

# Migration von Prozessleitsystemen in der Praxis

*Diethard Wehn, Uwe Riese und Helmut von Au\**

**Leittechniksysteme haben oft eine kürzere Lebensdauer als die damit automatisierte Anlage. Damit stellt sich die Aufgabe einer Migrationsstrategie von einer Leitsystemgeneration zur nächsten unter möglichst weitgehender Bewahrung des im Engineering steckenden Invests. Gleichzeitig sollen alle Funktionen des neuen Leitsystems nutzbar und die zukünftige Erweiterbarkeit der Anlage gewährleistet sein - und dies bei möglichst kurzen Umrüst- und Wiederinbetriebsetzungszeiten. Der Artikel zeigt die Anforderungen an eine solche Migrationsstrategie am Beispiel von Teleperm M und Simatic PCS 7.**

## **1. Lebenszyklen und Migration**

Sowohl prozesstechnische Anlagen als auch die zu ihrer Automatisierung eingesetzten Prozessleitsysteme unterliegen ihren eigenen Lebenszyklen, die aber in der Regel nicht parallel laufen. Hatten bisherige Prozessleitsysteme durchaus eine Produktlaufzeit von bis zu 20 Jahren, so bedingt der heute erwartete Einsatz von Standardkomponenten in Hard- und Software, insbesondere von IT-Standardlösungen, deutlich schnellere Innovationszyklen. Das hat zur Folge, dass der Innovationszyklus der Leitebene meist deutlich kürzer ist als der Zyklus der prozesstechnischen Anlage.

Bei der Innovation von Leitsystemen gibt es unterschiedliche Stufen. Im einfachsten Falle werden lediglich neue Hard- oder Softwarekomponenten eingesetzt (Hochrüstung), die zwar neue Möglichkeiten bieten wie z. B. ein größeres Mengengerüst oder neue, zusätzliche Funktionen, ansonsten aber kompatibel zu den abgelösten Komponenten sind. Eine solche Erneuerung ist mit kurzen Stillstandszeiten der Anlage möglich.

Von Migration wird gesprochen, wenn neue Generationen von Prozessleitsystemen eingesetzt werden. Hier finden sich von der Feldebene über die Automatisierungssysteme bis hin zur Bedienebene völlig neue Hard- und Software- Komponenten, meist mit erweiterten Funktionalitäten. Um die Vorteile des neuen Leitsystems ausschöpfen zu können und gleichzeitig die Stillstandszeit klein zu halten, ist eine durchdachte Migrationsstrategie erforderlich.

## 2. Anforderungen an eine Migrationsstrategie

Aus Sicht des Betreibers der Anlage steckt wesentliches Kapital vor allem in dem über viele Jahre optimierten Engineering des Leitsystems. Erste Anforderung an eine Migrationsstrategie ist es daher, den weitgehenden Erhalt dieses Know-hows sicher zu stellen. Darüber hinaus müssen die Stillstands- und (Wieder-) Inbetriebsetzungszeiten minimiert werden. Damit verbietet sich aus Zeit-, Fehleranfälligkeits- und Kostengründen eine manuelle Neuprojektierung des neuen Leitsystems. Es kommt oft nur eine rechnergestützte, erprobte Umsetzung der Projektierungsdaten in Frage.

Eine Migrationsstrategie muss daher aus der Sicht des Anlagenbetreibers die folgenden Forderungen erfüllen:

- Weitgehende Funktionskompatibilität auf der Basis des in der Anlage vorhandenen Engineerings,
- klar definierte manuelle Nachbearbeitung,
- kurze Umrüst- und Wiederinbetriebsetzungszeiten (kein neuer Loopcheck),
- Nutzbarkeit auch der neuen Leitsystemfunktionen in der umgesetzten Anlage,
- Erweiterbarkeit und Änderbarkeit auf Basis des neuen Leitsystems,
- kurze Einarbeitungszeit der Operator und Anlagenverantwortlichen in das neue System.

