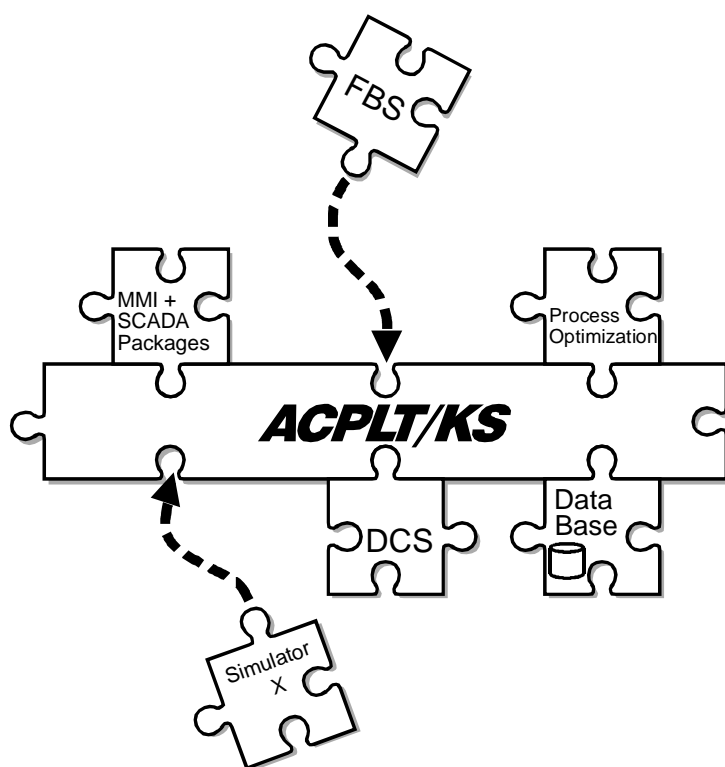


ACPLT/KS

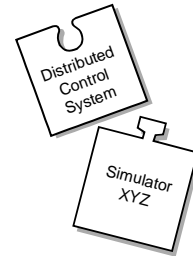
Technologiepapier Nr. 1: Übersicht über ACPLT/KS



Das Kommunikationssystem ACPLT/KS

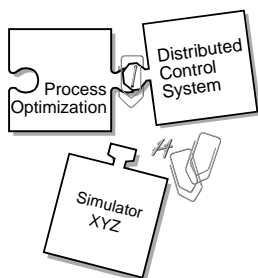
In der Prozeß- und Betriebsführung besteht ein steigender Bedarf bei der Integration von rechnergestützten Werkzeugen der Betriebsleitebene in Prozeßleitsysteme. Typische Anwendungen für solche Werkzeuge sind:

- Modellgestützte Prozeßführung
- Online-Optimierung
- Meßwertvalidierung
- Operatorberatung basierend auf prädiktiver Simulation
- statistische Prozeßkontrolle
- Kommunikation mit Systemen der höheren Unternehmensebene (PPS, MIS)



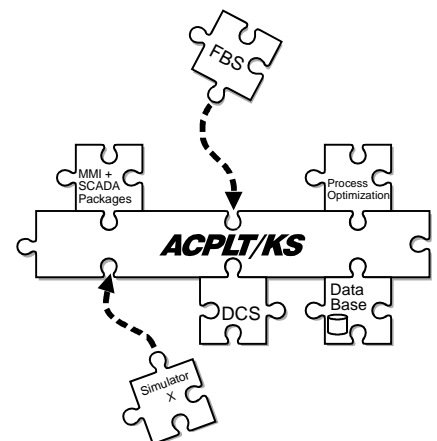
Um derartige Anwendungen zu realisieren, müssen die dazu notwendigen Werkzeuge – wie beispielsweise Prozeßsimulatoren und Expertensysteme – mit Prozeßleitsystemen zu einem Gesamtsystem kombiniert werden. Die Werkzeuge basieren dabei zumeist auf handelsüblichen Plattformen, wie Workstations oder Personal Computer, wohingegen Prozeßleitsysteme herstellerspezifisch sind. Bislang existiert keine allgemein akzeptierte Kommunikationslösung, um einfach und bequem die Werkzeuge mit dem jeweils installierten Prozeßleitsystem zu koppeln.

