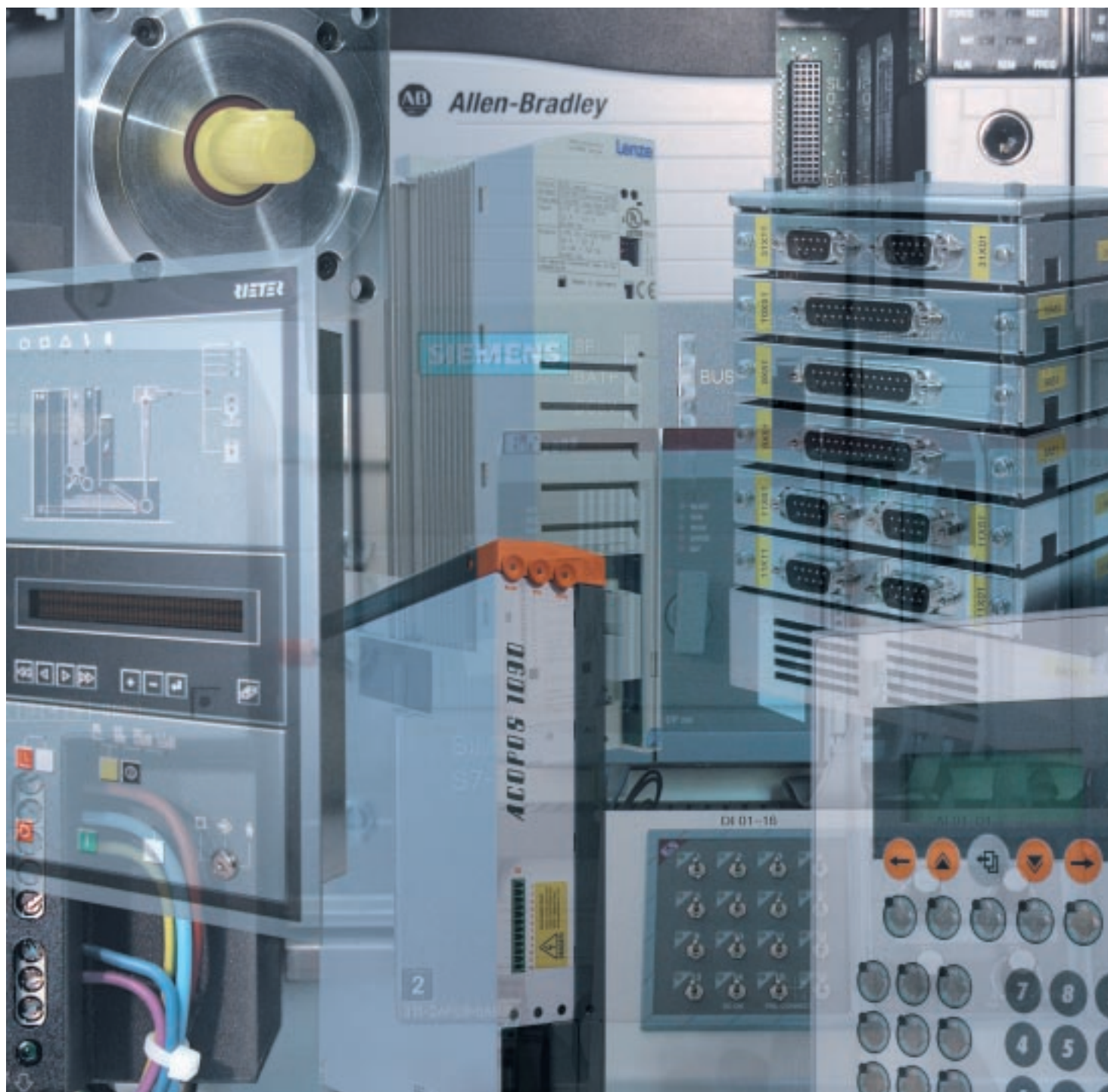


Systemwechsel der Steuerung: Herausforderung und Chance

Christian Schönenberger

Dipl. El. Ing. HTL

Auszug aus der STZ Schweizerische Technische Zeitschrift Nr. 8/9 August 2003



Vorgehen und Massnahmen zum Systemwechsel

Systemwechsel der Steuerung: Herausforderung und Chance

Die Wünsche der Endkunden decken sich bezüglich der eingesetzten Systemplattformen (SPS-/PC-Typ, Bus-Systeme, Antriebe, Leitsysteme usw.) nicht immer mit denjenigen der Maschinen- und Anlagenbauer. So kommt es vor, dass das gleiche Produkt zeitverschoben mit unterschiedlichen Systemen realisiert wird.

