der Automatisierungstechnik. Darauf aufbauend wird ein Profil für den Bereich der Supermarktautomatisierung abgeleitet.

Einige Vorbemerkungen

Im Laufe der letzten Jahre hat sich die Welt der Automatisierungstechnik drastisch verändert. Durch den Einsatz immer leistungsfähigerer mikrocontrollerbasierter Komponenten, die über geeignete serielle Kommunikationssysteme Informationen untereinander austauschen können, ergaben sich neue Möglichkeiten bei der Automatisierung komplexer technischer Systeme und Prozesse. Unter

Schlagwörtern wie „dezentrale Automatisierung“ wurden in der Fachliteratur quer über sämtliche Anwendungsgebiete hinweg die Möglichkeiten moderner Automatisierungstechnik aufgezeigt. Neben der Leistungsfähigkeit der Einzelkomponenten spielt hier vor allem die Möglichkeit der Vernetzung der Einzelkomponenten untereinander eine entscheidende Rolle. Durch den Einsatz offener Feldbusssysteme wurden Standards geschaffen, mit deren Hilfe Einzelkomponenten beliebiger Hersteller zu einem Gesamtsystem verbunden werden können.

Im Bereich der gewerblichen Kältetechnik und insbesondere im Bereich der Supermarktautomation wurden und werden die Möglichkeiten dezentraler Automatisierung nur sehr zögerlich eingesetzt. Dies mag einerseits in dem hohen Preisdruck, dem die Komponentenhersteller unterliegen, begründet sein, andererseits zeigt die zum Teil unsinnige Diskussion bestimmter Gruppierungen und Fraktionen über „das richtige Bussystem“ für die Kältetechnik, daß das Potential und das Wesen dezentraler Automatisierung in manchen Köpfen noch gar nicht realisiert wurde. Neben dem weitaus geringeren Verkabelungsaufwand sowie einem deutlich geringeren Installations- und Inbetriebnahmeaufwand bietet die dezentrale Automatisierung in erster Linie konzeptionelle und funktionelle Vorteile. Die Möglichkeit, komplexe Systeme in kompakte, überschaubare Teileinheiten zu untergliedern und getrennt voneinander mit Hilfe dezentraler intelligenter Feldgeräte zu automatisieren, kommt dem abstrakten Denken der Automatisierer entgegen. Denn durch den Einsatz dezentraler Automatisierungstechnik gelingt es, komplexe

Systeme und Prozesse zu partitionieren und jeden Teilprozeß für sich mit einfachen Algorithmen zu beherrschen. Somit lassen sich auch räumlich stark verteilte Prozesse ohne hohen Verkabelungsaufwand automatisieren. Zusätzlich besteht durch die Möglichkeit der funktionalen Partitionierung die Chance, auch komplexeste Systeme durch relativ einfache, untereinander vernetzte, Automatisierungseinheiten zu automatisieren. Der Abgleich der einzelnen Automatisierungseinheiten untereinander erfolgt über den ständigen Informationsaustausch zwischen den jeweiligen Komponenten.

Neben diesen rein funktionalen und konzeptionellen Vorteilen dezentraler, busbasierter Automatisierungstechnik hat man, quasi als positiven Nebeneffekt, einen weiteren Vorteil: Durch die Möglichkeit des Informationsaustauschs lässt sich zu jedem beliebigen Zeitpunkt ein vollständiges Prozeßabbild des Gesamtsystems generieren, da der Zustand jeder einzelnen Teilgruppe jederzeit abrufbar ist. Diese Information lässt sich durch geeignete Schnittstellen nach außen zur Ferndiagnose, Fernwartung und eingeschränkt sogar zur Fernreparatur des Systems (im Sinne von Notlaufprogrammen, Updating, Resetfunktionen etc.) verwenden. Diese Funktionen lassen sich unter dem Begriff der Ferninstandhaltung zusammenfassen. Darüber hinaus kann über solche Schnittstellen das System auch von außen überwacht und beeinflußt werden, was man üblicherweise unter dem Begriff des Fernleitens zusammenfaßt. Wie bereits in der einleitenden Kurzfassung angedeutet, bereitet die technische Realisierung einer solchen Schnittstelle sowie die Implementierung der Fernservicefunktionen (Fernleiten und Ferninstandhalten) keine Probleme. Es existieren diverse Lösungen. Problematisch ist die Vielfalt der Lösungen und die damit verbundene Problemstellung der Integration der jeweiligen Einzellösungen. Hier besteht die dringende Notwendigkeit einer einheitlichen offenen Lösung. Ein möglicher Lösungsweg wird im folgenden aufgezeigt. Als Basis für die Informationsübertragung werden hierbei die Dienste des Internets zugrundegelegt. Darauf aufbauend wird ein Protokoll definiert, welches den spezifischen Anforderungen des Fernservice sowie der jeweiligen Anwendungsdomäne gerecht wird.

