

# Heute hier – morgen dort

## Materialfluß mit modularer Steuerung dezentral automatisiert

*Wer komplexe Automatisierungsaufgaben intelligent in autonome Teilfunktionen zerlegt, kann dadurch wiederverwendbare Steuerungsbausteine schaffen. Die dezentrale intelligente Automation nutzt diesen Ansatz, um flexible Steuerungssysteme schnell und kostensparend zu realisieren. Grundlegend für die erfolgreiche Realisierung sind jedoch klar definierte Modulschnittstellen.*

**D**as hohe Nutzenpotential, das die Dezentrale Intelligente Automation (DIA) bietet, nutzte die Fastec GmbH beim Entwickeln des modularen Steuerungssystems Lontrol für die Materialflußtechnik. Mit der Definition von Steuerungsfunktionen auf logischer Ebene konnte ein Großteil der Software von spezifischen Merkmalen des jeweiligen Fördersystems entkoppelt werden. Somit ist das System für eine breite Palette von Förderanlagen mit geringem Anpassungsaufwand einsetzbar.

### Die mangelnde Flexibilität der SPS stört

Heute stehen von verschiedenen Fördertechnik-Anbietern Produkte zur Verfügung, die das Erstellen von Transportsystemen nach dem Baukastenprinzip erlauben. Planung, Konstruktion und Errichtung eines Transportsystems mit individueller Streckenführung lassen sich dadurch stark vereinfachen. Spätere Erweiterungen oder Änderungen des Anlagen-

layouts sind bei diesen, meist aus wenigen Basis-komponenten bestehenden Systemen problemlos realisierbar. Die von den mechanischen Komponenten eines Transportsystems erreichte Flexibilität wird jedoch von starren, zentral organisierten, SPS-basierten Steuerungslösungen wieder verspielt. Weil hierbei das Steuerungsprogramm immer genau für den konkreten Anwen-

dungsfall entwickelt wird, erfordern selbst kleinere Anlagenänderungen erneuten Programmieraufwand. Durch die Verkettung der Programmfunktionen in einer SPS stehen solche kleinen Änderungen häufig jedoch in keinem gesunden Verhältnis zum erforderlichen Aufwand. Um wirklich flexible Systeme für den Materialfluß zu schaffen, muß die aufwendige Programmierung ihrer Steuerungssysteme durch ein einfach zu handhabendes Konfigurations- und Adaptionsverfahren ersetzt werden.

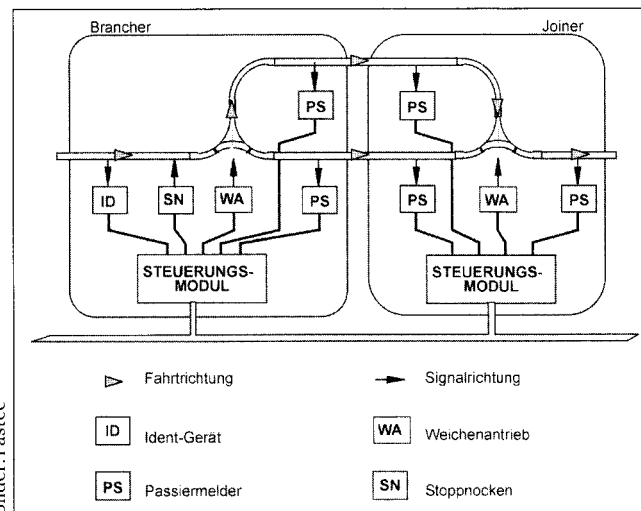
### Dezentrale Lösung verkürzt Entwicklungszeit

Das dezentrale Steuerungssystem Lontrol für modulare Fördersysteme bildet die bei den mechanischen Komponenten vorhandene

