

In Raffinerien und bei Ölplattformen sind Operator-Trainingsysteme schon lange im Einsatz. Nun sind sie auch in der Chemie immer stärker im Kommen.

Immer mehr Unternehmen setzen auf Operator-Trainingsysteme. Und das nicht ohne Grund: An ihnen lassen sich alle Betriebszustände einer Anlage virtuell durchexerzieren. So hat das Personal die Anlage jederzeit im Griff, kann sie nahe am Optimum fahren und ist für etwaige Störungen bestens gerüstet. Das steigert die Produktivität, senkt die Ausfallzeiten und verbessert die Qualität.

Was-wäre-wenn-Szenario

Verschiedenste Anlagensituationen individuell und gefahrlos trainieren

DIPL.-ING. MICHAEL SCHÜLER

Bevor ein Pilot ein Flugzeug fliegt, hat er zahlreiche Stunden in einem Flugsimulator verbracht. Eine vergleichbare Trainingsmöglichkeit gibt es auch für die Prozessindustrie: Ein Operator-Trainingsystem (Operator Training System, OTS) ist nichts anderes als ein Flugsimulator für chemische Anlagen. In Raffinerien und bei Ölplattformen sind solche Systeme schon lange im Einsatz. Nun sind sie auch in der Chemie immer stärker im Kommen. Zum einen entstehen immer mehr Anlagen in Ländern, in denen der Ausbildungsstand des Personals nicht so hoch ist wie in Europa. Zum anderen ist die Technik inzwischen so weit, dass sich selbst komplexe Modelle in Echtzeit rechnen lassen.

An einem Trainingssimulator können sowohl Anlagenfahrer als auch Betriebsingenieure und Produktentwickler ausgebildet werden. Je nach Bedarf kann man verschiedenste Aufgaben, wie Startup, Shutdown oder Produkt- und Lastwechsel, trainieren und unterschiedlichste Fragestellungen untersuchen. Dadurch kann das Personal schon vor der Inbetriebnahme das Bedienen der Anlage erlernen und ein Anlagenver-

ständnis aufbauen. So lassen sich Anlagen näher am Optimum fahren. Während des laufenden Betriebs kann das Personal den Umgang mit Störungen und kritischen Anlagensituationen so lange gefahrlos üben und alle möglichen „Was-wäre-wenn-Szenarien“ durchspielen, bis jeder Handgriff sitzt. Tritt dann eine reale Störung ein, weiß jeder, was er zu tun hat, und kann z.B. beim Ausfall eines Aggregats entsprechend gegensteuern. Bei neuen Anlagen eignet sich das Trainingssystem bestens dazu, Arbeitsanweisungen zu erstellen und zu testen. Darüber hinaus hilft ein OTS bei der Überprüfung von Regelkonzepten – und dies alles ohne Einfluss auf die reale Produktion. Das Schlimmste, was passieren kann, ist, dass die Simulation nicht weiterläuft. Durch das virtuelle Training lässt sich also die Produktionskapazität erhöhen, es vermeidet ungeplante Stillstände und hilft, Qualitätsanforderungen besser einzuhalten.

Maßgeschneiderte Lösungen

Siemens Engineering & Consulting erstellt seit vielen Jahren herstellerübergreifende Trainingssysteme für Anlagen (komplett oder in Teilen) nach den Wünschen und Anforderungen seiner Kunden. Die Dienstleistung umfasst Modellentwicklung für die Prozesssimulation, Trainerstation und kundenspezifische Trainingskonzepte. Darüber hinaus liefert das Unternehmen die erforderliche Hard- und Software und

übernimmt die Installation sowie Inbetriebnahme des Systems. Jeder Simulator ist speziell auf den Kunden abgestimmt. In Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber legen die Verfahrenstechnikspezialisten den Umfang fest und entwickeln daraus ein individuelles Konzept.