Die genannten Anforderungen machen deutlich, dass in aller Regel nur die Leitsystemhersteller oder erfahrene Systemintegratoren dazu in der Lage sein werden, eine solche umfassende Migrationsstrategie zu bieten, da eingehende Kenntnisse der Funktionalität des Alt- wie des Neusystems zur Entwicklung anspruchsvoller Tools zur rechnergestützten Migration erforderlich sind. Dieses Know-how ist vor allem dann entscheidend, wenn es um die Migration zu einer komplett neuen Generation von Leitsystemen geht: Die neuen Automatisierungssysteme haben eine andere Hardware-Basis, bieten neue Funktionsbausteine und Systemfunktionen, weisen ein anderes Ablaufverhalten auf. Darüber hinaus nutzen sie Hochsprachen für die Programmierung und Vektorgrafik auf den Bedien- und Beobachtungssystemen.

In der Leitsystemgeneration, die in den frühen 80er-Jahren zum Einsatz kam, waren herstellereigene Hardware und Betriebssysteme üblich. PC-basierte, grafische Engineering-Systeme waren unbekannt und wurden erst im Laufe des Lebenszyklus des Leitsystems nachträglich entwickelt und auf die bestehenden Systeme aufgesetzt.

Die heutigen Leitsysteme benutzen auf der Automatisierungsebene noch immer hersteller-spezifische Komponenten, die allerdings in Richtung Feldgeräte oder Bedienebene mehr und mehr standardisierte Schnittstellen enthalten. Moderne Bedien- und Beobachtungssysteme bestehen meist aus PC-Komponenten, wobei Standard-Betriebssysteme wie Windows oder Unix/Linux und meist auch Standard-Datenbanksysteme wie Access, Sybase oder Oracle zum Einsatz kommen.

Aufgrund der unterschiedlichen Architektur von Alt- und Neusystemen kann das in einer Anlage vorhandene Engineering auf keiner Ebene direkt übernommen werden.

Eine Umsetzungsstrategie muss daher den Weg über eine Abstraktionsebene nehmen, die funktional und datentechnisch unabhängig sowohl vom alten als vom neuen System ist, aber dennoch die leittechnische Funktionalität der bestehenden Anlage beinhalten bzw. abbilden kann. Dies kann eine abstrakte, komponentenorientierte Beschreibungssprache sein oder auch eine Datenbank, die in geeigneten Strukturen eine Abbildung der Funktionalität aufnehmen kann. Im ersten Migrationsschritt werden dort die Engineering-Daten des Quellsystems gespeichert, also in der Regel die Hardware-Informationen der IO-Komponenten, die Pläne der Engineering-Systeme, die Schnittstellen der Funktionsbausteine sowie Informationen über Prozessbilder, Archive etc. auf der Bedienebene.

### **3. Ebenen der Migration**

#### ***3.1 Migration auf der Ebene der Automatisierungssysteme***

Häufig lassen sich die Funktionen von Alt- und Neusystem mit Hilfe von Funktionsbausteinen abbilden (z. B. komplexe Steuerungs- oder Regelungsfunktionen, Zeitverhalten). Eine Abbildung auf Ebene der Funktionspläne ist weitgehend möglich, und der Anwender wird im neuen Engineering-System seine "alten", umgesetzten Funktionspläne wieder erkennen können.

Wenn die Umsetzung nicht bausteingranular (Bausteinumsetzung 1:1 alt auf neu), sondern funktionsgranular erfolgen muss, so wird im Altsystem eine Funktionseinheit aus mehreren Bausteinen und ihren internen Verschaltungen definiert. Diese muss auf eine funktionsgleiche, aber durchaus unterschiedlich konfigurierte Funktionseinheit im neuen System umgesetzt werden (n auf m-Abbildung). Hier kommt es vor allem auf die sorgfältige Definition der Funktionseinheiten und ihrer Umsetzung an.

Während sich also die Ebene der Funktionspläne oft relativ leicht vom Alt- in das Neusystem umsetzen lässt, (wenn gleiche Funktionsbausteine vorhanden sind), so bedeutet es eine große Herausforderung, wenn sich Alt- und Neusystem grundsätzlich anders verhalten und benutzte Funktionen nicht 1:1 aufeinander abbildbar sind.