Spezifische Anforderungen bei der Supermarktautomatisierung

Betrachtet man eine einzelne Supermarktfiliale, so lässt sich das zugehörige Automatisierungssystem der in Bild 1 gezeigten Automatisierungspyramide zuordnen. Der zu automatisierende Prozeß besteht im wesentlichen aus mehreren Einzel- oder Verbundkälteanlagen, aus diversen Kühlräumen und Kühltheken sowie Heizung, Lüftung, Klima (HLK), Zugangskontrolle, Kassen- und Lichtanlage. Das zugehörige Automatisierungssystem lässt sich in zwei Ebenen unterschiedlicher Aufgaben und Funktionen unterteilen: Die unterste Ebene (Feldebene) bilden die Sensoren und Aktuatoren, deren Aufgaben einerseits in der Beschaffung von Information vom Prozeß sowie andererseits in der Informationsaufprägung auf den Prozeß besteht. In der darüber liegenden Ebene (Automationsebene) findet die prozeßnahe Informationsverarbeitung statt. Über entsprechende Regel- und Steueralgorithmen werden aus den Sensorinformationen in den prozeßnahen Komponenten (PNK) die zugehörigen Aktuatorstellwerte ermittelt. Übergeordnete Leitsysteme (LS) übernehmen insbesondere bei komplexeren Systemen Überwachungs- und Koordinierungsaufgaben sowie höhere Automatisierungsfunktionen, wie beispielsweise Lastmanagementfunktionen. Während Sensoren und Aktuatoren meist noch direkt verdrahtet an die PNKs angebunden werden, findet der Informationsaustausch zwischen den PNKs über geeignete serielle Busverbindungen statt.

Der Prozeß verteilt sich auf einzelne Filialen, die jede für sich über eine eigene (autarke) Automatisierungseinrichtung verfügt, welche auch ohne Eingriff von außen selbstständig arbeitet, ohne daß ständig Fachpersonal vor Ort sein muß. Bezogen auf die in Bild 1 dargestellte Automatisierungspyramide kommen zusätzlich zu den bereits beschriebenen Aufgaben und Funktionen der autarken Automatisierungseinrichtungen in den Filialen weitere (übergeordnete) Aufgaben und Funktionen hinzu. Diese lassen sich grob in lokale, regionale und globale Automatisierungsaufgaben unterteilen. Während sämtliche Servicearbeiten wie Wartung und Instandhaltung vor Ort den lokalen Automatisierungsaufgaben zuzuordnen sind, gehören die Aufgaben und Funktionen aus dem Bereich Fernleiten und Ferninstandhalten zu den regionalen Automatisierungsaufgaben. Mit dem Ziel optimaler Betriebsführung bei gleichzeitig hoher Verfügbarkeit der Einzelanlagen übernehmen regionale Dienstleister den Service für mehrere Filialen. Fernservice erlaubt dabei zu jedem Zeitpunkt die Zugriffsmöglichkeit auf sämtliche prozeßrelevanten Informationen jeder einzelnen Filiale (vgl. Bild 2).

Unter globalen Automatisierungsaufgaben lassen sich die Aufgaben und Funktionen der Unternehmensleitung zusammenfassen. Dies beinhaltet im wesentlichen Optimierungs-, Planungs- und Kontrollfunktionen (vgl. Bild 2). Das primäre Ziel ist, eine optimale Betriebsführung bei minimalen Kosten zu erreichen. Dies bedingt wiederum den Zugriff auf sämtliche betriebswirtschaftlich relevanten