Im Folgenden werden Risiken, Vorgehen und Massnahmen zur Vorbereitung eines Systemwechsels beschrieben.

Ausgangslage

Über Jahre haben Sie intensiv an der Entwicklung und laufenden Verbesserung von Maschinen, Verfahren oder Anlagenkonzepten (im folgenden Produkte genannt) gearbeitet.

Man hat sich für eine Plattform (SPS, PC, Antriebe usw.) mit allen Eigenheiten der jeweiligen Hersteller entschieden und baute auf erprobten Softwaremodulen auf. Die Produkte sind ausgereift - nur der Markt wird immer schwieriger.

Nun folgen zwei Aufgabenstellungen: Die Produkte müssen günstiger und der Markt erweitert werden.

Die Ingenieure sollen alles in Frage stellen: Funktionen, Konzepte und vor allem die Lieferanten mit ihren Produkten. Designer werden beigezogen, die den Produkten zwar ein cooles Outfit verpassen, den Technikern aber grosse Probleme mit Platz, Erwärmung usw. bringen können. Der Verkauf wagt sich in neue Branchen, in denen die Produkte auch Verwendung finden können oder welche bisher nur von Mitbewerbern dominiert wurden.

Plötzlich zeigt ein potentieller Kunde Interesse. Eine Bestellung kommt aber nur in Frage, wenn eine bestimmte Systemplattform und/oder ein bestimmtes Konzept verwendet wird. Begründet wird dies vielleicht mit der Ersatzteil-

haltung und Schulung des Servicepersonals. Es steht also ein Systemwechsel bevor!

Wie packen wir's an?

Äusserlich sehen die Steuerungskomponenten alle "gleich" aus und gemäss Prospekt bieten sie auch die gleichen Funktionen: Eingänge werden überwacht und Antriebe über ein Buskabel gesteuert, die Bedienung ist sowieso austauschbar.

In Wahrheit beginnt jetzt die grosse Herausforderung! Dem Projektleiter stellen sich nun folgende Fragen:

- Was muss alles ersetzt werden? Was ist die Kundenforderung wirklich? Was sind Folgeänderungen wegen Durchgängigkeit des Systems?
- Was kostet die neue Hardware im Vergleich zur alten?
- Welche Software-Tools sind nötig und was kosten die Lizenzen?
- Was lässt sich vom bisherigen System portieren? Wie hoch sind die Kosten für die Neuentwicklung?
- Welche Schnittstellen existieren und wie viel Zeit benötigt die Anpassung?
- Wer kennt sich mit den neuen Komponenten (Hard- und Software) aus? Sind die Möglichkeiten wirklich gleich?

- Wie lange dauert die Umstellung? Kann der geforderte Termin eingehalten werden?
- Wird das Produkt mit der neuen Steuerung auch einwandfrei funktionieren?
- Sind die neuen Komponenten ev. beim Hersteller noch in Entwicklung?

Obwohl der Fragenkatalog noch viel länger ist, muss schnellstmöglich ein Verkaufspreis definiert werden, da der Kunde nicht lange warten will.

Die wichtigste Frage wurde oben noch nicht gestellt: *"Ist die Funktion des Produktes so beschrieben, dass damit eine Portierung überhaupt möglich ist?"*

Falls dies zutrifft, findet sich sicher ein Spezialist auf der neuen Plattform, der die Spezifikationen in ein entsprechendes Konzept umsetzt und die Aufgabe löst.

Leider steckt das Wissen über das Produkt häufig in den Köpfen der Konstrukteure bzw. in Tausenden von Programmzeilen bzw. Netzwerken, die über lange Zeit immer wieder angepasst und erweitert wurden.

Der erfolgreichste Weg ist sicher, die Beschreibung nachzuholen. Dazu braucht es einen "Schriftsteller", der es versteht, die Angaben der diversen Wissensträger wie Konstrukteur, Hard- und Softwareingenieur, Prozessingenieur, zu strukturieren und möglichst einfach, verständlich, und im richtigen Detaillierungsgrad vollständig aufzuschreiben. Eventuell sind sogar Messungen nötig.