Solche Fälle treten z. B. da auf, wo es für den Anwender möglich ist, mit einer – system-spezifischen – Programmiersprache eigene Funktionen oder Funktionsbausteine in das Automatisierungssystem zu integrieren. Da es für die Funktionalität solcher Programmiersprachen erst seit einigen Jahren herstellerunabhängige Festlegungen gibt (IEC 61131-1), ist es durchaus möglich, dass im Quellsystem mögliche Funktionen wie indirekte Baustein-adressierungen oder indizierte Datenzugriffe zwar häufig eingesetzt wurden, diese aber im Zielsystem nicht mehr erlaubt sind.

Hier ist der Spezialist gefragt: Er kennt Alt- und Neusysteme bis in tiefe Details und ist in der Lage, vorhandene Funktionalitäten zu verstehen und diese möglichst effektiv im Zielsystem neu zu realisieren.

Ähnliche Anforderungen ergeben sich in der Regel auch dann, wenn es darum geht, nicht nur die Rechenfunktionen der Automatisierungssysteme umzusetzen, sondern sie ebenfalls mit neuer Ankopplung an die Feldebene (I/O-Bereich, Feldbusankopplung) sowie neuen Kommunikationsmechanismen zu versehen.

### **3.2 Migration auf der Bedien- und Beobachtungsebene**

Einfacher gestaltet sich die Migration auf der Ebene der Bedien- und Beobachtungsebene. Alte wie neue Systeme kennen Prozessbilder, Zustandsanzeigen, Kurvengruppen und Meldungen. Daher ist hier eine automatisierte Umsetzung über ein geeignetes Softwaretool ohne manuelle Nacharbeiten eher möglich. Zur Umsetzung grafischer Elemente, die in semigrafischen Prozessbildern vorhanden waren und dort als Bildstatik oder z. B. für Zustandsanzeigen verwendet wurden, ist eine enge Abstimmung mit dem Anlagenbetreiber erforderlich. So lassen sich die Vorteile der Vollgrafik in den modernen Systemen besser ausnutzen. Hier kann eine manuelle Nachbearbeitung notwendig sein. Die Verbindungsprojektierung der Anzeige- und Bedienelemente mit den Prozessvariablen wiederum erfolgt weitgehend automatisch.

Mehr Freiheitsgrade im Altsystem können unter Umständen einen höheren Aufwand bei der Umsetzung auf ein neues System bedeuten. Manche Systeme hatten z. B. die Möglichkeit,

eigene Aktionen in Form so genannter Aktionsprogrammierung an Bedienvorgänge oder sogar einzelne Grafikelemente anzubinden. Dies gilt ebenso für die modernen Systeme, doch müssen hier dann neue Lösungen gefunden werden, wenn sich die entsprechenden Aufruf- und Systemschnittstellen deutlich unterscheiden.

Neben Automatisierungs- und Bediensystemen gibt es in einer leittechnischen Anlage noch weitere Komponenten, wie Kommunikationssysteme (Anlagen- und Feldbusse), I/O-Peripherie, angebundene Rechner oder gar MIS-/MES-Systeme, diese sollen hier nicht betrachtet werden.

#### **4. Migration von Teleperm M nach Simatic PCS 7**

Der praktische Prozess der Migration soll an Hand eines konkreten Beispiels verdeutlicht werden. Dazu wird eine Migration des Prozessleitsystems Teleperm M nach Simatic PCS 7 betrachtet. Teleperm M und Simatic PCS 7 sind Prozessleitsysteme, zwischen deren Entwicklung fast 20 Jahre liegen. Bild 1 gibt einen Überblick über wesentliche Systemeigenschaften.

Die Schnittmenge beider Systeme stellt jene Eigenschaften dar, die in vergleichbarer Form auf beiden Seiten vorhanden sind. Diese Schnittmenge kann automatisch, ohne wesentliches manuelles Nachprojektieren migriert werden. Für die links dargestellten, nicht abbildbaren Systemfunktionen von Teleperm M müssen Ersatzlösungen gefunden werden. Die zusätzlichen Funktionen des neuen Systems (rechts) müssen manuell in die migrierte Anlage eingebracht werden.