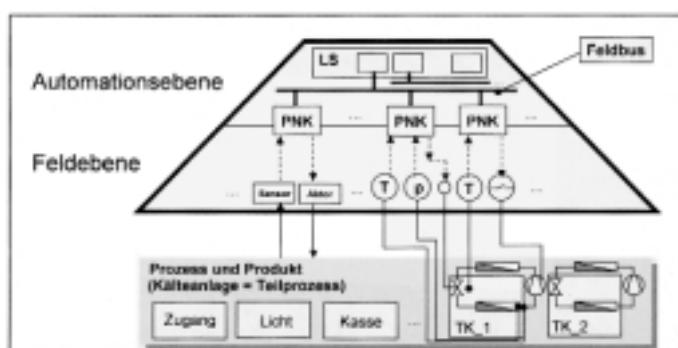


Bild 1
Automatisierungspyramide für eine Supermarktfiliale

Will man die in Bild 1 dargestellte Automatisierungspyramide nach oben hin komplettieren, genügt die Sichtweise auf eine einzelne Filiale nicht mehr. Hier muß vielmehr das gesamte Unternehmen berücksichtigt werden. Betrachtet man ein komplettes Unternehmen einer Supermarktkette, so hat man es aus automatisierungstechnischer Sicht nicht mehr mit einem konzentrierten technischen Prozeß zu tun. Der zu automatisierende Gesamt-

Größen, die häufig aus Prozeßgrößen, wie beispielsweise Energieverbräuche, Temperaturen und Drücke, abgeleitet werden müssen. Anhand von Analysen und Quervergleichen zu Referenzprozessen lassen sich aus diesen Daten Aussagen über die jeweiligen Anlagen und Prozesse treffen und falls erforderlich Maßnahmen ableiten.

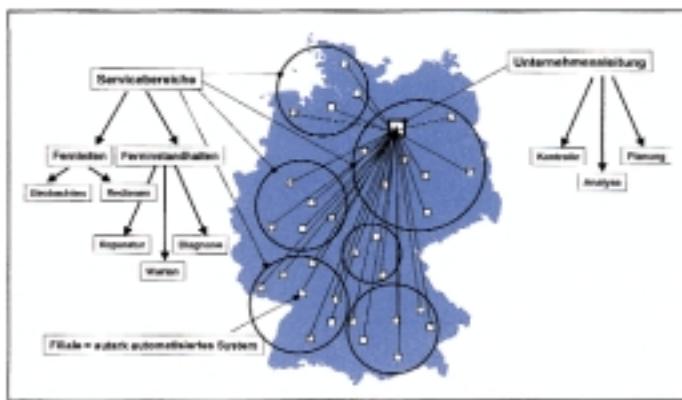


Bild 2
Supermarkt –
ein autark automatisiertes System

Probleatisch ist dabei weniger die Beschaffung der erforderlichen Informationen und Prozeßgrößen. Dies geschieht in den prozeßnahen Komponenten der autarken Automatisierungseinrichtungen innerhalb der Filialen. Probleme bereitet vielmehr die Datenaufbereitung, Datenfilterung und nicht zuletzt die Datenübertragung. Man muß dabei einerseits den Erfordernissen des Servicebereichs gerecht werden und andererseits auch der Unternehmensleitung die erforderlichen Informationen in der jeweils gewünschten Form aufbereitet zur Verfügung stellen können. Hierbei spielt zwangsläufig auch die clientseitig verwendete Anwendungssoftware des Service- und Unternehmensleistungsbereichs eine entscheidende Rolle, da sämtliche Informationen in diese Anwendungssoftwaresysteme integrierbar sein müssen.

Insbesondere im Bereich der Supermarktautomation spielt dabei die Heterogenität der zu beherrschenden Systeme eine entscheidende Rolle. Bei der Anbindung der einzelnen autarken automatisierten Automatisierungssysteme der einzelnen Filialen muß es einerseits gelingen eine Vielzahl verschiedener Komponenten, Komponentengruppen und Systeme verschiedener Hersteller und verschiedenen Alters zu integrieren. Andererseits muß dem jeweiligen Anwender trotz dieser Heterogenität der zu beherrschenden Subsysteme und Komponenten eine möglichst transparente und intuitiv bedienbare Plattform für die jeweiligen Funktionen des Fernservice zur Verfügung gestellt werden. Des weiteren muß gerade im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit der Systeme der Engineeringaufwand bei der Anbindung der autarken Automatisierungssysteme

an übergeordnete dezentrale Leit- und Instandhaltungswarten möglichst gering bleiben. Während man beim Servicebereich sehr flexible, möglichst ortsunabhängige Lösungen benötigt, sind die Anforderungen für die Anbindung der Fernservicewarten für die Unternehmensleitung vergleichsweise gering. Bei der Unternehmensleitung kann davon ausgegangen werden, daß das System an einem

schaft der autarken automatisierten Filialen wünschenswert. Bevor ein gangbarer Weg eines möglichen Standards für den Fernservice (vertikale Kommunikation im Ebenenmodell) aufgezeigt wird, wird im folgenden zunächst der derzeitige Stand der Technik sowie die daraus abzuleitenden Anforderungen an einen künftigen Standard skizziert.

