

# Industrieanlage im Kleinformat

Verfahrenstechnische Anlagen für die Ausbildung sind Industrieanlagen im Kleinformat. Sie müssen spezielle Anforderungen an die Bedienung und Sicherheit erfüllen und den Studierenden die ablaufenden Prozesse transparent darstellen. Für eine neue Rektifikationsanlage an der Hochschule Luzern – Technik & Architektur setzte die Firma Prola AG das Prozessleitsystem «Simatic PCS 7» in der Microbox-Version ein.



**A**n der Hochschule Luzern, Technik & Architektur, absolvieren rund 1700 Bachelor- und Master-Studierende ein Studium in den Fachbereichen Bau und Technik. Der Studiengang Maschinentechnik bietet angehenden Ingenieurinnen und Ingenieuren eine fundierte Ausbildung, die auf mehreren Pfeilern basiert. In der Vertiefungsrichtung Erneuerbare Energien und Verfahrenstechnik lernen die Studierenden die Prozesse der Stoffumwandlung und Umwelttechnik kennen. Sie sind in der Lage, Anlagen für eine umweltschonende Produktion zu entwickeln.

Die Trennung von flüssigen Stoffgemischen ist eine der grundlegenden Operationen der thermischen Verfahrenstechnik. Die mehrstufige Destillation, auch Rektifikation genannt, gehört zu den wichtigsten Basisprozessen zur kontinuierlichen, energieeffizienten Trennung von flüssigen Gemischen, wie beispielsweise Wasser und Ethanol. Bei der Rektifikation werden Stoffgemische aufgrund von unterschiedlichen Siedetemperaturen der Komponenten getrennt. Das Stoffgemisch trennt sich über die Höhe der Kolonne in die einzelnen Komponenten auf. Die leichter siedende Komponente reichert sich im Kopf der Kolonne an, während die bei höheren Temperaturen siedende Komponente unten gesammelt wird. Die Rektifikation findet Anwendung in der Biotreibstoffherstellung, Lösungsmittelrückgewinnung, Luftzerlegung bis hin zur Whisky-Destillerie.

## Ausbildungsanlage mit Prozessleitsystem

Um das grundlegende Verständnis von Stofftrennungsvorgängen zu fördern, entschieden sich die Verantwortlichen der Hochschule Luzern im Jahr 2010, die bestehende kleinere Rektifikationskolonne durch eine grössere Anlage zu ersetzen. Mit dieser sollten alle wichtigen Prozessgrößen und deren Abhängigkeiten reproduzierbar untersucht und dargestellt werden. Ivan Wyssen, Mitarbeiter des Kompetenzzentrums Thermische Energiesysteme & Verfahrenstechnik und Betreuer der Rektifikationsanlage, meint hierzu: «Wir wollten eine Anlage für die Ausbildung der Studierenden realisieren, die analog einer Industrieanlage aufgebaut ist und mit einem industrietauglichen Prozessleitsystem gesteuert und überwacht wird.»

Mit der Elektroplanung und der Projektierung der Steuerungs- und Leittechnik wurde die Firma Prola AG beauftragt. Das Engineering-Unternehmen aus Emmenbrücke kann eine weitreichende Erfahrung in der Projektierung und Programmierung von Steuerungen und Prozessleitsystemen für verfahrenstechnische Anlagen ausweisen. Als Siemens Solution Partner hatte Prola das Prozessleitsystem Simatic PCS 7 schon öfters eingesetzt, bisher jedoch noch nie die Microbox-Version (siehe Kasten). Geschäftsführer Heinz Müller begründet die Wahl wie folgt: «Die Anlage dient den Studierenden auch im Hinblick auf die Prozessautomatisierung als Lern- und Anschauungsobjekt. Aus diesem Grund wählten wir das Prozessleitsystem PCS 7. Mit der neuen Microbox ist es die Ideallösung für Anlagen dieser Grössenordnung. Es ist einfach und sicher zu bedienen, weist Industriestandard auf und ist auch preislich interessant.»

