

Der neue Logistik-Lifecycle

Internet der Dinge

Jürgen Elger, Dipl.-Ing.
Siemens AG, Corporate Technology
Project Engineering



- Eigenschaften IdD-basierter Systeme
- Lifecycle Phasen
- Migrationskonzept
- Zusammenfassung

Eigenschaften IdD-basierter Systeme

Zielstellung und Nutzen IdD-Konzept

- Erhöhung der Flexibilität und bessere Anpassbarkeit der Automatisierungslösungen
- Reduzierung des Aufwands für Engineering und Inbetriebnahme
- Bessere Handhabbarkeit der Komplexität von Automatisierungslösungen

Lösungsansatz:

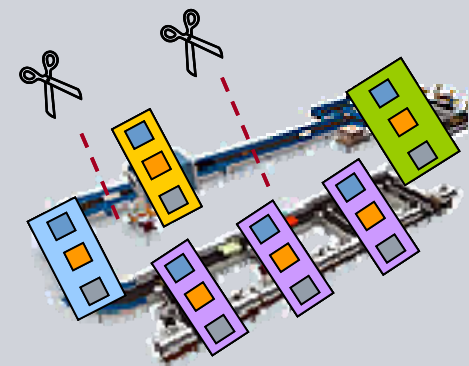
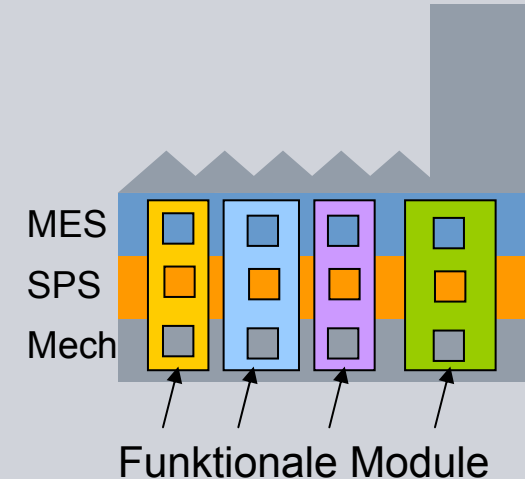
Zusammenstellung der Anlage aus Modulen, welche

- projektspezifisch einfach zu handhaben sind,
- geringe Abhängigkeit untereinander aufweisen,
- eine flexible Reaktion auf Abläufe und geänderte Anforderungen ermöglichen

Eigenschaften IdD-basierter Systeme

Modularisierung im IdD: Funktional (vertikal)

- Nutzung von vorintegrierten, funktionalen Modulen zur Reduzierung der Engineering- und Inbetriebnahmeaufwände
- Module enthalten auch Teile des bisherigen Leitsystems, um möglichst unabhängig zu sein
- Führt zur "Zerschneidung" der ehemals zentral vorhandenen Funktionalität, d.h. zur Dezentralisierung dieser Systeme
- Automatisierungspyramide im klassischen Sinn wird damit weitgehend aufgelöst
- Gesamtfunktionalität wird in unabhängige Teilfunktionalitäten zerlegt, welche sich dann zur Laufzeit wieder integrieren



Zerschneidung

Eigenschaften IdD-basierter Systeme

Auswirkungen auf den Lifecycle

Neue Automatisierungskonzepte haben weitreichende Auswirkungen auf den gesamten Lebenszyklus. Neben der Handhabung im Betrieb muss der Engineeringprozess entsprechend angepasst werden, z.B. auf:

Nutzung vorintegrierter Module

- Schaffung von Konfigurationsmöglichkeiten
- Mechatronischer Ansatz → Gewerkeübergreifendes Arbeiten
- Adäquate Schneidung der Module