Zusätzlich sind neue Forderungen wie z.Bsp. Werkvorschriften, Normen, usw.

zu berücksichtigen. Mitunter wird eine andere Programmier- oder Landessprache verlangt.

Diese Arbeit kann einen wesentlichen Teil des gesamten Aufwandes ausmachen. Wird er ausgelassen, sind schnell Resultate erzielt, aber viele dieser Projekte enden mit dramatischen Mehrkosten und Terminverzögerungen, da laufend neue Probleme auftauchen.

Die Ersteller der bestehenden Lösung kennen sowohl die Funktionalität des Produktes (Prozess), wie auch die Tools und Komponenten der verwendeten Systemplattform. Dies muss bei einem Systemwechsel nicht unbedingt zutreffen. Dann sind je nach Konstellation folgende Kostentreiber zu berücksichtigen:

- Schulung, Einarbeitungskosten und/oder Fehlentwicklungen wegen ungenügender Kenntnisse
- Zusatzkosten wegen unklarer Auftragsvergabe an Spezialisten ohne Prozesskenntnisse

Wie kann man sich darauf vorbereiten?

Dokumentation

Wie oben beschrieben, erleichtert ein klarer Beschrieb der Funktionalität eines Produktes die Kommunikation unter den Beteiligten und führt zu eindeutigen und besser abschätzbaren Aufträgen. Dies gilt bei Änderungen generell und bei einem Systemwechsel im Besonderen.

Modularisierung

Jedes Produkt sollte auf einem modular aufgebauten Konzept basieren, dessen Schnittstellen klar definiert sind. Eine mögliche Aufteilung zeigt Bild 2.

Wird das Elektroschema bereits in Funktions-Module gegliedert, die "beliebig" zusammengestellt werden können, ergeben sich folgende Möglichkeiten:

- Vorgängige Ermittlung der Modulkosten zur schnellen Verkaufsunterstützung im Angebotstadium.
- Geringerer Engineeringaufwand und

schnellere Realisation.

- Punktuelle Änderungen der Komponenten auf Kundenwunsch einfacher möglich.

Leistungsverteilung, Achsen, Bedienung und Sicherheitsfunktionen haben gemeinsame Schnittstellen, können aber trotzdem getrennt betrachtet werden.

Trennung von Maschinenverdrahtung und Steuerung

Je nach Umfang einer Maschine bzw. Anlage ist es sinnvoll, Maschinenverdrahtung und Steuerung über ein Bus-system zu trennen. Bei einem geforderten Systemwechsel steuerungsseitig kann eventuell der bestehende Bus über Gateways angekoppelt werden. Dann bleibt ein wesentlicher Schemateil unverändert und auch die Montageabteilung kann wie gewohnt vorgehen.

Antriebe

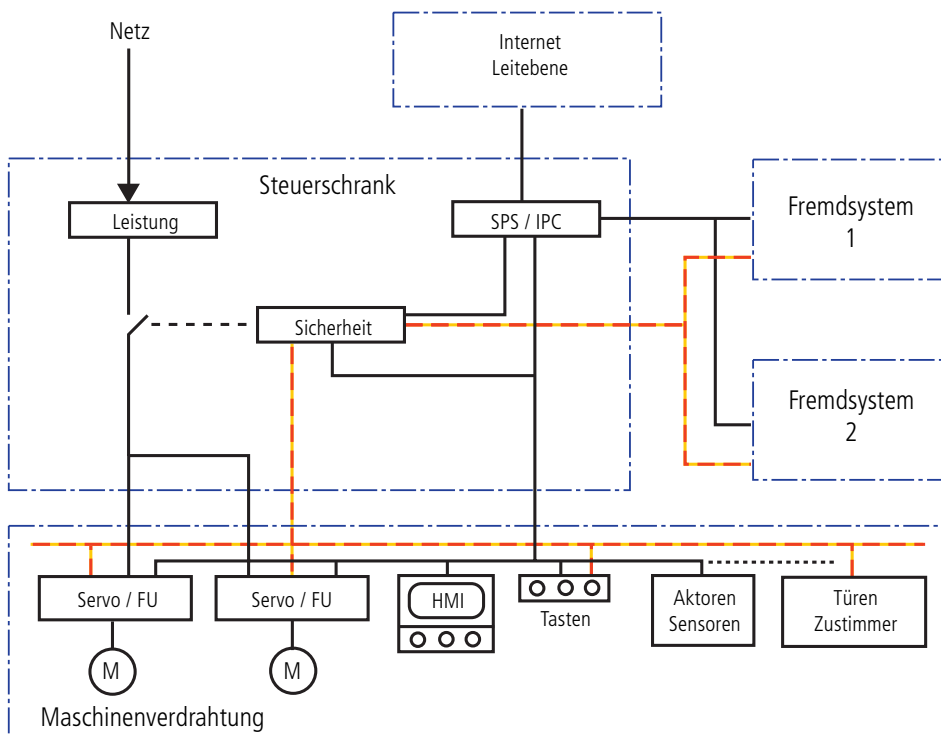
Immer häufiger werden Servoverstärker und Frequenzumformer wegen kürzeren Kabeln und geringeren Störeinflüssen maschinenseitig eingebaut und über einen Bus angesteuert. Ein Ersatz dieser Komponenten kann sehr aufwändig sein, da die eingebaute Intelligenz gute Kenntnisse der spezifischen Tools erfordert und auch die Bus-Anbindung meist nicht zur bestehenden Lösung kompatibel ist.

