

Engineering Report



Kunde

Oerlikon Solar AG
Hauptstrasse 1a
9477 Trübbach
www.oerlikon.com/solar

Projekt

Im Rahmen dieses Projektes wurde eine neue Laboranlage für Vakuumbeschichtungstechnik für die Forschung und Entwicklung im Bereich siliziumbasierter Dünnschicht - Solarzellen erarbeitet. Dabei hat die AVM Engineering AG den kompletten Dienstleistungsumfang abgedeckt:

- Projektleitung
- Konzepterstellung
- Modellierung
- Entwicklung
- Inbetriebnahme
- Dokumentation

AVM Engineering

Die AVM Engineering AG ist Ihr Ingenieurbüro für Soft- und Elektrohardwareentwicklungen im Automationsbereich mit den Schwerpunkten:

- Visualisierung
- Antriebstechnik
- Steuerungstechnik
- Informatik

Wir verstehen uns als Partner für Entwicklungen im Maschinenbau, sowie als Dienstleistungsanbieter in den Bereichen Support, Schulung, Inbetriebnahme und Optimierung.

In der IT - Welt werden jährlich neue Designvorlagen, bessere Entwicklungstools, umfangreichere Werkzeuge und angepasste Strategien zur einfacheren Abbildung komplexer Prozesse bereitgestellt. Durch eine extrem hohe Zahl an Entwicklern in diesem Bereich verändern sich die Möglichkeiten praktisch täglich. Doch wie sieht es im Bereich der Maschinensteuerungen aus? Müssen die Bediener von Produktionsanlagen noch lange auf die neuesten Trends warten? Bleiben PLC Softwareprojekte statisch, schlecht konfigurierbar und nicht objektorientiert? **NEIN - PLC Systeme können schon einiges und mit dem richtigen Entwicklungspartner erhalten sie ein System STATE of the ART.**

Systementscheid und Anforderungen

Das Hauptaugenmerk bei der Auswahl des geeigneten Systems für die Anforderungen im Laborbetrieb lag auf der Umsetzung der Anlagenbedienung und somit der Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine. Rezepterstellung, Datenerfassung und Auswertung, schnelles Eingreifen in den Prozess, datenbankbasiertes Logging und Trending standen Forderungen wie lizenzfrei, flexibel, erweiterbar, netzwerkfähig gegenüber.

Vor allem die Punkte Interoperabilität mit Windows, erstellen von Berichten, Loggen von Prozessdaten und ein schneller Datenbankzugriff haben uns zum Entscheid geführt, das HMI mit Hilfe von Visual Studio zu realisieren. Aufgrund bereits realisierten VB.NET Projekte im IT Bereich in den letzten Jahren, konnte auf eine gute Basis aufgesetzt werden. Somit blieb der Entwicklungsaufwand in einem überschaubaren Rahmen und man konnte sich auf die wesentlichen Komponenten der Anlage konzentrieren.

Im Zuge des Projektes wurden nachfolgend aufgeführte wiederverwend- und konfigurierbaren VB.NET Komponenten entwickelt:

- Rezeptmanager
- Datenlogger
- Alarmhandler mit Diagnosesystem
- Objektorientierte Usercontrols
- IO - Forcing und SW - Info

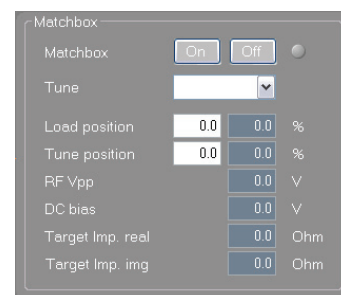



Abb.1: Objektorientiertes Usercontrol für die Bedienung der Matchbox

Objektorientiert arbeiten mit HMI & PLC ?