Auflösung des zentralen Leitsystems

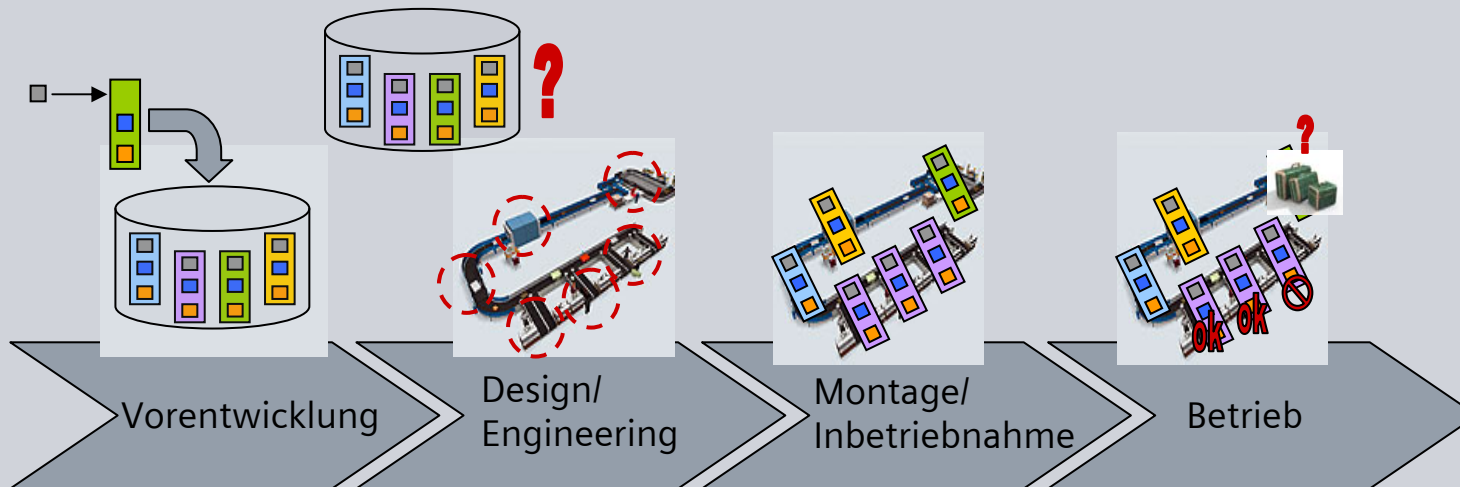
- Entwicklung von Abstimmmechanismen
- Abbildung und Verteilung der Steuerungslogik auf einzelne Module
- Höhere Gewichtung der Simulation

Unabhängigkeit der Module

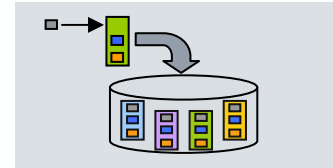
- Standardisierte Schnittstellendefinitionen
- Aufwand zur Kapselung der Komplexität nach Innen
- Verständnis für „Zusammenspiel“ der Module
- Plug&Play

Lifecycle Phasen

Lifecycle Phasen Übersicht



Lifecycle Phasen Vorentwicklung



SIEMENS

Erstellung mechatronischer Modulbaukasten:

- Demo** ■ Gewerkeübergreifende Absprache für Erstellung mechatron. Module
- Demo** ■ Abbildung und Verteilung der Steuerungslogiken auf einzelne Module (dezentrale Intelligenz)
- Definition von Mechanismen für regelbasierte Entscheidungen
- Demo** ■ Konfigurationsmöglichkeiten und Schnittstellen für projektspezifische Anpassungen (je nach Wiederverwendungskonzept)
- Mechatronisch orientierte Engineering-Tools notwendig !

Wichtig:

- Potential für Wiederverwendung ist domänenspezifisch
- Prüfen, welcher Aufwand für Modulbaukasten angemessen ist und wie viel Leistung projektspezifisch erbracht werden soll



Bisher:

- Gewerkeorientiert, mehr oder weniger starke Separation der Gewerke
- Viele händische Vorgänge, Eng. wenig automatisiert, Medienbrüche
- Hoher Planungs- und Integrationsaufwand, heterogene Schnittstellen

Im Internet der Dinge:

- Demo** ▪ Mechatronischer Ansatz statt gewerkeorientiertes Arbeiten
- Demo** ▪ Zusammenstellung der Anlage aus mechatronischem Baukasten
- Nutzung gemeinsames konsistentes mechatronisches Datenmodell
- Automatisierte Erzeugung Topologie und Generierung Agentensystem
- Demo** ▪ Frühzeitige realistische Simulation möglich, auf Basis derselben Funktionalitäten wie in der Anlage (identische SW-Module)
- Demo** ▪ Plug&Play „top down“: Sukzessive Verfeinerung der Planung

Lifecycle Phasen

Montage und Inbetriebnahme



SIEMENS

Bisher:

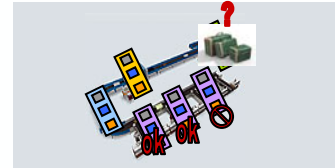
- Gewerkeweiser Aufbau (Mechanik zuerst)
- Wartezeiten, bis andere Gewerke sinnvoll beginnen können
- Jede Anlage als Unikat, mit individuellen Lösungen und zugehörigen Problemen, die oft erst bei IBS zutage treten
- Hoher Integrationsaufwand (→ Risiko!), hoher Testaufwand

Im Internet der Dinge:

- Demo** ▪ Plug&Play „bottom up“: Aufbau der Anlage aus vorintegrierten Modulen
- Demo** ▪ Montage nach Funktionsbereichen, nicht nach Gewerken möglich
- Schnellere Bereit-/ Fertigstellung von Funktionalitäten
- Schneller testbar
- Vereinfachte Inbetriebnahme: vorgetestete Komponenten, vorsimuliertes Anlagenverhalten (virtuelle Inbetriebnahme, geringeres Risiko)