## Sicherheit und Transparenz des Prozesses

Die Einhaltung der Arbeitssicherheit war eine der Hauptforderungen der Hochschule Luzern bei der Realisierung der Steuerungs-Software. Die manuellen Eingriffsmöglichkeiten für den Bediener sollten restriktiv gestaltet sein. Dieser fährt

die vorgegebenen Rezepturen und kann im Rahmen seiner Berechtigung einzelne Sollwerte und Parameter in den verschiedenen Abschnitten der Kolonne verstellen. Die thermischen Verhältnisse und die Auslegung der Anlage als Ex-Zone 1 bestimmten im Wesentlichen die Anforderungen an die Mess- und Regeltechnik. Die permanente Überwachung der Temperaturwerte definiert Alarm- und Auslösewerte, bei deren Erreichen die Anlage automatisch in einen sicheren Zustand gefahren wird.

Im Sinne der Prozess-Transparenz weist die Anlage viele Messstellen auf. Dank der verwendeten Module der APL (Advanced Process Library) können alle Prozess-Parameter und Aktoren übersichtlich und objektorientiert auf dem Bildschirm dargestellt werden. Als Besonderheit – und in Abweichung zu einer Industrieanlage – sind alle Komponenten in Glas ausgeführt, was auch eine visuelle Verfolgung des Prozesses ermöglicht.

Eine spezielle Bedeutung kam dem Aspekt des Reportings zu. Der Verlauf eines Batchs (Messversuch) wird mit allen relevanten Daten in einer Datenbank abgelegt. Die Prozessdaten können in Excel ausgegeben werden, was den Studierenden die Erstellung von Laborberichten erleichtert. Auch automatisierte Reports mit einem umfangreichen Set von Trenddarstellungen sind möglich.

## Speditive Projektentwicklung

«PCS 7 nimmt dem Programmierer viel Routinearbeit ab. Dieser kann sich dadurch auf die Anlage, Abläufe und Bedienoberfläche konzentrieren», beschreibt Projektleiter Simon Wernli einen der Vorteile des Prozessleitsystems. So konnte die Anlage nach einer Projektierungszeit von etwa drei Monaten in Betrieb genommen werden. «Seit der Inbetriebnahme haben wir mehrere Diplomarbeiten und diverse Laborübungen mit der Anlage erfolgreich durchgeführt», meint Ivan Wyssen zu den bisherigen Betriebserfahrungen. «Die Studierenden können die Anlage nach einer einstündigen Einführung in das Prozessleitsystem selbstständig bedienen.» Das ist nur dank einer optimalen Benutzeroberfläche, die Prola zusammen mit der Hochschule Luzern entwickelte, möglich. Der Bediener wird damit in seinen Aktionen intuitiv unterstützt und geführt. **at**

**Siemens Schweiz AG**  
[www.siemens.ch/industry](http://www.siemens.ch/industry)

Bild 1: Aus didaktischen Gründen, d.h. damit der Trennprozess auch visuell optimal verfolgt und kontrolliert werden kann, ist die ganze Anlage in Glas ausgeführt.

Bild 2: Die Bedien- und Überwachungsstation für die Anlage ist ein handelsüblicher Desktop-PC.

Bild 3: Ivan Wyssen, Mitarbeiter des Kompetenzzentrums Thermische Energiesysteme & Verfahrenstechnik und Betreuer der Rektifikationsanlage: «Die Studierenden können die Anlage nach einer einstündigen Einführung in das Prozessleitsystem selbstständig bedienen.»

### Technik in Kürze

Das Microbox-Automatisierungssystem Simatic PCS 7 AS RTX ist ein Einstiegssystem, das sich für kleine Applikationen und im anlagennahen Bereich eignet. Im Gegensatz zu einer klassischen Steuerung wird PCS 7 auf einem im Steuerungsschrank eingebauten Industrie-PC, in diesem Fall dem Microbox PC 427C, installiert. Dieser läuft mit dem Betriebssystem Windows XP Embedded 2009. Die Steuerung kommuniziert über Ethernet mit der Bedienstation, einem handelsüblichen Desktop-PC. Über eine Profibus DP-Schnittstelle sind zwei Remote I/O-Stationen ET200 mit den Sensoren und Aktoren angebunden.

### Prola AG

Prola ist ein kompetenter Siemens Solution Partner für Prozessleitapplikationen. Bei diesem Projekt war Prola AG verantwortlich für die Elektroplanung und die Auslegung der Steuerungsplattform wie Industrie-PC, Frequenzumformer und Peripherie-Module. Zudem gehörte die Programmierung der Steuerungs-Software, der Bedienoberfläche und der Rezepturverwaltung zum Pflichtenheft. [www.prola.ch](http://www.prola.ch)