

AUS DER VORLESUNG IN DIE LABORS

Studenten setzen Inhalte der industriellen Automatisierungstechnik an realer Anlage um

>> von Mike Barth > Der Unterschied zwischen „gehört“ und „gemacht“ wird jedem an unterschiedlichen Stellen im Leben deutlich. Sei es im Alltag beim Kochen, Radwechseln oder beim Zusammenschrauben des neuen Möbelstücks. Derselbe Mechanismus lässt sich auf die Inhalte von technischen Studiengängen übertragen – es ist eine Sache, einen Regelkreis in der Theorie mathematisch auszulegen, die Reglerparameter in der Realität für eine große industrielle Anlage zu definieren erfordert darüber hinaus Heuristiken, Erfahrungen und Erkenntnisse aus der praktischen Anwendung. Ein Bereich, in dem dies besonders zum Tragen kommt, ist die Automatisierungstechnik. Unsere Studierenden erlernen in den Vorlesungen (Steuerungstechnik, Regelungstechnik, Leittechnik, etc.) das notwendige Wissen für die Konzeptionierung von Steuerungen und können dies später am Rechner in die Tat umsetzen. Die jedoch in der Regelungstechnik geforderte Rückmeldung aus „dem realen Prozess“ fehlte bislang, d.h. die Steuerungsalgorithmen arbeiten in einer virtuellen Umgebung. Unsere Absolventen müssen später jedoch noch einen Schritt weiter gehen und die virtuell erbrachten Ergebnisse in Ihren Unternehmen real in Betrieb nehmen. Um diese spannende Erfahrung sowie die damit verbundenen Rückschläge, aber auch Glücksmomente bereits im Studium zu vermitteln, wurde im Labor für Automatisierungstechnik des Bereichs IT im vergangenen Jahr eine verfahrenstechnische Modellanlage konzipiert und realisiert. Ziel der Anlage ist es, den Studierenden in Laboren und Projektarbeiten die Möglichkeit zu geben, an einer realitätsnahen Anlage mit echten Pumpen, Ventilen, Rohrleitungen, Sensoren, Regelkreisen, Steuerungen und Visualisierungen zu arbeiten. Der modulare Aufbau der Anlage ermöglicht eine ständige Erweiterung bzw. eine Adaption an neue Technologien, wie es im Zuge von Industrie 4.0 – Vorhaben gefordert wird.

Neben dem späteren Arbeiten mit der Anlage stehen auch deren Konzeptionierung sowie deren Realisierung im Mittelpunkt studentischer Projekte. So arbeiteten, mit tatkräftiger Unterstützung des Mechatronik-Werkstattleiters, Klaus Schnepfer, und des die Anlage betreuenden akademischen Mitarbeiters, Ibrahim Ünsal, im letzten Sommersemester bis zu 12 Mechatronik-Studierende parallel am Aufbau der Anlage.

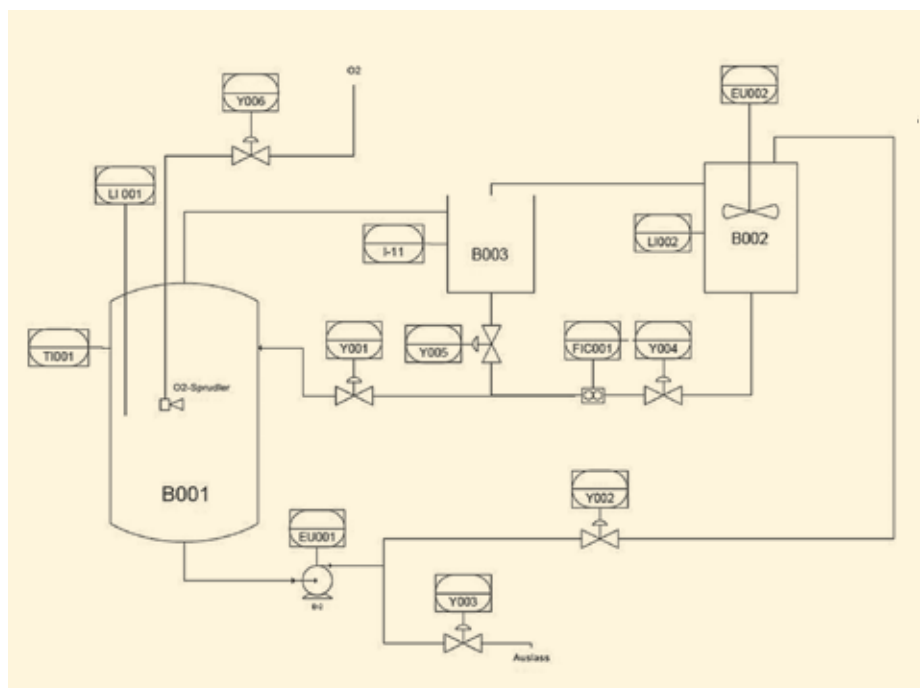
Bild 1: Rohrleitungs- und Instrumentenfließbild zur Planung der Modellanlage.

Hierzu zählen:

- das komplette Engineering der Anlage, d.h. die Konzeption und Planung mittels Fließbildern – *siehe Bild 1*.
- die Überführung der Konzepte und Fließbilder in 3D-CAD Modelle – *siehe Bild 2*,
- der mechanische Aufbau der Apparate, Rohrleitungen, des Grundgerüsts sowie die Integration der Sensorik basierend auf zuvor erstellten 3D-CAD-Modellen – *siehe Bild 3*,
- der Aufbau der elektrischen Verkabelung sowie die damit verbundenen Anschlussarbeiten,
- der Aufbau aller automatisierungstechnischer Komponenten, d.h. der Steuerungseinheiten, Feldbusse und Remote-IO-Komponenten sowie
- der Aufbau einer Visualisierung für die Bedienung und Beobachtung der Anlage.