Modularität auch auf der Steuerungsebene vollständig nach. Die Struktur ergibt eine Baukastenlösung, die sich streng an den Komponenten des Fördersystems orientiert. Die Programmierung wird von der Konfiguration der Steuerung bei Inbetriebnahme der Anlage abgelöst. Gleiches gilt für spätere Anpassungen des Steuerungssystems an eine geänderte oder erweiterte Streckenführung. Bei der Entwicklung standen Kundenanforderungen wie niedrige Anschaffungs- und Wartungskosten, hohe Zuverlässigkeit, Flexibilität sowohl beim Erstellen als auch bei Änderungen oder Erweiterungen, einfache Adaptierbarkeit an unterschiedliche Fördersysteme sowie einfache Integration in eine existierende IT-Infrastruktur im Vordergrund. Gerade für den effizienten Einsatz in der flexiblen Fertigung ist das Einbinden des Materialflußsystems in die vorhandene IT-Infrastruktur eine wesentliche Voraussetzung. Hierdurch lassen sich im Anlagenbetrieb beliebige Transportaufträge flexibel und aufwandsarm umsetzen. Am Beispiel des Transportsystems Montrac, einer Einschienenbahn mit selbstfahrenden Werkstückträgern, sog. Shuttles, soll die mit Lontrol realisierte, dezentral intelligente Automationslösung detaillierter dargestellt werden.

### Steuerungszintelligenz jetzt direkt vor Ort

Die Dezentrale Intelligente Automation (DIA) ist gekennzeichnet durch eine Verlagerung weg vom zentralen Steuerungsansatz hin zu lokaler Steuerungszintelligenz. Dieser Schritt geschieht mit unmittelbar an den Prozeßschnittstellen installierten Steuerungsmodulen, die eigenständig die Sensoren vor Ort auslesen, Daten verarbeiten und lokale Aktoren ansteuern. Damit beispielsweise die Weichen Shuttles zielgerecht weiterleiten können, muß jede Weiche mit Sensoren und Aktoren ausgerüstet

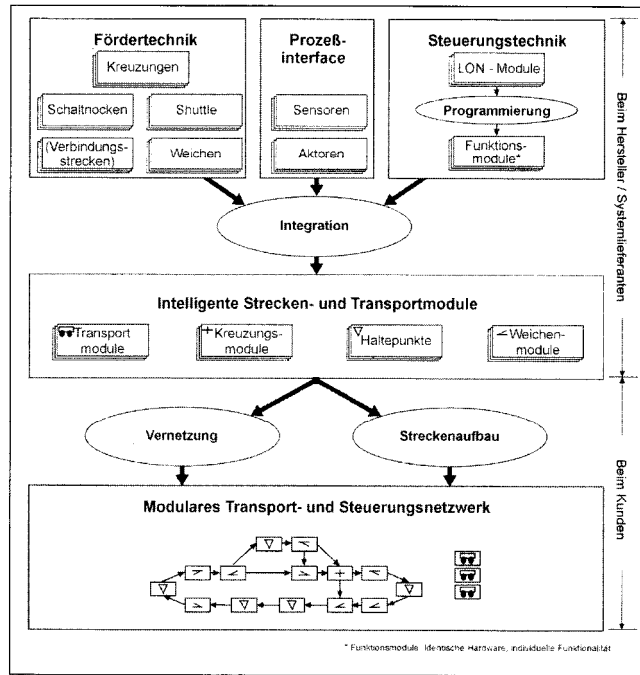


**Bild 1:** Die Steuerungsmodul sind an den Prozeßschnittstellen installiert, so daß sich dezentrale intelligente Strukturen realisieren lassen.

stet sein und eine Handvoll sinnvoller Steuerungsregeln beherrschen. Lontrol unterscheidet zwischen einer verzweigenden Weiche (Brancher) und einer zusammenführenden Weiche (Joiner), weil vor einer verzweigenden Weiche immer eine Shuttle-Identifikation erfolgen muß. Bei einer großen Anzahl von Shuttles ist dafür die Transpondertechnik gut geeignet. An einer zusammenführenden Weiche wird das Shuttle unabhängig von der Herkunftsrichtung immer nur in eine Richtung weitergeleitet. Deshalb ist an dieser Stelle keine eindeutige Shuttle-Identifikation erforderlich. Es reicht aus, über Sensoren an beiden Eingangssträngen die Ankunft eines Shuttles zu erfassen. Zusätzlich werden Sensoren für jeden Ausgangsstrang einer Weiche benötigt. Sie geben Rückmeldung, wenn die Weiche wieder frei geworden ist. Für den Weichenantrieb und zum Stoppen der Shuttles werden Aktoren benötigt. Um eine Weiche universell einsetzen zu können, kann das Weichensteuerungsmodul Joiner- oder Brancherfunktion übernehmen. In welcher Betriebsart es arbeiten soll, wird später bei der Konfiguration festgelegt.