Die Teleperm M Automatisierungssysteme (AS 215, AS 220, AS 230, AS 235 und AS 488) werden in Simatic PCS 7 je nach Mengengerüst und Kundenanforderungen auf die Systeme AS 414, AS 416 und AS 417 abgebildet. Das Zielsystem für die Teleperm M Bedien- und Beobachtungssysteme (OS 251, OS 252, OS 262, OS 265, OS 520 und OS 525) heißt Simatic PCS 7 OS.

##### **4.1 Toolgestützte Migration**

Um den Umstieg von Teleperm M nach PCS 7 so aufwandsarm und fehlerfrei wie möglich zu gestalten, wurden für diese Aufgabe leistungsfähige Inhousetools entwickelt, die – soweit möglich – rechnergestützt Engineering-Daten aus dem alten System in das neue migrieren. Die folgenden Erläuterungen beruhen auf diesem Entwicklungsprojekt sowie den praktischen Erfahrungen, die bei ersten Anlagenumsetzungen gewonnen wurden.

Das Herz der Migrations-Tools ist eine Datenbank (Bild 2), in die die Projektierungsdaten sowohl der Automatisierungssysteme als auch der Bedien- und Beobachtungssysteme von Teleperm M eingelesen werden, um sie auf PCS 7 abzubilden. Von dieser Datenbank aus werden die neuen Engineering-Daten über die Programmierschnittstellen des PCS 7-Engineering-Systems erzeugt.

Aus der Datenbank können die Engineering-Daten entweder nur für das neue Bedien- und Beobachtungssystem generiert werden (wenn dieses weiterhin mit den Teleperm M-Automatisierungssystemen zusammen eingesetzt werden soll), oder ebenfalls für die neuen Automatisierungssysteme, wenn das Gesamtsystem (Automatisierungs- und Bedienebene) migriert werden soll.

Beim Migrationsvorgang wird sichtbar, dass eine reine softwarebasierte Umsetzung nicht genügt. Bei der manuellen Nachbearbeitung bleibt der Leitsystemhersteller gefragt, der sowohl das alte als auch das neue System im Detail kennt und in der Lage ist, aus der Analyse vorhandener Datenstrukturen den „Sinn“, das heißt die projektierte Funktionalität zu verstehen und diese funktionsgleich in das neue Leitsystem zu übersetzen. Der Anteil der benötigten manuellen Nachbearbeitung ergibt sich aus der Komplexität der Eingangsdaten.

Die entwickelten Tools legen Wert auf die Analyse der Alt-daten, um bereits im Vorfeld der eigentlichen Migration nicht migrierbare Engineering-Strukturen zu identifizieren, den Aufwand für eventuell benötigte Ersatzlösungen abzuschätzen und den Betreiber bezüglich möglicher Lösungsalternativen beraten zu können. Diese Analyse wird also bereits im Vorfeld der eigentlichen Migration benötigt und verwendet.

Im Folgenden werden an Hand einiger Beispiele die Möglichkeiten einer rechnergestützten Migration erläutert. Diese Beispiele betreffen zwar die beiden Systeme Teleperm M und PCS 7, die grundsätzlichen Aspekte werden sich jedoch bei den Systemen anderer Hersteller wiederfinden lassen.

## **4.2 Die Automatisierungssysteme: Von AS 235 nach AS 417**

### **4.2.1 Funktionsbausteine und Funktionspläne**

Ein Automatisierungssystem AS 235 (gleiches gilt für AS 230 und teilweise auch für AS 215, AS 220) beinhaltet Standardfunktionsbausteine, mit denen die Automatisierungsfunktionen realisiert werden. Diese Funktionsbausteine bieten reine Rechenfunktionen (Multiplizierer,

Max-/Min-Auswahl etc.), technologische Steuer- und Regelungsfunktionen (Motorbaustein, Regler), Treiberfunktionen (Ein- und Ausgangstreiber) oder stellen Kommunikationsfunktionen zur Verfügung (Kopplungen über den Prozessbus CS 275).