Das Herz jedes OTS ist ein dynamisches Prozessmodell, das den realen Prozess so genau wie möglich abbildet. Grundsätzlich gibt es drei verschiedene Typen von Operator-Trainingsystemen: emulated, hybrid und stimulated (Abb. 1). In einem emulierten OTS sind alle beteiligten Ebenen virtuell: Automatisierungsebene mit Feldgeräten und Leitsystem sowie Human Machine Interface (HMI). Es basiert auf keinem Leitsystem eines bestimmten Herstellers (s.u., Anwendungsbeispiel HOTS) und verfügt über eine generische Bedienoberfläche. Die meisten Anwender setzen jedoch auf ein hybrides System, das auf Teile eines bestimmten Leitsystems zurückgreift. In diesem Fall ist die dazugehörige Mensch-Maschine-Schnittstelle real, die Messwerte lässt sich so 1:1 nachbilden. Beim stimulated OTS sind alle Ebenen bis auf das Prozessmodell real. Beim Einsatz des Siemens-Prozessleitsystems Simatic PCS7 können Kunden in einem hybriden oder stimulated System die Original-Konfigurationsdateien laden und so mit dem Original-Leitsystem arbeiten. Ein weiterer Vorteil eines Siemens-Leitsystems: Der Kunde erhält eine Lösung

Der Autor ist Projektleiter bei Siemens Industrial Automation Systems, Industriepark Höchst, Frankfurt.
Fax: +49 (0)911/978-3282

ACHEMA 2009

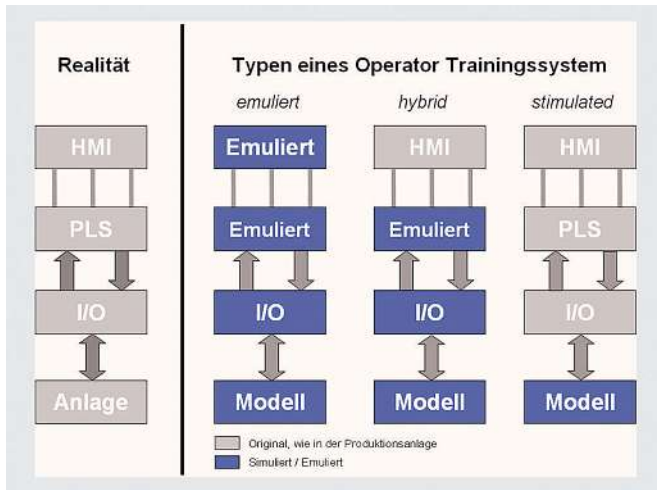


Abb. 1: Aufbau von Automatisierungssystemen für reale Anlagen und Operator-Trainingsysteme

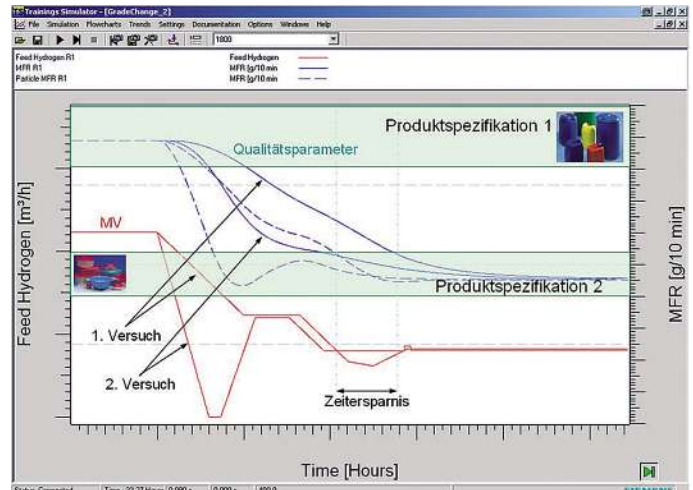


Abb. 2: Zeitersparnis bei Typwechsel: Die Variation des Stellgrößenverlaufs (Manipulated Variable, MV) bei einem Typwechsel optimiert den Übergang und minimiert die Übergangszeit.

aus einer Hand und kann dabei vom Bedien- und Prozessverständnis des Unternehmens sowie der Kompetenz bei der Konfiguration der Leittechnik profitieren. Die Entwicklung eines OTS kann bei Siemens auf den einfachen Simulationen aufbauen, die im Rahmen des Factory-Acceptance-Tests (FAT) des Leitsystems eingesetzt werden. Dabei werden die Reaktionen der Aktoren (z.B. der Ventile) bei Simatic PCS7 mit der offenen Plattform Simit und dem Simulationssystem Simbapro simuliert. Damit kann die Funktionsweise der Leittechnik schon während des Engineerings überprüft und im FAT abgenommen werden.