Die ISO/OSI-Standards, wie beispielsweise die „Manufacturing Message Specification“ MMS (ISO 9506) inklusive der zugehörigen „Companion Standards“, konnten sich nicht etablieren. Gründe hierfür sind unter anderem die Komplexität der ISO/OSI-Standards und die damit verbundenen Schwierigkeiten bei der Umsetzung und Handhabung. Daneben entstand speziell MMS für die Kommunikation in der Fertigungstechnik und verwendet deshalb ein Objektmodell, das für die Aufgaben der Prozeß(leit)technik nur wenig geeignet ist.



Somit herrschen bislang aufwendige Einzellösungen vor, um die rechnergestützten Werkzeuge der Betriebsleitebene mit den herstellerspezifischen Leitsystemen zu verbinden. Die Koppelung eines einzigen Werkzeuges an ein Prozeßleitsystem ist möglicherweise noch wirtschaftlich sinnvoll zu realisieren, zu betreiben und zu warten. Die heute typische – und in Zukunft noch stärker geforderte – Einbindung mehrerer Werkzeuge ist auf diesem Weg jedoch nicht wirtschaftlich zu erzielen, da unter anderem große Kosten für die Software-Pflege der verschiedenen Ankoppelungen entstehen.

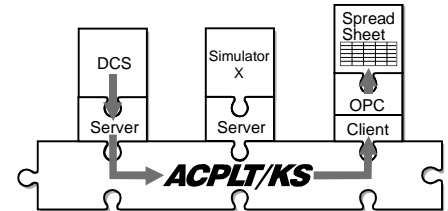
Daher soll mit ACPLT/KS ein Kommunikationssystem etabliert werden, das die eben genannten Probleme vermeidet. Im Gegensatz zu MMS erfordert ACPLT/KS drastisch weniger Rechnerressourcen und ist zudem einfach zu implementieren, handzuhaben und an neue Plattformen anzupassen. ACPLT/KS läßt sich für den Betrieb in heterogenen Systemen verwenden, da es für den Nachrichtentransport auf bestehenden (Internet-) Standards aufbaut, wie beispielsweise TCP/IP und ONC/RPC. Außerdem bietet ACPLT/KS eine Anwendungsschicht mit einem Abstraktionsgrad, der den Aufgaben der Prozeßleittechnik angepaßt ist. Im Rahmen des EMS-Projektes [1] wurde am Lehrstuhl für Prozeßleittechnik ein solches Kommunikationskonzept untersucht und die prinzipielle Realisierbarkeit gezeigt.



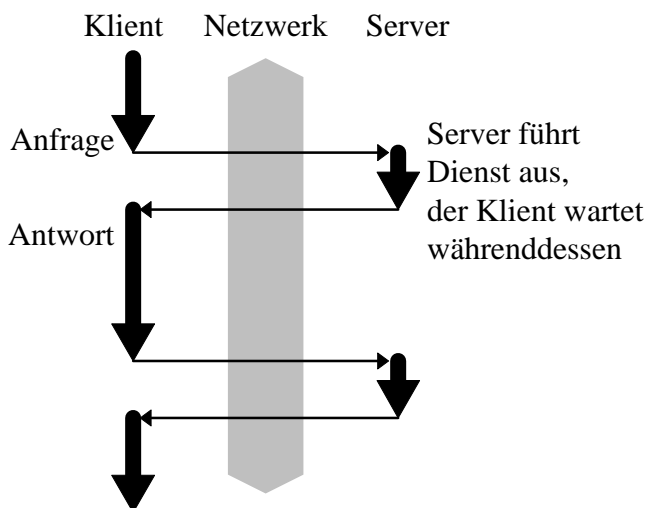
Wie ist ACPLT/KS aufgebaut?

Die Kommunikation bei ACPLT/KS basiert auf dem Klient/Server-Prinzip. ACPLT/KS-Server sind dabei diejenigen Kommunikationsteilnehmer, die auf Anfrage Daten aus beispielsweise einem Prozeßleitsystem oder einem Simulator anderen ACPLT/KS-Teilnehmern zur Verfügung stellen. Die hierfür angebotenen Dienste (Services) können aus dem Lesen und Schreiben von Variablen oder Zustandsarchiven (Histories) bestehen.

Ein ACPLT/KS-Klient ist ein hingegen ein Kommunikationsteilnehmer, der die Dienste eines oder mehrerer Server in Anspruch nimmt, indem er beispielsweise von den Servern die aktuellen Prozeßdaten abfragt und graphisch darstellt. ACPLT/KS-Klienten bieten ihrerseits niemals Dienste an.