Die grösste Schwierigkeit stellen die geforderten Spezifikationen einer Achse dar. Sind Drehmomente, Fahrverhalten, Dynamik, Getriebe usw. nicht bekannt, kann schwer ein Ersatztyp definiert werden und es erfolgt ein langwieriges Trial-and-error bis zum Erfolg.

Fehlende Spezifikationen führen oft zu teuren Überdimensionierungen, die bei der nächsten Anwendung unbesehen übernommen werden.

Software

Die Software sollte sich an den Funktions-Modulen orientieren, damit das Produkt nicht programmiert, sondern para-



(1) Trennung von Steuerung und Maschinenverdrahtung

metriert werden kann. Ein besonderes Augenmerk wird auf State-machine, Alarmhandling und Schnittstellen gerichtet.

Trotz IEC1131-3 lassen sich SPS-Programme nicht ohne Aufwand von einer Plattform auf eine andere portieren.

Leider werden auch heute noch viele SPS-Programme nur im jeweiligen Code beschrieben. Dies hat vermutlich historische Ursachen. Zudem verlangt eine systemunabhängige Beschreibung eine höhere Denkleistung vor der Codierung und klare Vorgaben, welche oft fehlen.

Zusätzliche Kosten entstehen für die doppelte Beschreibung bei Anpassungen im Code und in der allgemeinen Beschreibung. Dieser Aufwand wird in den Projekten meist nicht bezahlt oder es steht vermeintlich zu wenig Zeit zur Verfügung. Tatsächlich stellt eine saubere Strukturierung und Beschreibung der Software eine Investition dar und wird sinnvollerweise zur Entlastung eines Projektbudgets auf einen Investitionsauftrag gebucht.

Eine plattformunabhängige Beschreibung der Software hat folgende Vorteile:

- Einfachere Portierung auf ein anderes System.
- Die Firma ist nicht mehr an den ursprünglichen Programmierer gebunden, der als einziger die Zusammenhänge kennt und ohne den ein Neubeginn nötig ist (Investitions-Schutz). Gleichzeitig wird der Programmierer entlastet.
- Die Entwickler arbeiten selbständiger, da weniger Fragen auftauchen.
- In Projekten können ganze oder Teilaufgaben fremd vergeben werden.
- Schnittstellen sind beschrieben und Anpassungen sind gezielt möglich.
- Eine Diskussionsbasis für die Integration von Fremdsystemen ist sofort verfügbar.
- Beschriebene Lösungen lassen sich archivieren und werden wiederverwend-

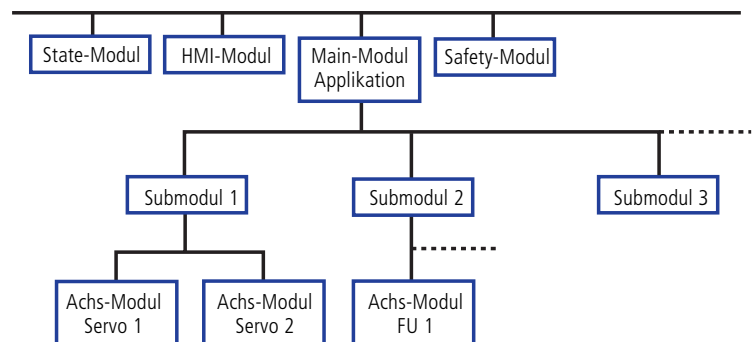
bar. Dies führt zu sicheren und schnelleren Projektabwicklungen.