Grob umschrieben versteht man unter objektorientierten Lösungsansätzen die funktionale Auftrennung von Gesamtaufgaben in kleinere, der Realität entsprechende, komplette Einheiten. Dieses Konzept ermöglicht es, wiederverwendbare Softwareelemente zu schaffen, die mehrfach instanziiert werden können. Die IT Welt lebt diese Konzepte bereits seit längerer Zeit. So gehören Vererbung, Interfaceimplementation und Klassendefinition zum Alltag des Programmierers.

Doch wie sieht es nun auf der PLC Seite aus? Bis anhin ist der objektorientierte Gedanke in diesem Technikbereich mehr ein interessanter Ansatz als Wirklichkeit - Funktionsbausteine statt Klassen und diverse ähnliche Bibliotheks- prozeduren statt Vererbung. Mit guten Ideen und innovativen Konzepten lässt sich aber bereits heute eine objektorientierte Umgebung mit den bestehenden Systemplattformen realisieren. Wichtige Voraussetzung für die erfolgreiche, optimierte Umsetzung dieses Ansatzes sind klare Designstrukturen und ausgefeilte, intelligente Initialisierungsroutinen.



Softwaredesign

Jede Maschine wird einer genauen Analyse bezüglich der Analogien zwischen Hard- und Software unterzogen, was zur funktionalen Auftrennung führt. Das Ziel der Modularisierung liegt darin, ein System zu erreichen, in dem die realen Komponenten möglichst genau in Softwareeinheiten abgebildet und die Aufgaben des jeweiligen mechanischen Teilsystems übernommen werden können.

Ein mögliches Hilfsmittel zur Modularisierung ist das Jackson - Diagramm. Durch bilden von Einheiten und Gliederung in Hierarchie- und Kommandostufen ergibt sich ein funktionales Abbild der Maschine. Je weiter unten sich ein Modul befindet, desto näher an der Hardware liegt seine Funktion. Jedes Modul hat seine Aufgabe und meldet über definierte Schnittstellen Zustandsinformationen und Istwerte.

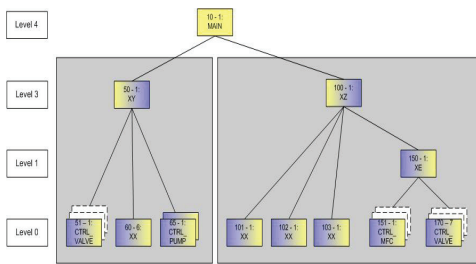


Abb.2: Modellierung nach Jackson

Umsetzung des Designkonzeptes

Um die Objektorientiertheit bei PLC und HMI aufzeigen zu können, nehmen wir ein solches Kästchen aus dem Diagramm etwas genauer unter die Lupe. Der CTRL_MFC ist ein Elementcontroller und befindet sich auf der untersten Ebene auf dem Diagramm. Dieser Controller stellt eine direkte Schnittstelle zu einer Hardwarekomponente der Maschine dar. MFC steht hierbei für „mass flow controller“. In der Software stellt der Controller ein in sich abgeschlossenes Objekt mit all seinen Daten und Funktionen dar. Zusammen mit der zugehörigen HW - Komponente erfüllt er die Aufgabe der Gasflussregulierung, inkl. deren Überwachung. Dieser Controller kann in Abhängigkeit der Maschinenkonstellation beliebig oft sowohl auf der PLC, wie auch auf der HMI Seite instanziiert werden.

Die Strukturierung und Erstellung eines wiederverwendbaren Objektes bedingt auf Seiten der PLC einiges an Aufwand, was jedoch mit zusätzlichen Tools zu den angebotenen Entwicklungsumgebungen der Systemhersteller auf ein Minimum reduziert werden kann. Auf Seiten HMI erreicht man die Wiederverwendbarkeit mit Hilfe von selber erstellten „user controls“ für jeden Controllertyp (Ventile, Pumpen, MFC, usw.). Ein einfaches Objekt

wie z.B. ein Ventil kann dadurch schnell und unkompliziert via „drag and drop“ auf einem Formular platziert werden. Nach nur wenigen Angaben innerhalb der Objekteigenschaften ist das Ventil einsatzbereit und kann nach dem Start der Applikation sofort, inklusive der Anbindung der Hardware über die Kontrollebene PLC, bedient werden.

