

scher zur Kühlung der Zellsuspension auf die optimale Arbeitstemperatur von 34–37 °C ist in der Filtrationsanlage integriert.

Durch den Einsatz von direktgesteuerten Ventilen und schnittstellengesteuerten Pumpen könnte eine Automatisierung des Systems für einen kontinuierlichen Betrieb etabliert werden. Eine Steuer- und Messsoftware wurde entwickelt, sodass die verschiedenen Mess- und Regelkomponenten der Anlage durch Entwicklung eigener Steuertreiber in die Prozessführung integriert werden konnten. Die Anlage konnte über einen Zeitraum von über 260 h betrieben werden, ohne dass die chromatographische oder biologische Stufe erneuert werden musste. Ein deutlicher längerer Betrieb ist vorstellbar.

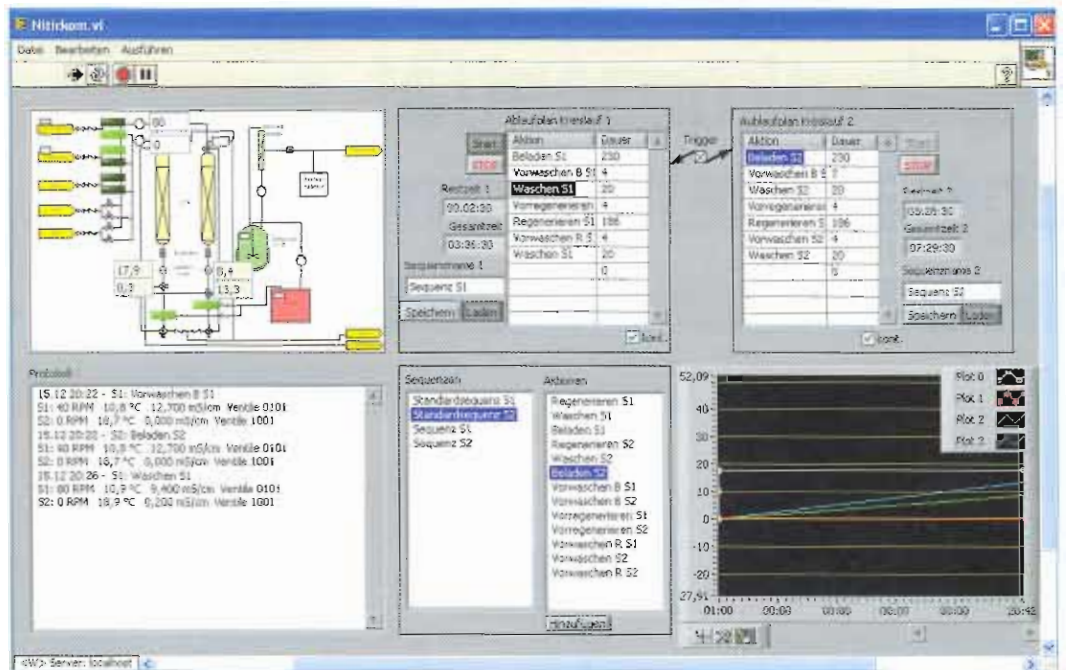


Abbildung 4: Steuerungsoberfläche für die Pilotanlage

**Industrielle Anlagendimensionierung**

Der Prozess wurde in unterschiedlichen Dimensionierungen vom Labormaßstab bis zu der hier vorgestellten Pilotanlage betrieben. Somit konnte die Skalierung

der Prozesskomponenten ermittelt und verifiziert werden. Ausgehend von einer beispielhaften Annahme einer fünf-Tages-Kampagne mit 100 t nitrathaltigen Molkekonzentrat wären zwei Ionenaustauschersäulen mit einem Bettvolumen von je 0,25 m<sup>3</sup> bei einer Über-

strömung von 20 m<sup>3</sup>·h<sup>-1</sup> erforderlich. Eine kontinuierliche Denitrifikation des Eluenten kann anschließend in einer Crossflow-Anlage mit einer Membranoberfläche von ca. 0,35 m<sup>2</sup> und einem Fermenter mit 2,5 m<sup>3</sup> durchgeführt werden.

**Fazit**

Der Prozess der kontinuierlichen Nitratentfernung konnte erfolgreich von dem Labor- über den Technikums- und auf den Pilotmaßstab übertragen werden. Durch den automatisierten kontinuierlichen Betrieb wurde gezeigt, dass die Regeneration des Ionenaustauschereluenten über mindestens 38 Prozesszyklen möglich ist, was einer Verringerung der zu entsorgenden Salzwasserfracht um 97 Prozent im Vergleich zu einem konventionellen chromatographischen Prozess entspricht.

Aufgrund der problemlosen Anwendbarkeit des Ionenaustauschers mit dem viskosen und feststoffhaltigen Molkekonzentrat kann davon ausgegangen werden, dass auch andere Medien hiermit leicht denitrifiziert werden können. Dies scheint besonders in Hinblick auf nitrathaltige Obst- und Gemüsesäfte zukunftsweisend.

Dieses Vorhaben wurde aus Mitteln der industriellen Gemeinschaftsforschung (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie/AIF über den Forschungsbereich Ernährungsindustrie e. V. (FEI) gefördert. Projekt-Nr. AIF-FV 14038 N.

**INDUSTRIE**

**Schnellauftore für die Lebensmittelproduktion**



Tore zu Lebensmittelbereichen sollen das Eindringen von Schmutz und Fremdpartikeln soweit wie möglich verhindern und auch gleichzeitig unempfindlich gegenüber Reinigungsmitteln sein. Zudem sollen Tore keine größeren Temperaturschwankungen und Luftströme ermöglichen. Albany Door Systems Schnellauftore dienen laut Hersteller der Raum- und Klimatrennung und tragen mit ihren hohen Öffnungs- und Schließgeschwindigkeiten dazu bei, dass diese Trennung nur so kurz wie für einen reibungslosen Betriebsablauf nötig aufgehoben werden. Der Hersteller hebt daneben auch die hohe Stabilität seiner Tore hervor. Seitenstützen und Verkleidungen bestehen aus Edelstahl, lebensmitteltaugliche Torbehänge bieten große Sichtflächen.

**Erneute SAP-Zertifizierung für LEO**

Ortec, Anbieter „intelligenter“ Planungs- und Optimierungssoftware für die Logistik und der damit verbundenen Beratungsdienstleistungen, hat für seine Softwarelösung LEO (Logistics Execution Optimizer) die offizielle Zertifizierung für die SAP Versionen „mySAP ERP 2004“ und „mySAP ERP 2005“ erhalten. Das ABAP Add-on LEO unterstützt mit seinen verschiedenen Modulen wesentliche Prozesse der Distributionslogistik und ergänzt zudem gezielt die Standardfunktionalitäten des SAP Supply Chain Management. Von der Karton- und Palettenoptimierung über die Kommissionierplanung und der Steuerung komplexer Kommissionierprozesse bis hin zur Laderaum- und Tourenplanung ist der LEO eine durchgängige und vollständig integrierte Lösung zur Planung und Steuerung von Logistikprozessen. Mit der Zertifizierung kann LEO ohne umfassende Eingriffe in die bestehende SAP Systemlandschaft integriert werden. Zusätzliche Sicherheit wird zudem durch die Nutzung des offiziellen Installationsverfahrens des SAP-Systems mit automatischer Kompatibilitätsprüfung geboten.