Bedienung und Visualisierung

Vorzugsweise werden Bedienung und Steuerung über eine definierte Schnittstelle wie z.Bsp. OPC getrennt. OPC ist ein noch "junger" Standard, der heute in keinem HMI-Tool fehlen sollte. Grundsätzlich sollten nur Standard Treiber-Protokolle verwendet werden.

Die Bedieneroberfläche ist wohl das meistdiskutierte Element eines Produktes, da jeder mitreden kann, vom Bediener bis zum Direktor.

Unser Rat: Möglichst Text durch sprachunabhängige Symbole ersetzen und diese als Bitmap archivieren, damit sie in ein Ersatzsystem eingebunden werden können. Branchentübliche Standardübersetzungen in Fremdsprachen mit einheitlichem Platzbedarf erleichtern Anpassungen zusätzlich.



(2) Software-Module

Wer intelligente Funktionen auf Bedienebene entwickelt, schreibt diese für ein anderes System mit grösster Wahrscheinlichkeit neu.

Projektmanagement

In jedem Automatisierungsprojekt sind Personen mit verschiedenen Fachkompetenzen erforderlich, die nur gemeinsam eine optimale und schnelle Lösung der Aufgaben erbringen. In Projekt

management ausgebildete Mitarbeiter wissen, wie wichtig eine klare, rechtzeitige und übergreifende Kommunikation und Diskussion von Lösungen ist. Werden Entscheide schnellstmöglich getroffen und auch dokumentiert, lassen sich zusätzliche Kosten einsparen.

Projektmanagement ist ein wichtiger Auftrag, der auch Zeit braucht. Sind Stabstellen der firmeneigenen Aufbauorganisation überlastet, empfiehlt sich die Ernennung eines externen Projektleiters mit genügend Kapazität, dem erforderlichen Know How sowie den nötigen Entscheidungskompetenzen.

Eine kontinuierliche Ausbildung in diesem Bereich verbessert die Resultate durch Änderung der Kultur der Zusammenarbeit und in Projekten mit erhöhten Anforderungen mit Sicherheit.

Chance

Ein Systemwechsel kann eine teure und schmerzliche Erfahrung sein. Wenn daraus die Einsicht zur hinreichenden Dokumentation wächst, hat das Unternehmen viel gewonnen. Nicht jedes Konzept lässt sich systemneutral realisieren, aber der stete Versuch dazu ist die beste Voraussetzung zum Ziel.

Unsere Möglichkeiten

Unsere Software-Ingenieure sind auf die Plattformen **B&R, Rockwell und Siemens** spezialisiert. Als Steuerungsbauer verfügen wir über Hardwareingenieure, die sich um die Integration und Dokumentation der neuen Steuerung kümmern.

Kostenoptimierungsprojekte mit der entsprechenden Modularisierung haben wir erfolgreich realisiert.

Aus den vielen Projekten für die unterschiedlichsten Kunden mit den entsprechenden Aufgabenstellungen hat sich ein breiter Erfahrungsschatz angesammelt, der speziell bei einem Systemwechsel genutzt wird. Meist verfügen wir über Spezialisten auf beiden Plattformen, die gemeinsam die Aufgabe lösen und Anlagen weltweit in Betrieb nehmen.