Stand der Technik im Supermarktbereich

Im Bereich Fernservice in der Supermarktautomation findet man im wesentlichen die zwei in Bild 4 dargestellten Realisierungsvarianten. Entweder wird für jedes Subsystem, im übelsten Fall gar für jede Komponente der verschiedenen Hersteller eine eigene Anbindung verwendet oder es werden maßgeschneiderte Lösungen von Systemanbietern eingesetzt, welche die verschiedenen Subsysteme in eine eigene Plattform integrieren.

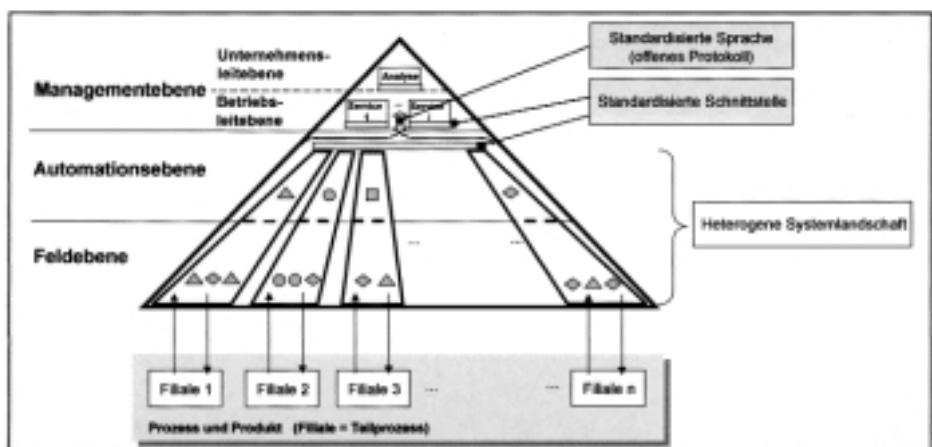


Bild 3 Integration der heterogenen Systemlandschaft durch Standardisierung

Ort fest installiert bleibt und daß leistungsfähige PC-basierte Plattformen aus dem Officebereich zur Verfügung stehen. Für den Servicebereich gelten diese Voraussetzungen nicht. Hier müssen Lösungen angeboten werden, die den Zugriff auf die autarken Automatisierungssysteme möglichst unabhängig von dem jeweiligen Aufenthaltsort des Servicepersonals ermöglichen. Insbesondere Alarmmeldungen und Warnungen müssen dem Servicepersonal jederzeit übermittelt werden können. Hierzu wäre eine, wie in Bild 3 gezeigte, einheitliche Schnittstelle und ein standardisiertes plattformunabhängiges Übertragungsprotokoll zur Anbindung der Fernleit- und Ferninstandhaltungssysteme an die heterogene Systemland-

Zusätzlich zu diesen einfachen Punkt-zu-Punkt-Verbindungen zwischen Automatisierungssystem und clientseitigen PC-basierten Plattformen besteht häufig auch die Möglichkeit Alarmmeldungen auf Handys oder Faxsysteme automatisch abzusenden.

Unabhängig von der in Bild 4 angedeuteten Topologie der Client-Server-Struktur hat man als Folge der Heterogenität auf der Automatisierungsebene ein Schnittstellenproblem zu lösen. Es muß gelingen, verschiedene Systeme, verschiedener Hersteller und verschiedenen Alters glei-