Lifecycle Phasen

Betrieb



SIEMENS

Selbständig handelnde Objekte statt starr vorgegebener Abläufe

- Prinzipiell keine zentralen Leitsysteme mehr erforderlich
- Objekte vereinbaren untereinander, wer was wo wann tut (z.B. Abarbeiten des Workflows gemäß Angebot und Nachfrage)
- Möglichkeit, dynamisch auch auf unvorhergesehene Ereignisse zu reagieren (da nur Regeln, aber keine festen Abläufe def.)

Höhere Flexibilität im Betrieb und bei Umbauten durch Konzept für Ein-/Ausklinken von Komponenten, z.B. für:

- Änderung von Komponenten, Erweiterungen
- Ausfall, Reparatur
- Änderung der Arbeitslasten
- Demo**- Änderung von Workflows
- „Mobile Anlagen“, z.B. für 3PL oder mobile Gepäckförderanlagen

Migrationskonzept

Migrationskonzept

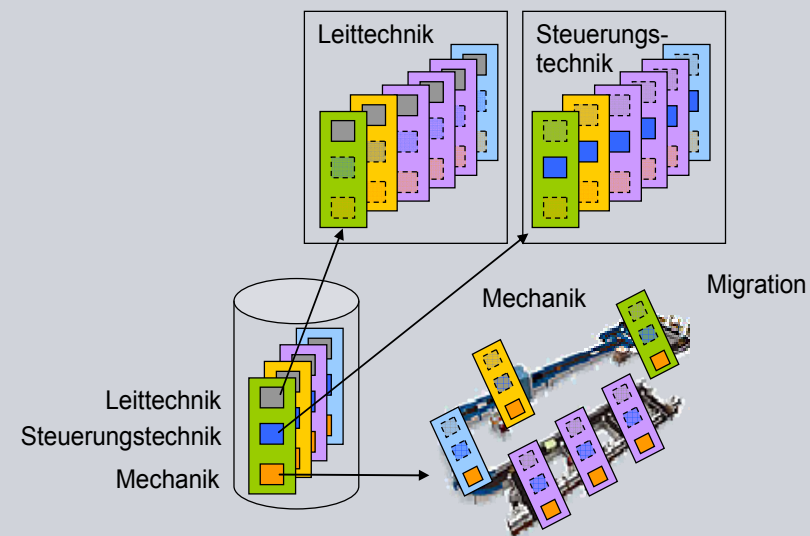
Funktionale Dezentralisierung

Unterscheidung:

- System wird dezentral entworfenen aber zentral realisiert
- Keine räumliche, sondern logische (funktionale) Dezentralisierung
- Siehe VDI 2206 *)

Beispiel:

- Zuweisung von Steuerungscode zu einem mechatronischen Modul während des Engineerings (funktionale Integration)
- Im Rahmen der Anlageninstallation Mapping auf ein zentrales Automatisierungssystem



*) Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme

Migrationskonzept

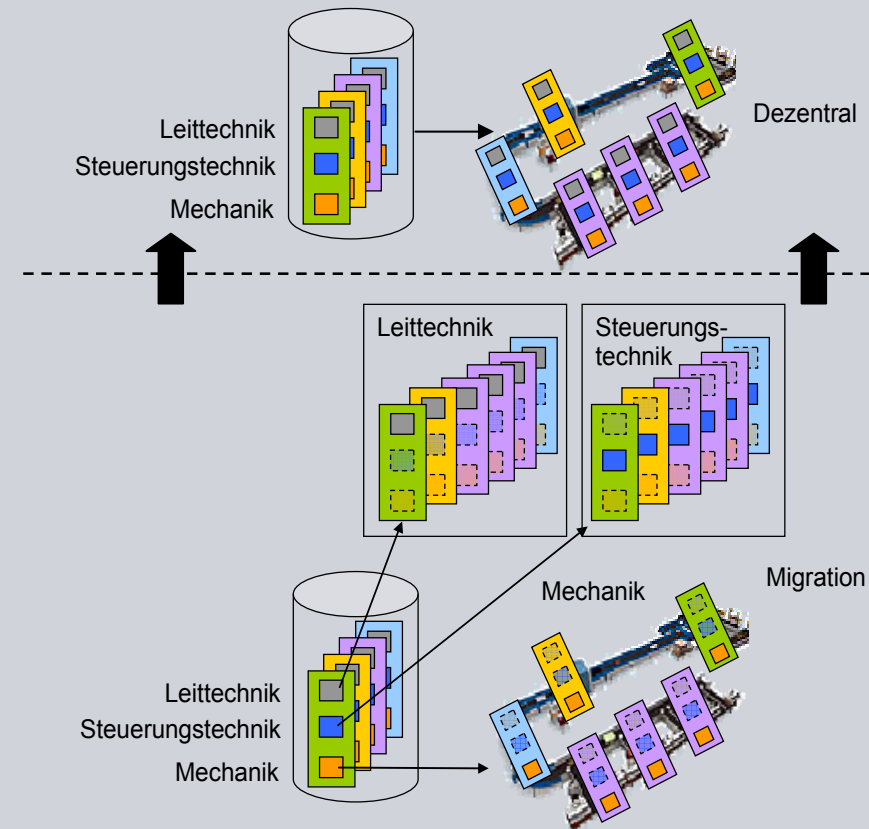
Vorteile/Nachteile

Nachteil

- Zusätzlicher Mapping-Schritt notwendig

Vorteile

- Nutzung der Stärken in Engineering und Inbetriebnahme
- Einsatz bewährter Anlagentechnik
- Anlage sieht „von außen“ (für Betreiber) aus wie bisherige Systeme
- Schrittweise Migration auch zur räumlichen Dezentralisierung möglich



Mapping des mechatronischen Modells der Planungsphase auf eine physikalisch möglicherweise anders geschnittene Anlage:

- für Controller-Ebene und
- Leittechnik-Ebene (z.B. Agenten)

Erkenntnis:

- Es gibt nicht nur „zentral“ oder „dezentral“,
- Mischformen sind möglich und sinnvoll.
- Demo** ▪ Siehe auch Demo-Anlage: 3 Rechner, auf denen das dezentral organisierte Agentenframework für die einzelnen Module läuft

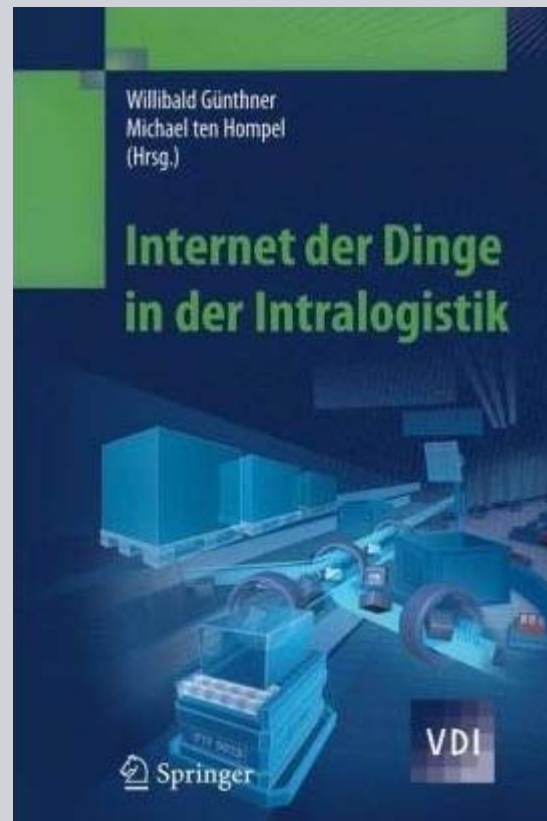
Zusammenfassung

- Modularisierungskonzept IdD: Andere Art und Weise, eine Anlage herzustellen und in Betrieb zu nehmen.
- System kann „von außen“ aussehen wie bisher (z.B. zentraler Rechner).
- Aufbrechen der gewerkeorientierten Vorgehensweise
- Große Vorteile in Engineering und IBS durch mechatronischen Ansatz.
- Mittlerweile auch von Tool-Herstellern unterstützt (z.B. Comos).
- Verlagerung von Engineering-Aufwand in frühe Phasen
- Erhöhte Flexibilität im Betrieb
- Einmal-Aufwand für Erstellung Modulbaukasten (plus Pflege)
- Migration von heutiger System-Umgebung möglich, Zwischenformen möglich und sinnvoll.

Die Zukunft gehört den mechatronisch/funktional/dezentral *) orientierten Systemen!

*) Diese Begriffe werden in der Diskussion meist nicht trennscharf verwendet

Und das alles und noch viel mehr steht in unserem neuen Buch



A photograph of a large industrial facility, likely a factory or power plant. The scene is viewed from an elevated position, looking down at a complex system of metal walkways, railings, and machinery. In the background, several workers wearing orange safety vests and hard hats are visible near a large piece of equipment. The ceiling is high with exposed pipes and lighting fixtures. The overall atmosphere is industrial and technical.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Jürgen Elger, Dipl.-Ing.
Siemens AG, Corporate Technology
Project Engineering