

Näher beim Kunden

Die Flüssig-Flüssig-Extraktion ist ein wichtiger Prozessschritt in vielen Industrien. Häufig sind Tests und Produktdemonstrationen nötig, um die richtige Prozesslösung sicherzustellen. Diese werden im Versuchszentrum von Sulzer im schweizerischen Allschwil oder mit Mietapparaten beim Kunden durchgeführt. In Asien bietet Sulzer nun Mietapparate für die Flüssig-Flüssig-Extraktion lokal an und weckt damit das Interesse der Kunden.



1 Mietapparate im Einsatz an einem Kundenstandort.

Industrien, welche die Flüssig-Flüssig-Extraktion nutzen

Die Flüssig-Flüssig-Extraktion kommt in vielen Anwendungen in verschiedenen Industrien zum Einsatz. Typische Beispiele sind die Abscheidung von Aromaten aus Kohlenwasserstoffströmen in der Petrochemie oder die Entfernung von Phenol aus Abwasser in der allgemeinen Industrie. Weitere Anwendungen sind die Nassreinigung von Phosphorsäure für die Nahrungsmittelindustrie, die Trennung von Metallen in der Hydrometallurgie und die Reinigung von Monomeren. In der Pharmaindustrie werden viele wärmeempfindliche Wirkstoffe mithilfe dieses Verfahrens gereinigt, das bei Umgebungstemperaturen betrieben werden kann. Grundlage der Flüssig-Flüssig-Extraktion ist die unterschiedliche Löslichkeit der einzelnen Bestandteile einer Mischung in einem zusätzlichen Lösungsmittel.



Petrochemische
Industrie



Kunststoff-
industrie



Pharma-
industrie



Nahrungsmittel-
industrie



Metall-
industrie

Die Flüssig-Flüssig-Extraktion ist eine verfahrenstechnische Grundoperation. Dabei werden zwei nicht mischbare Flüssigkeiten miteinander in Kontakt gebracht, worauf sich die gelösten Bestandteile der Mischung zwischen den beiden flüssigen Phasen verteilen. Entscheidend für einen effizienten Prozess ist die Wahl der richtigen Ausrüstung, um die beiden Flüssigkeiten zunächst gut zu vermischen und sie anschließend wieder voneinander zu trennen. Die Flüssig-Flüssig-Extraktion kommt in hydrometallurgischen, petrochemischen, chemischen und Raffinerieprozessen zum Einsatz. Typische Anwendungen sind die Reinigung von Prozessströmen und die Abwasserbehandlung. Zu den Prozessapparaten, die Sulzer für die Flüssig-Flüssig-Extraktion anbietet, gehören die gerührte Kühni™-Extraktionskolonne ECR, die Packungskolonne ECP sowie Mixer-Settler vom Typ EMS und Mixer-Settler-Kolonnen vom Typ ECMS. Anders als bei Destillationsanlagen kann die zuverlässige Auslegung solcher Extraktionsanlagen nicht allein auf der Grundlage von Prozesssimulationen erfolgen – es sind immer auch Pilotversuche erforderlich.

Durchführung von Pilotversuchen bei Sulzer

Die Pilotversuche sind in zwei Schritte unterteilt

1. Test im Labormassstab zur Messung der Komponentenverteilung in den beiden flüssigen Phasen im thermodynamischen Gleichgewicht (sogenannter Schütteltest)
2. Versuche mit Pilotkolonnen zur Erfassung der notwendigen Daten für die Skalierung in den industriellen Massstab

Die Schütteltests können häufig vom Kunden selbst im eigenen Labor durchgeführt werden. Der wichtigste Teil ist die Analyse der Bestandteile der Mischung. Verfügt der Kunde über die notwendigen Geräte und Verfahren, kann das Mischen und Absetzen mit Fotos oder Videos dokumentiert werden. Für die Skalierung der Kolonne muss die Trennleistung einer Pilotkolonne mit einem Durchmesser von 60 mm oder teils auch 150 mm gemessen werden. Solche Versuche sind aufwändig und erfordern mehr Planungs- und Installationsarbeit als ein einfacher Schütteltest im Labor. So muss nicht nur die Extraktionskolonne installiert werden, auch Hilfssysteme müssen angeschlossen werden. Eine genaue Prozesssteuerung ist wichtig für den Erfolg der Versuche. Abb. 2 zeigt die Installation der Pilotkolonne bei einem Kunden in Asien. Das Steuerungssystem der Installation auf dem Computer ist in Abb. 3 dargestellt. Der Betrieb dieses komplexen Aufbaus erfordert Erfahrung und ein fundiertes Verständnis des Extraktionsprozesses, der Hardware und des Steuerungssystems.

«Die Pilotversuche vor Ort haben uns die Vorteile der Extraktionstechnologie bewiesen. Die Betriebsparameter aus den Versuchen ermöglichten eine reibungslose Inbetriebnahme der Anlage. Das Wissen und der enorme Einsatz der Ingenieure überzeugten uns davon, dass wir uns auf Sulzer verlassen können. Die beiden Kolonnen, die wir gekauft haben, sind für uns von grossem Nutzen.»
Jeong Dae Seong, General Manager für das TFT-Projekt von Kumho Mitsui Chemical Inc., Südkorea

Pilotversuche werden daher vorzugsweise im Versuchszentrum von Sulzer in Allschwil durchgeführt. Das Einsatzgemisch wird vom Kundenstandort zum Versuchszentrum geschickt. Doch dies ist nicht immer machbar. Manchmal ist der Export des Einsatzgemischs aus dem Ursprungsland nicht zulässig. Oder das Gemisch ist zu toxisch oder so instabil, dass es beim Transport altern würde.