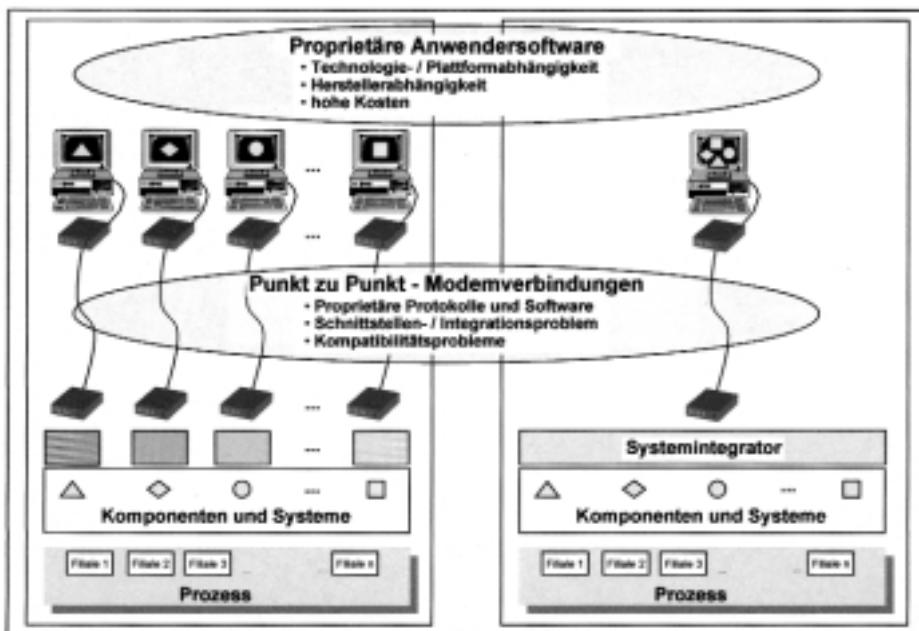


Bild 4 Stand der Technik für Service und Analyse

chermaßen an den darüber liegenden Fernservicebereich anzubinden. Stand der Technik sind proprietäre, herstellerabhängige Lösungen, deren Einzelanbindungstechnik teuer und unflexibel ist. Für jede Komponentengruppe ist mindestens ein separater Modemverbindungs weg nötig. Zusätzlich bleibt hierbei die Informationsweiterverarbeitung und vor allem die Informationsbündelung auf eine übergeordnete Plattform ungelöst. Etwas einfacher ist dies, wenn ein Systemanbieter eine maßgeschneiderte Lösung

anbietet. Hier werden softwaretechnisch alle möglichen Einzelsysteme integriert und clientseitig die Information auf einer einzelnen Plattform zusammengeführt. Doch auch hier werden in der Regel keine offenen Lösungen angeboten, so daß der Betreiber wieder von einem Anbieter und von einer bestimmten Technologie abhängig bleibt.

Um Technologie- und Herstellerunabhängigkeit im Fernservicebereich zu erreichen, benötigt man einheitliche offene Schnittstellen zwischen den Automati

risierungssystemen und dem darüber liegenden Fernservicebereich sowie eine einheitliche standardisierte Sprache, mit deren Hilfe die erforderlichen Informationen zwischen den Automatisierungssystemen einerseits und den Fernservicezentralen andererseits ausgetauscht werden können.

Bei der Entwicklung und Definition solcher Standards gilt es stets zu prüfen, ob es bereits de facto Standards gibt. Des weiteren muß neben der Leistungsfähigkeit auch die Wirtschaftlichkeit und Umsetzbarkeit solcher Lösungen berücksichtigt werden. Für den Bereich der Supermarktautomation muß es gelingen, mit möglichst geringem Einsatz an zusätzlicher Hardware die zusätzlichen Investitions- und Engineeringkosten für den Fernservicebereich gering zu halten. Auch der Entwicklungsaufwand sollte so gering wie möglich sein, um einerseits zügig eine Lösung zu erhalten und andererseits die dafür erforderlichen Entwicklungskosten überschaubar zu halten.

(Die Fortsetzung dieses Beitrags folgt in der nächsten KK-Ausgabe 04/01)

Das Thema dieses Beitrags ist auch Gegenstand eines Vortrags der **1. KK-Fachtagung**
Ausführliche Informationen hierzu finden Sie auf Seite 14 dieser Ausgabe sowie im Internet unter www.KK-Fachtagung.de



Kühlsole / Kälte- und Wärmeträger

Innovative Produkte, Kompetenz und individuelle Problemlösungen zeichnen TYFOROP seit mehr als 50 Jahren aus. In den Bereichen Kälte / Klima und Thermische Solarenergie zählen wir zu den Erstausstattern. Profitieren Sie von unserer langjährigen Erfahrung und lernen Sie unsere partnerschaftliche Zusammenarbeit kennen.



TYFOXIT® F

Hochleistungs-Kälteträger auf Basis Kaliumformiat. Lebensmittelunbedenklich, bei hervorragendem Viskositätsverhalten bis -60 °C einsetzbar.



TYFOXIT®

Hochleistungs-Kälteträger auf Basis Kaliumacetat. Lebensmittelunbedenklich, bis -55 °C einsetzbar.



TYFOCOR®

Kälte-/Wärmeträger auf Basis Ethylenglykol für Heiz-, Klima-, Kühl- und Wärmepumpenanlagen.



TYFOCOR® L

Kälte-/Wärmeträger auf Basis Propylenglykol für Anwendungen im Lebensmittel- und Trinkwasserbereich (Solar-, Heiz-, Kühl- und Wärmepumpenanlagen).