Diese vom Betriebssystem des AS bereit gestellten Bausteine können durch Anwenderfunktionsbausteine ergänzt werden, die in einer speziellen Sprache (TML -Teleperm M Language) erstellt werden. Binäre Logikfunktionen können darüber hinaus in Form von STEP M-Programmen realisiert sein.

Alle Bausteine können an ihren Ein- und Ausgangsleisten parametrisiert und mit anderen Bausteinen verschaltet und in unterschiedlichen Bearbeitungszyklen eingebaut werden. Dies kann mit dem grafischen Projektierungssystem Prograf AS geschehen, in dem die Automatisierungssysteme in Funktionsplänen dargestellt werden.

Funktionspläne und Funktionsbausteine sowie verschiedene Bearbeitungszyklen kennt auch das Engineering-System von PCS 7. Im Gegensatz zu Teleperm M können hier unterschiedliche Funktionsbaustein-Bibliotheken zum Einsatz kommen.

Im Rahmen der Entwicklung der Migrations-Tools wurde zur funktionellen 1 :1-Abbildung der Automatisierungsfunktionen vom Quell- auf das Zielsystem eine Bibliothek von Funktionsbausteinen erstellt, die funktionell und bezüglich ihrer Ein- und Ausgangsschnittstelle die Standardbausteine aus Teleperm M nachbilden. Bild 3 zeigt einen Funktionsplan aus dem Teleperm M- Engineering-System Prograf AS und Bild 4 den umgesetzten Plan in PCS 7, wie er vom Migrations-Tool automatisch erzeugt wurde.

Wenn auch die Grundstruktur bei der Funktionspläne offensichtlich gleich ist, so werden doch im Detail Unterschiede sichtbar, die sich zwangsläufig aus unterschiedlichen Systemeigenschaften ergeben. Erlaubte Teleperm M z.B. bei Verschaltungen von Funktionsbausteinen so genannte Eingangs-/Eingangs-Verquellungen, so sind diese in PCS 7 nur mit Ersatzlösungen umsetzbar.

Eine Abbildung auch auf andere (branchen- oder kundenspezifische) Bausteinbibliotheken ist natürlich ebenso realisierbar. Stimmen aber Funktionalität und Schnittstellen der neuen Bausteine nicht mehr weitgehend mit den alten überein, so ist eine Umsetzung auf einer höheren, funktionalen Ebene notwendig. Hier wird im Ausgangssystem eine funktionale Einheit (aus n Bausteinen und ihren Verschaltungen) als Typical definiert, das in ein

funktionsgleiches, aber anders zusammen gesetztes Typical (aus m neuen Bausteinen und anderen Verschaltungen) umgesetzt wird. In diesem Fall weisen die Strukturen von Quell- und Zielsystem zwangsläufig größere Unterschiede auf.

#### *4.2.2 Anwenderfunktionsbausteine und Programmalgorithmen*

Teleperm M erlaubt die Erstellung eigener Funktionsbaustein-Typen und die Integration „freier“ algorithmischer Programme in das Automatisierungssystem. Simatic PCS 7 stellt diese Möglichkeit ebenso zur Verfügung. Trotzdem ergeben sich hier wesentliche Unterschiede. Die jeweils verwendeten Sprachen TML (in Teleperm M) und SCL (in PCS 7) haben neben sprachenüblichen Konstrukten wie IF- THEN-ELSE oder FÜR-Schleifen einen unterschiedlichen Sprachumfang und unterschiedliche Systemfunktionen (z. B. Uhrzeitzugriffe). Insbesondere prüft die Hochsprache SCL wesentlich genauer die verwendeten Datenformate und Programmstrukturen. Das heißt: Ein unter TML entwickeltes Programm erfährt eine Anpassung für SCL.

In TML war es z. B. möglich, an einen bedienbaren Bausteineingang einen so genannten Check-Algorithmus „anzuhängen“, eine TML-Sequenz, die bei einer Bedienung dieses Eingangs automatisch vom Betriebssystem aufgerufen wurde, und in der meist eine Überprüfung des bedienten Parameters auf Bediengrenzen (oder auch eine beliebige andere Bearbeitung) stattfand. Diese Check-Algorithmen werden unter PCS 7 in den Algorithmus des Bausteines eingehängt.