Vor-Ort-Versuche in Asien

Kann das Einsatzgemisch nicht zur Pilotanlage gebracht werden, muss die Pilotanlage zum Einsatzgemisch gebracht werden. Auch wenn eine Flüssig-Flüssig-Extraktionskolonne keine Verdampfung, keine Kondensation und kein Vakuum benötigt, erfordert eine vollständige Installation eine umfangreiche Ausrüstung. Der Transport zu einem Kundenstandort, z. B. in China oder Südostasien, einschliesslich Zollabfertigung ist zeitaufwendig und kostspielig. Um Pilotversuche dort zu vereinfachen, hat Sulzer beschlossen, ein lokales Angebot aufzubauen. In Singapur und Shanghai stehen nun mobile Anlagen und das Personal für Pilotversuche zur Verfügung. Ein Ingenieur aus Singapur wurde nach Allschwil versetzt, um den Transfer von Wissen für die Durchführung von Pilotversuchen zu gewährleisten.

Mobile Flüssig-Flüssig-Extraktionskolonne

Ein Team entwickelte ein Konzept für eine mobile Pilotanlage. Diese besteht aus einer Extraktionskolonne, einem gestellmontierten Pumpensystem, einem Prozesssteuerungssystem und einem Computer (siehe Abb. 3). Zwei Pilotanlagen wurden im Betrieb in Allschwil montiert und getestet und anschliessend nach Singapur und Shanghai verschifft. Von diesen Niederlassungen in Asien werden die Pilotanlagen an Kunden vermietet, wobei lokale Sulzer-Ingenieure Unterstützung vor Ort und Engineering-Services leisten.

Pilotversuche beim Kunden vor Ort

Oft werden die Versuche wegen des begrenzten Platzes beim Kunden im Freien durchgeführt, so dass es die Ingenieure mit plötzlichem Regen oder starker Sonneneinstrahlung zu tun haben. Jeder Versuch erfordert eine genaue Prüfung im Vorfeld. Sicherheit hat oberste Priorität, darum muss die Eignung des Standorts für eine Pilotanlage vor dem Aufbau mit dem Kunden besprochen werden. Eine einwandfreie Installation der Ausrüstung und Durchführung der Versuche sichert gute Ergebnisse für die anschliessende Skalierung. Kenntnis der lokalen Kultur und Sprache ist dabei ein grosser Vorteil und erleichtert die Kommunikation mit dem Kunden. Neben der direkten Verwendung der Pilotanlagen für Kundenversuche bietet Sulzer Schulungen in den Niederlassungen in Singapur und Shanghai an.

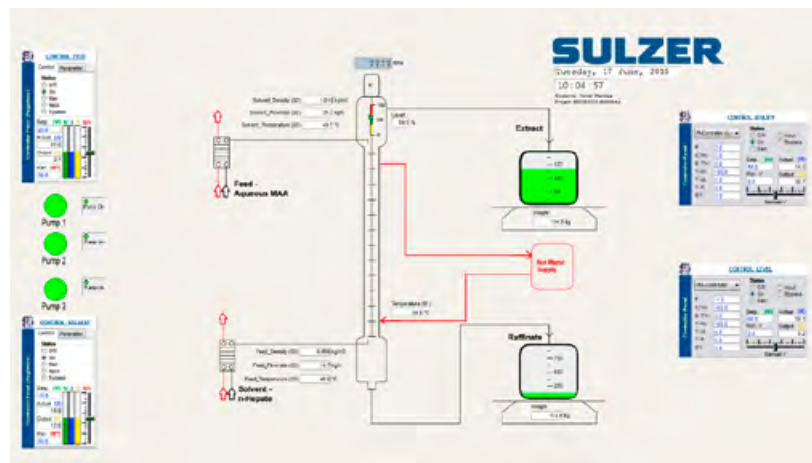
Erfolg auf einem anspruchsvollen Markt

Bisher hat Sulzer fünf Pilotversuche in Südostasien und China vor Ort bei Kunden durchgeführt. Aufgrund der guten Ergebnisse bestellten diese Kunden insgesamt sechs Flüssig-Flüssig-Extraktionskolonnen mit Durchmessern zwischen 1500 mm und 2500 mm. Häufig beinhalten die Projekte auch Destillationseinheiten zur Lösungsmittelrückgewinnung. Sulzer bietet solche Pakete mit massgeschneiderten Komplettlösungen für eine integrierte Prozesslösung an. Zurzeit finden mehrere neue Pilotversuche für die Flüssig-Flüssig-Extraktion statt. Kunden schätzen die lokale Fertigung – doch was für sie wirklich zählt, ist die Beratung durch die Spezialisten vor Ort. Das Geschäftsmodell der grösseren Kundennähe und Erfüllung der Kundenbedürfnisse durch lokale Unterstützung und regionales Know-how hat sich als äusserst erfolgreich erwiesen und wird vom Markt wertgeschätzt.

Autoren: Jörg Koch und Ulric Seah
sulzertechnicalreview@sulzer.com



2 Installation der Pilotanlage beim Kunden in Südkorea.



3 Einrichtungsbildschirm des Steuerungssystems.