Das grafische Userinterface kann so schnell, einfach und modular aufgebaut werden. Die Objekte auf PLC und HMI zusammen vereinen die gesamte Funktionalität und bilden die Wirklichkeit möglichst realitätsnah ab.

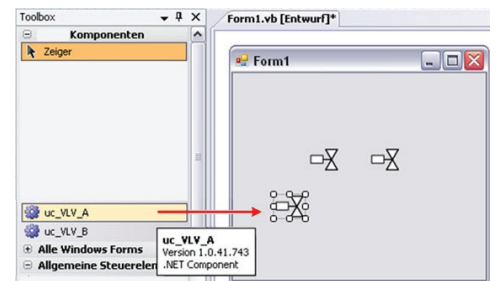


Abb.4: UserControl via „drag and drop“ auf Formular platzieren

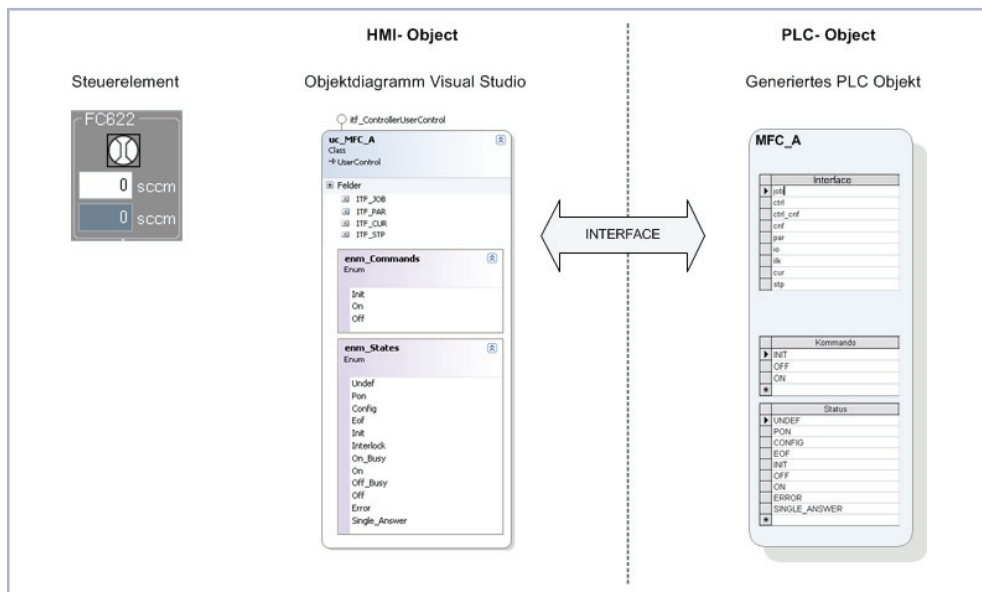


Abb.3: Objektmodell auf Seiten PLC und HMI, inklusive Darstellung des Interface

Kommunikation

Für die Kommunikation zwischen dem Labor-PC (Bedienstation) und der Anlagensteuerung wurde PVI „Process Visualization Interface“ verwendet. Der Austausch aller Prozessdaten wird über den PVI - Manager verwaltet, der als Serverdienst auf dem PC installiert ist. Innerhalb des Visual Studio Projektes stehen nach Einbindung des notwendigen PVI- Treibers alle Clientfunktionalitäten wie z.B. schreiben und lesen von Variablen zur Verfügung. PVI wurde von der AVM Engineering AG bereits mehrfach bei unterschiedlichen Projekten erfolgreich eingesetzt und ist eine zuverlässige Kommunikationsschnittstelle zwischen B&R Steuerungssystemen und dem Rest der Automatisierungswelt.