### **4.3 HMI: Von OS 265 nach PCS 7/05**

Die Bedien- und Beobachtungssysteme OS 265 von Teleperm M wurden in der Regel mit dem PC-Werkzeug Prograf OS projektiert, das die Projektierungsdaten in einer Datenbank ablegt.

#### *4.3.1 Dynamische Anzeigen in Anlagenbildern*

Dynamische Bildinformationen liegen in OS 265 in so genannten Leitfeldern vor. Diese bestehen aus den sechs generischen Objekttypen

- Digitalwert (digitale Anzeige von Prozessgrößen),
- Balken (Balkenanzeigen von Prozessgrößen),
- Zustandsanzeige (zur Anzeige binärer Prozessinformationen),
- Taste (für systeminterne Bedienungen wie beispielsweise Bildwechsel),
- Zeichenstring (Anzeige von dynamischen Texten) und
- Teilbild (rein statische Information).

Jedes Leitfeld repräsentiert einen bestimmten Funktionsbausteintyp. Beim Einbringen des Leitfeldes in das Anlagenbild wird nur der Name der Bausteininstanz mitgeteilt.

Das Migrations- Tool analysiert ein Anlagenbild nach diesen Informationen, indem es die Eigenschaften zu den im Bild benutzten Leitfeldern und den darin enthaltenen generischen Objekten wie Farbe, Größe, Prozessanbindung, Bedienfunktion etc. in der Migrationsdatenbank für das Ziel- system PCS 7 optimiert strukturiert ablegt. Der eigentliche Migrationsvorgang kann dann optional auf zwei Arten durchgeführt werden:

1. Jedes generische Teleperm M-Objekt wird mit all seinen individuellen Eigenschaften in ein funktionsgleiches Anwenderobjekt im PCS 7/OS überführt. Dadurch entsteht im Ziel system ein echtes 1 :1-Abbild des Quellsystems.
2. Die so genannten Leitfelder aus Teleperm M (festgelegte Repräsentationen von Funktionsbausteinen auf der Bedien- und Beobachtungsebene) werden alternativ durch neue Bildbausteine komplett ersetzt. Dies hat den Vorteil, dass eine z. B. beim Anwender vorhandene branchen- oder kundenspezifische Bildbaustein-Bibliothek zur Migration der OS- Systeme benutzt werden kann, ohne dass zusätzlicher Aufwand entsteht.

Die Prozessanbindung der Anzeigen geschieht in beiden Fällen vollautomatisch über zentrale Variablen-Übersetzungslisten in der Migrationsdatenbank, welche bei der Migration der Daten der Automatisierungssysteme gefüllt werden.

#### *4.3.2 Bildstatiken*

Die statischen Bildanteile in einer OS 265 wurden aus semigrafischen Elementen erstellt, also im Prinzip einzelnen Zeichen, die statt Buchstaben oder Zahlen grafische Elemente waren (Liniensegment, Pfeilspitze etc.). Da z. B. eine Linie aus einer Reihe solcher Einzelemente realisiert war, existiert sie „mit den Augen eines Rechners“ nicht als Linie, sondern als Anhäufung einzelner Grafikzeichen.

Im Gegensatz dazu bestehen die Prozessgrafiken in PCS 7/OS aus Vektorgrafik, die feinere und detailliertere Darstellungsmöglichkeiten bietet.

Mit den Migrations-Tools können entweder die Bildstatik der Quell-OS in eine Hintergrund- Bitmap für die migrierten Prozessbilder umgesetzt werden, oder – in einem weiteren Schritt –

aus einer Analyse dieser Bitmap grafische Objekte der Typen Polygon und Statischer Text abgeleitet werden. Damit können die grafischen Objekten in den Bildern einzeln angewählt und bei Bedarf geändert werden.

In der modernen Prozessleittechnik wird ein von den Teleperm OS-Systemen bekannter schwarzer Bildhintergrund aus ergonomischen Gründen nicht mehr verwendet. Das Migrations-Tool kann die acht Farben einer OS265 in beliebige Farben automatisch überführen, so dass ein anwendergerechtes Bilddesign entsteht. (Bilder 5 und 6.)