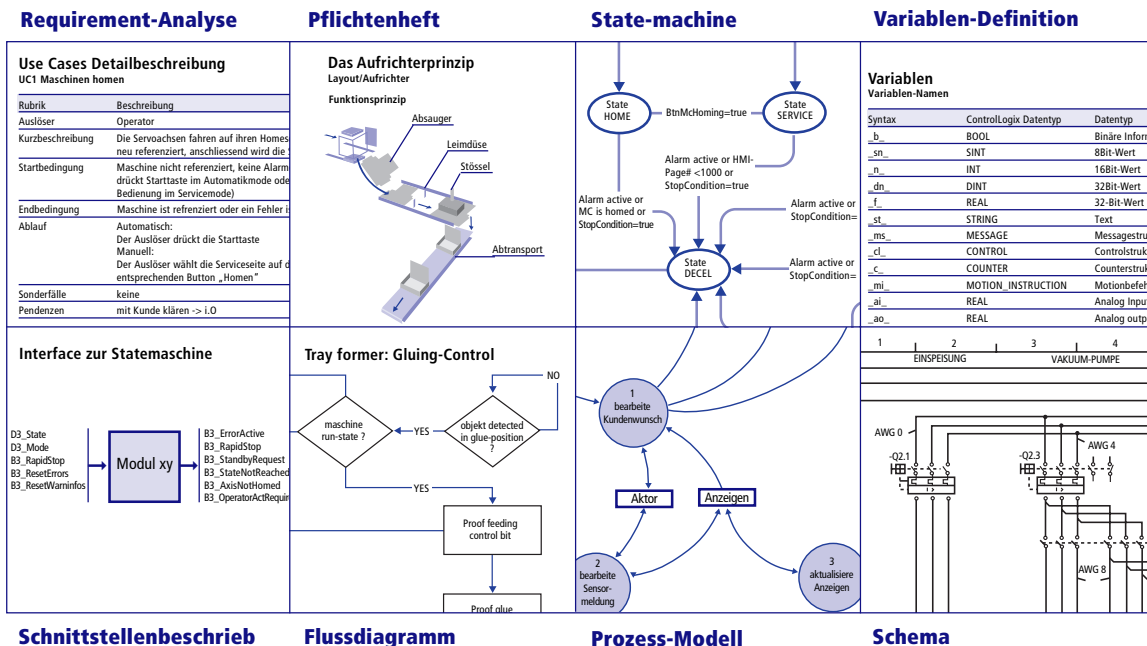
Auf Wunsch unterstützen Sie unsere Projektleiter gerne bei der Koordination beim Kunden wie auch mit Lieferanten und Herstellern von Fremdsystemen.

Hinweis

Eine Checkliste ist im Internet verfügbar unter: www.schaltag.ch (Beispiele/Top-Projekte)

Christian Schönenberger

Dipl. El. Ing. HTL
Leiter Engineering



(3) Wichtige Dokumentationshilfen (nicht abschliessend)



Die Schaltag AG Systempartner à la carte

Ob eine 200-t-Presse zur Blechverformung oder ein Tomograph der Diagnosetechnik – bei jeder Art von Maschinen werden Steuersignale in Kraft und Bewegung umgesetzt. In Abläufe, deren Präzision, Timing, Wiederholungsgenauigkeit und Zuverlässigkeit die Prozessqualität wesentlich beeinflussen. Diese Qualität hat einen Namen: Schaltag.

Der markante Schaltag-Industriebau entstand 1969 und beherbergt die Fertigungslinien. Engineering, Konstruktion und Vertrieb arbeiten in den Nebengebäuden. Ein weiterer Produktionsstandort in Tschechien vergrößert die Kapazitäten für die Serienfertigung.

Die Kernbereiche

- ▲ **Engineering**
- ▲ **Steuerungsbau**
- ▲ **Baugruppenmontage**
- ▲ **Kabelkonfektion**



Engineering

Analyse, Definition und Realisation von Soft- und Hardware-Lösungen für Maschinen-, Anlagen- und Prozess-Steuerungen. Konzepte für Sicherheit und Konformität. Projektmanagement mit GU-Funktion.



Steuerungsbau

Konstruktion und Fertigung von Maschinen- und Anlagen-Steuerungen für Einzel-, Varianten- und Serienanwendung. Vorortmontage und Installation bis zur Inbetriebsetzung. Standardisierung und Modularisierung für Anpassung an verschiedene Einsatzvarianten.



Baugruppenmontage

Integration von Baugruppen zu Teil- und Komplett-Systemen. Abwicklung der ganzen Logistik; von Planung bis Auslieferung.



Kabelkonfektion

Engineering von Verkabelungen nach den geforderten Richtlinien. Automatisierte und manuelle Konfektionierung von Kabeln, Litzen, Steckern und Bussystemen. Vormontage und Prüfung von Kabelbaugruppen.



SCHALTAG

■ Ihr Systempartner für Maschinen- und Anlagen-Steuerungen

Schaltag AG, Industriestrasse 8
CH-8307 Effretikon
Telefon +41 (0)52 354 27 27
Fax +41 (0)52 354 27 23
E-Mail: info@schaltag.ch
www.schaltag.ch