Ein weiteres Beispiel für einen ACPLT/KS-Klienten (oder auch Server) kann ein OPC-Server (OLE for Process Control) sein, der speziell nur auf Intel-Plattformen eine lokale Werkzeug-schnittstelle für MS-Windows-basierte Applikationen bereitstellt. In diesem Fall stellt ACPLT/KS die plattformunabhängige und netzwerkfähige Kommunikation in heterogenen Umgebungen zur Verfügung.

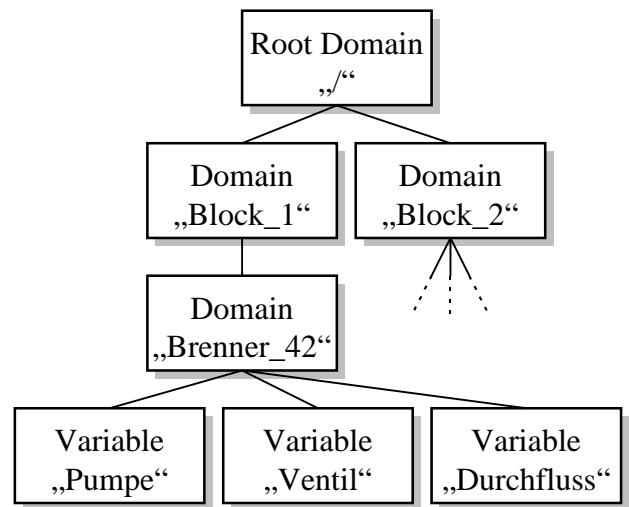


Das Klient/Server-Modell besitzt den Vorteil, daß die Server keine Zustandsinformationen über die Kommunikation mit einzelnen Klienten zwischen den Anfragen speichern müssen. Die Server sind somit einfacher zu realisieren und robuster. Die Klient/Server-Interaktion erfolgt bequem mit Hilfe eines synchronen Nachrichtenaustausches, der den aufrufenden Klienten solange blockiert, bis die Antwort des Servers eintrifft. Dieser Vorgang kann mittels sogenannter Remote-Procedure-Call-Mechanismen direkt in den vorherrschenden prozeduralen Programmiersprachen dargestellt werden.

Demgegenüber muß beim Publisher/Subscriber-Modell der Publisher ($\hat{=}$ Server) sich merken, welche Subscriber ($\hat{=}$ Klienten) bei ihm zur Zeit eingeschrieben sind (Zustandsinformationen). Daneben müssen die Subscriber in der Lage sein, jederzeit asynchron zu ihren sonstigen Tätigkeiten Nachrichten vom Publisher entgegenzunehmen, auszuwerten und zu verarbeiten. Damit wird ihre Programmierung deutlich aufwendiger als beim Klient/Server-Modell.

Das ACPLT/KS-Objektmodell

Die Informationen werden von ACPLT/KS-Servern in einer baumartigen Struktur von Kommunikationsobjekten dargestellt. Diese Baumstruktur repräsentiert die aus dem unter dem Server liegenden Anwendungssystem (Prozeßleitsystem oder Simulator) verfügbaren Daten und darf beliebig tief verschachtelt sein. Zum Beispiel stellt in der nebenstehenden Abbildung die Variable mit dem Namen „/Block_1/Brenner_42/Durchfluss“ den von einem Sensor aktuell gemessenen Durchfluß in einer Rohrleitung dar. Durch die beliebig tiefe Baumstruktur erzielt ACPLT/KS gegenüber MMS eine viel flexiblere Abbildung von Kommunikationsobjekten auf Anwendungssysteme.



ACPLT/KS kennt zur Zeit drei verschiedene Arten von Kommunikationsobjekten:

- „Domains“ sind Container für eine beliebige Anzahl von Kindobjekten. Ein Kindobjekt darf jedes beliebige ACPLT/KS-Kommunikationsobjekt sein. Mit Hilfe von Domains lassen sich die Informationen von Anwendungssystemen beliebig strukturiert darstellen.
- „Variablen“ repräsentieren (Prozeß-) Werte aus dem unterlagerten Anwendungssystem.
- „Histories“ erlauben den Zugriff auf Zustandsarchive von Prozeßleitsystemen.

Literatur

- [1] Arnold, Matthias:
 Werkzeugintegration in verteilten Systemen der Prozeßleittechnik.
 Dissertation (in Vorbereitung), Lehrstuhl für Prozeßleittechnik, RWTH Aachen.