Es handelt sich dementsprechend um das komplette Engineering eines mechatronischen Systems, welches von der Grobplanung über die Feinplanung, Realisierung und Inbetriebnahme durchgeführt wird. „Bei der Wahl unserer Projektarbeit war es uns wichtig, dass wir die Inhalte unserer Steuerungstechnik-Vorlesung unmittelbar in die Praxis umsetzen können“, so Pierre de Abreu - Mechatronikstudent im 4. Semester.

Die bereits im Studium gewonnene praktische Erfahrung, welche eines der Qualitätsmerkmale von Hochschulen für Angewandte Wissenschaften darstellt, wird auch von Firmen der Automatisierungstechnik unterstützt. So haben sich bereits während der Bauphase der Anlage Unternehmen, wie beispielsweise Festo, ABB und Endress+Hauser im Rahmen von Hardware-Spenden aktiv beteiligt.



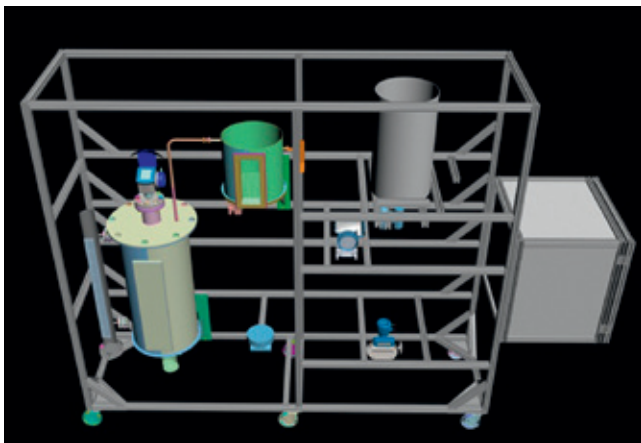


Bild 2: 3D-Konstruktionsmodell der Modellanlage.



Bild 3: David Lattrell (4. Semester Mechatronik) und Sergej Merger (2. Semester Mechatronik) beim mechanischen Aufbau der Anlage.

Bild 4: Pascal Habiger, Jan Rüger, Mirco Weber und Daniela Kreiter aus dem 2. Semester Mechatronik bei der Inbetriebnahme der 3D-Visualisierung am Smart-Board.



Über die Anwendung in der Lehre hinaus wird die Anlage in der Forschung eingesetzt werden. So können Themen wie beispielsweise die Virtuelle Inbetriebnahme (VIBN) von kompletten Anlagen und Steuerungen, im Zuge derer Simulationsmodelle für das Testen der Komponenten vor der realen Inbetriebnahme verwendet werden. Somit können die virtuell getesteten Steuerungen unmittelbar danach an der realen Anlage auf ihre Fehlerfreiheit überprüft werden. Weitere Forschungsvorhaben betreffen die bereits angesprochenen Themen von Industrie 4.0: Virtualisierung, Dezentralisierung und intelligente Produktionsanlagen. Über die automatisierungstechnische Lehre und Forschung hinausgehend werden auch bereichsübergreifende Themen, wie beispielsweise die intuitive Bedienung und Beobachtung der Anlage untersucht. So wird in einem weiteren studentischen Projekt ein dreidimensionales CAD-Modell der Gesamtanlage unmittelbar in einen 3D-Renderer übertragen, auf Basis dessen eine interaktive modellbasierte Visualisierung entsteht. Auf einem touchbasierten Smart Board angewendet, werden so die gesteuerte Bedienung der Aktoren sowie das Abrufen von Sensorwerten ermöglicht (siehe Bild 4). Hierzu zählen das dreidimensionale Drehen der Anlage sowie das Hinein- und Heraus-Zoomen, wie man es von Smartphones kennt. Auf absehbare Zeit könnten durch diese Technologie statische zweidimensionale Bedienbilder abgelöst werden. >

„Diese Modellanlage wird nie fertig sein“ – so die Antwort von Professor Mike Barth an Studierende, die sich für Projekte an der Anlage interessieren. In kommenden Semestern werden – neben dem Einsatz in der Lehre – auch weiterhin neueste Trends und Technologien erdacht und implementiert werden. Stichpunkte hierzu sind Themen wie kontinuierliche Dezentralisierung, d.h. die Verlagerung der Steuerungs- und Regelungszintelligenz weg von einem zentralen „Gehirn“ hinein in die Feldkomponenten. So sind einzelne Sensor-Aktor-Kombinationen in der Lage, stand-alone-Regelungen zu repräsentieren. Sie geben dabei ausschließlich Statusinformationen an eine übergeordnete Ebene. Des Weiteren werden im Zuge der Virtualisierung die realen Steuerungskomponenten sukzessive durch virtuelle Hardware, unter Anwendung von Cloud-Technologien, ersetzt, so dass eine Web-basierte Verknüpfung von Produktionsanlagen gefördert werden kann

Dr. Mike Barth

ist Professor für das Engineering mechatronischer Systeme.

Weitere Informationen rund um die an der Anlage durchgeführten Projekte erhalten Sie auf dem Blog des EIT-Bereichs:

<http://blog.hs-pforzheim.de/informationstechnik/>

Wir danken unseren Industriepartnern für die Sachspenden und freuen uns auf die Fortführung der Zusammenarbeit.

Bild 5: Pierre de Abreu, Patrick Dettling, Marcel Lecher, Dominik Diedrich, David Lattrell und Dominik Nüske (2. Semester Mechatronik) – die Mechanik- und Automatisierungstechnik-Teammitglieder der Modellanlage.