**Intelligente Streckenmodule**

Jedes Steuerungsmodul in diesem System hat einen direkten Bezug zu genau einer entsprechenden Komponente des Transportsystems, wie z.B. einer Weiche, Kreuzung, Haltepunkt, etc. Daher kann man Steuerung, Sensorik und Aktorik mit diesen Komponenten zu einer Einheit, den sog. intelligenten Streckenmodulen, verbinden. Damit erhält man funktional (fast) eigenständige Transportsystemeinheiten. Diese, den Streckenelementen zugeordneten Steuerungsmodulare, werden durch weitere Shuttlemodule und ein Managermodul ergänzt. Ein Shuttlemodul repräsentiert steuerungsseitig meist mehrere Shuttles und wickelt



**Bild 2: Integration und Vernetzung schaffen flexible Systemlösungen für den Materialfluß.**

ihre Fahraufträge ab. Das Managermodul verwaltet die Ressourcen und übernimmt die Initialisierung des Steuerungssystems. Gemeinsam mit den Shuttleknoten bildet es die Kommunikationsschnittstelle zum Anwendersystem. Kommunikation über den Feldbus und damit die Koordination und Synchronisation des Systems kommt erst ins Spiel, wenn auch an anderen Stellen des Transportprozesses lokale erfasste Daten erforderlich sind. Bei Lonworks sind alle Netzteilnehmer gleichberechtigt. Somit ist jeder Teilnehmer in der Lage, eigene Kommunikationsprozesse zu initiieren. Die Steuerung des Transportablaufs geschieht durch Kommunikation der Systemkomponenten untereinander. Ein Shuttlemodul informiert die betreffenden Haltepunkte, die ihrerseits die zu ihnen führenden Weichen und Kreuzungen über die erwarteten Shuttles benachrichtigen. Der gesamte Transportprozeß kann zudem durch Abhören der Nachrichtentelegramme auf dem Feldbus auch zentral überwacht werden. Weil nur Kommunikationsbeziehungen das Zusammenspiel der Systembausteine regeln, kann das Steuerungssystem

sondern realisiert darüber hinaus ein übergreifendes Systemkonzept, in dem der Integrationsgedanke ein wichtiger Bestandteil ist. Komplexe Automatisierungsaufgaben lassen sich in ihre Teilfunktionen zerlegen, die unmittelbar in einzelnen Steuerungsmodulen implementiert werden können.

**Die Komponenten sind leicht wiederverwendbar**

Häufig gebrauchte Funktionen werden als wiederverwendbare Standardkomponenten realisiert. Eine Parameterisierung adaptiert das Modul dann an den spezifischen Anwendungsfall, ohne daß eine erneute Programmierung erforderlich wäre. Die Entwicklung neuer Komponenten kann durch die Definition klarer Modulschnittstellen entkoppelt und somit parallel erfolgen. Das übergeordnete Systemdesign wird durch die Modulbauweise vereinfacht. Zusammenhänge einzelner Abläufe werden klarer, Fehler im Systementwurf leichter erkennbar. Ergebnis sind Kosten- und Zeitersparnis in der Entwicklung bei zugleich gesteigerter Qualität des Systementwurfs. Nachträgliche Änderungen sind bei der dezentralen Systemarchitektur unkompliziert zu realisieren. Die dezentrale Intelligenz ist in der Lage, lokale von globalen Informationen zu trennen und übernimmt damit eine Filterfunktion. Lediglich dort, wo zur Optimierung lokaler Entscheidungen ein hohes Maß an Wissen über den Gesamtzustand des Systems erforderlich ist, haben zentrale Lösungen einen Vorteil gegenüber dezentralen. Dasselbe gilt auch für den Fall der gleichzeitigen Nutzung gemeinsamer Ressourcen, etwa Ein-/Ausgabeeinheiten. Hier schaffen jedoch Methoden zur Programmierung nebenläufiger Prozesse Abhilfe.

**Weitere Informationen über Kennziffer**



**403**