Bewährt in der Praxis

Was die virtuellen Systeme alles können, zeigt das Hostalen- Operator-Trainingsystem (HOTS), das in den Produktionsprozessen für Polyethylen nach dem Hostalen-

Verfahren eingesetzt wird. Das zugrunde liegende Prozessmodell entwickelte und optimierte Siemens im Rahmen einer langjährigen Kooperation für den Hostalen-Lizenzgeber LyondellBasell für die kontinuierliche Polymerisation von HDPE (High Density Polyethylen). Dabei handelt es sich um einen sehr anspruchsvollen 3-phasigen Prozess in einer Reaktorkaskade. Das Produkt entsteht aus den Monomeren Ethylen, Buten und Wasserstoff durch eine katalytische Reaktion in dem Lösungsmittel Hexan bei ca. 70°C und 10 bar.

Die Bedieneingriffe in die virtuelle Anlage erfolgen über eine generische Bedienoberfläche. Die Leittechnik wird emuliert bzw. simuliert. Die Trainierenden sehen Bedienbilder, die wichtigsten Prozessgrößen und Faceplates, die der echten Leittechnik entsprechen.

Ziel des Simulators ist es, ein Prozessverständnis aufzubauen und die richtigen Reaktionen des Anlagenfahrers auf Störungen im Prozess/Verfahren zu trainieren. Was passiert, wenn der Katalysator altert oder Spuren von Wasser den Katalysator vergiften? Mit dem HOTS lässt sich der Einfluss verschiedener Prozessgrößen wie Temperatur oder Katalysatoraktivität bei der Polymerherstellung auf wichtige Qualitätsgrößen wie Schmelzindex und Dichte trainieren (Abb. 2). In der Realität erreicht der Prozess nach Änderungen beispielsweise im Zufluss der Monomere erst nach etwa zehn bis zwölf Stunden einen neuen stationären Zustand. Wer dies in Echtzeit trainieren will, muss viel Zeit mitbringen. Mit dem OTS kann man hingegen die Simulation um den Faktor 300 beschleunigen, d.h. Abweichungen vom optimalen Reaktionsverlauf sind innerhalb weniger Minuten sichtbar.

Lohnende Investition

Ein weiterer Schwerpunkt des Simulators liegt auf Produkt- und Lastwechseln. HDPE-Unternehmen stellen in einer Anlage circa zwanzig bis dreißig verschiedene Produkttypen her, ohne die Anlage bei jedem neuen Typ abzufahren. Es kommt also darauf an, von einem Produkt zum nächsten einen möglichst schnellen und sauberen Produktübergang zu fahren. Dies erhöht nicht nur die Kapazität, sondern reduziert auch drastisch die Mengen an off-spec-Material, das nicht verkauft werden kann. Bei einem Durchsatz von bis zu 50 Tonnen pro Stunde mit nicht optimalem Übergang macht sich ein OTS deshalb sehr schnell bezahlt.

Das System wird sowohl für das Training der Anlagenfahrer vor dem ersten Startup als auch für ein verbessertes Prozessverständnis der gesamten Betriebsmannschaft (Operator, Produktentwickler, Ingenieure, ...) eingesetzt. Lizenznehmer von Lyondell-Basell können ein Hostalen-Operator-Trainingsystem (HOTS) über Siemens beziehen.

Auf der ACHEMA zeigt Siemens auf seinem Stand die ganze Kette von der Unterstützung des Leittechnik-Engineerings bis hin zu komplexen Operator-Trainingsystemen. Ein OTS-Demonstrationsmodell für eine Destillationsanlage am Beispiel von Bioethanol zeigt alle Funktionen.

ACHEMA Halle 9.2, Stand A6-E24

AUF EINEN BLICK

Die Vorteile

- hoher Ausbildungsstand aller Anlagenfahrer
- verbessertes Prozessverständnis
- Zeitersparnis bei Anfahren und Produktwechsel
- erhöhte Anlagenverfügbarkeit
- optimierte Regelungen
- besseres Einhalten der Qualitätsgrenzen
- sicherer Umgang mit der Leittechnik
- optimierte Operatoreingriffe
- mit Störungen sicher umgehen
- Betriebsstrategie testen

process.de
Zusätzliche Informationen unter www.process.de
InfoClick 295310