Da die migrierten Anlagenbilder als Objektgrafiken vorliegen, bleibt die Möglichkeit offen, die migrierten Bilder schrittweise in ein anderes Layout umzusetzen, ohne eine Neuprojektierung durchführen zu müssen.

#### *4.3.3 Kurven und Prozesswertarchive*

Alle aus der Teleperm M OS265 vorhandenen Archivierungswerte werden automatisch nach PCS 7/05 überführt. Die Visualisierung dieser Werte in so genannten Kurvengruppen wird mit Hilfe von Templates, also Mustervorlagen durchgeführt. Damit wird erreicht, dass durch zentrale Änderung der Templates das Layout der Kurvengruppen im Zielsystem PCS 7 mit allen Möglichkeiten des neuen Systems umgestaltet werden kann.

#### **4.4 Migration anderer Systeme**

Der gewählte Ansatz über eine Abstraktionsebene der Engineering-Daten in der Datenbank erlaubt es, die Tools auch für die Migration der Leittechniksysteme anderer Hersteller nach PCS 7 einzusetzen. Die zusätzliche Herausforderung besteht dabei im Wesentlichen darin, die Engineering-Strukturen dieser Systeme zu interpretieren und auf die erwähnte Abstraktionsebene zu „heben“ – sprich, diese Strukturen so in der Migrationsdatenbank abzulegen, dass die vorhandenen Routinen zur Erzeugung der PCS 7-Projekte darauf zugreifen können. Hier sind Anpassungen an verbreitete Systeme in Planung.

### **5. Migration als Gesamtprozess**

Die bisherigen Erfahrungen in Migrationsprojekten zeigen deutlich, dass eine Migration bei weitem nicht nur aus der Umsetzung von Engineering-Daten besteht. Migration ist ein Gesamtprozess, der in enger Zusammenarbeit mit dem Anlagenbetreiber erfolgen muss. Am Beginn steht stets die Analyse, welche Zielsetzung mit der Migration verfolgt wird:

- Sollen die bestehenden Funktionalitäten lediglich möglichst funktionsgleich auf dem Neusystem realisiert werden?

- Gibt es Pläne für Anlagenerweiterungen, die eng mit den migrierten Anlagenteilen integriert werden sollen?
- Welche Funktionalitäten, insbesondere auf der Automatisierungsebene, sollen tatsächlich wie bisher erhalten bleiben, welche können eventuell entfallen oder sind mit den neuen Möglichkeiten des Zielsystems anders oder besser zu realisieren?

Um die oben genannten Anforderungen an eine Migration weitgehend erfüllen zu können, muss ein ganzheitlicher Ansatz vorliegen, der mit der Analyse der konkreten Anlage beginnt und mit der Wiederinbetriebnahme der migrierten Anlage und gegebenenfalls der Entsorgung der Altsysteme endet. Aufgabe der Migrationsspezialisten ist es, anhand der konkreten Zielsetzung und der gegebenen Randbedingungen die richtige Vorgehensweise zu erarbeiten.

Ist die Entscheidung für die Migration gefallen, so steht die Feinplanung an:

- Wieviel Aufwand für manuelle Nacharbeiten wird bei der gegebenen Struktur notwendig sein?
- Ist ein Systemtest außerhalb der Anlage erforderlich oder gewünscht?
- Sind neue Loopchecks erforderlich (bei Einsatz neuer I/O-Peripherie)?
- Welcher Zeitrahmen ist für eine Migration auf der Anlage gegeben?
- Welches Personal ist für eine planmäßige Wiederinbetriebsetzung der Anlage erforderlich?

Neben den eigentlichen technischen Aufgaben ist die Logistik ein wesentlicher Bestandteil, um Zeitaufwand und Kosten für die Anlagenmigration – hier vor allem den notwendigen Anlagenstillstand – für den Betreiber zu minimieren.

Erfahrungen aus bereits durchgeführten Projekten zeigen, dass ein Projekt mit ca. 1000 I/Os Stellen inklusive der erforderlichen manuellen Nacharbeitungen je nach Komplexität der Eingangsdaten in 5-10 Tagen vollständig auf das Zielsystem umgesetzt ist. Ein nachgeschalteter ausführlicher Funktionstest ermöglicht es, den Anlagenstillstand auf wenige Stunden zu minimieren, wenn die bestehende I/O- Ebene beibehalten wird.

## **6. Zusammenfassung und Ausblick**

Die Ergebnisse der ersten umgesetzten Projekten im In- und Ausland zeigen, dass der Einsatz der Migrations-Tools ein effektiver und sicherer Weg ist, Anlagen nach PCS 7 zu migrieren, ohne das im Engineering enthaltene Invest dabei zu verlieren. Die Erfahrungen aus diesen Projekten fließen kontinuierlich in die weitere Optimierung der Tools ein.

Außer dieser Optimierung haben sich für die nahe Zukunft vor allem zwei Ziele heraus kristallisiert. Dies sind der Ausbau der Tool-Unterstützung auf weitere Quellsysteme aus dem Hause Siemens als auch anderer Leitsystemhersteller, und eine Erhöhung der Flexibilität der MigrationsTools, um noch effektiver auf bestimmte branchen- oder kundenspezifische Anforderungen und Randbedingungen eingehen zu können.

\*Dipl.-Ing. Diethard Wehn ist Mitarbeiter bei der Siemens AG in Karlsruhe, Bereich Technische Dienstleistungen (I&S IS). Er ist verantwortlich für die Entwicklung von Software-Lösungen in der Automatisierungstechnik, hier speziell der Migrations-Tools von Teleperm M nach Simatic PCS 7.

Adresse: Siemens AG, I&S IS E&C AS KHE13, Siemensallee 84, D-76181 Karlsruhe, Tel. (0721) 595 -67 10, E-Mail: Diethard.Wehn@siemens.com

Dipl.-Ing. Uwe Riese ist Produktmanager für interne Tools des Bereichs Technische Dienstleistung, hier speziell der Migrations-Tools von Teleperm M nach Simatic PCS 7.

Adresse: Siemens AG, I&S IS E&C AS KHE11, Siemensallee 84, D-76181 Karlsruhe, Tel. (0721) 5 95 -58 32, E-Mail: Uwe.Riese@siemens.com

Dipl.-Ing. Helmut von Au ist Mitarbeiter bei der Siemens AG in Karlsruhe, Bereich Technische Dienstleistungen (I&S IS). Sein Verantwortungsbereich erstreckt sich von der Software-Entwicklung und Consulting zu Migrationsprojekten speziell im Bereich Bedienen und Beobachten (B&B), WinCC, bis hin zur Projektleitung von B&B Projekten der Prozessleittechnik.

Adresse: Siehe oben, Tel. (07 21) 595-73 55, E-Mail: Helmut.Au-v@siemens.com

**Bild 1: Ausgewählte Systemeigenschaften von Teleperm M und Simatic PCS 7.**

**Bild 2: Toolgestützte Migration: Bearbeitungsschritte am Beispiel Teleperm M nach PCS 7.**

**Bild 3: Typischer Funktionsplan in Prograf AS (Teleperm M).**

**Bild 4: Umgesetzter Funktionsplan in PCS 7/ES.**

**Bild 5: Original-Prozessbild aus OS 265/ Prograf OS.**

**Bild 6: Umgesetztes Prozessbild in PCS 7/OS (mit Farbanpassung des ursprünglich schwarzen Hintergrundes).**

**Bild 7: Spektraldichte der Regelabweichung bei ungünstiger Reglereinstellung.**

***Erschienen in „atp Automatisierungstechnische Praxis“, Oldenbourg Verlag, München, Ausgabe 5, 2003***

Leseranfragen bitte unter dem Stichwort „**I&S 0203.3150**“ an:

Siemens AG, I&S GC P, Dr. Rainer Schulze, D-91050 Erlangen,

Tel.: 09131-7-44544, Fax: 09131-7-25074

E-Mail: [rainer.schulze@siemens.com](mailto:rainer.schulze@siemens.com)