

Duschbadformulierungen Grenzen gesetzt, so daß dem pflegebewußten Verbraucher erst durch das neue Produktkonzept einer Skin-Lotion für nasse Haut eine optimale Körperpflege angeboten wird.

Die Entwicklungsschritte zur Herstellung einer marktreifen Pflegeemulsion für die nasse Haut werden aufgezeigt, bei denen die Auffindung geeigneter Öl- und Pflegekomponenten sowie Emulgatoren eine herausragende Bedeutung hatten und besonders der Einfluß der C-Kettenverteilung im Fettsäuregemisch auf die Eigenschaften der Emulsion diskutiert wird. Die Vorteile und Leistungen der Skin-Lotion für nasse Haut werden anhand von Ergebnissen aus klinischen Untersuchungen und Verbraucherbefragungen erläutert, während mechanistische Überlegungen zur Wirkungsweise der O/W-Emulsion auf nasser Haut den Abschluß bilden.

Dipl.-Chem. Jutta Herrling und Lebensmittelchem. Andrea Körner, Aachen: *Die internen Lipide in Wolle und stratum corneum: vergleichende chemische Untersuchungen*

Vorgestellt werden Untersuchungen an den internen Lipiden von Wolle und Human – stratum corneum, zweier Substrate, die beide Endprodukte der jeweiligen Keratinisierungsprozesse sind. Stratum corneum wurde durch tryptischen Abbau der lebenden Zellschichten von Epidermis aus Autopsiematerial isoliert.

Die Extraktion nach Bligh und Dyer gewährleistete eine vollständige Isolierung der Lipide aus Wolle und Haut.

Überwiegend dünnschichtchromatographische Untersuchungen dienten zur Ermittlung des Lipidmusters. Zur Quantifizierung identifizierter Komponenten wurden zwei chromatographische Methoden herangezogen: die Auswertung von Dünnschichtchromatogrammen durch Densitometrie sowie die Anwendung der

Flammenionisationsdetektion nach Dünnschichtchromatographie (TLC-FID).

Es zeigte sich, daß sowohl in Wolle als auch in stratum corneum die neutralen Lipide Cholesterin und freie Fettsäuren und polare Lipide die Hauptkomponenten stellen. Die polare Fraktion beider Materialien zeichnet sich durch Anreicherung von Sphingolipiden auf Kosten der Phospholipide aus.

Bozenna Kosmacińska, H. Szczepańska and K. Ceglowska, Warszawa/PL: *Study of the composition of phospholipid cosmetic raw materials by HPLC*

The method of identification of the compositions of natural vegetable and animal phospholipid mixtures by use of HPLC was worked out. The analyses were made by use of an apparatus consisting of LC-XP Solvent Delivery System (Pye Unicam), a Lichrosorb SI 60 column and FID Detector. The HPLC mobile phase was: A) chloroform : methanol (25 : 1 v/v); B) methanol : water (25 : 1 v/v). The gradient system of the solvent was applied.

The composition of the following phospholipid preparates was examined: vegetable powder lecithin, animal lecithin, cephaline and sphingolipid basis. The vegetable powder lecithin we have got by acetone extraction of technical lecithin. The animal lecithin, cephaline and sphingolipid basis are produced from the wastes of spinal marrow of the beef cattle after extraction of cholesterol. In examined samples we have identified the content (in %) of the following phospholipids: phosphatidylcholine, phosphatidylinositol and phosphatidylethanolamine. The identification of compounds was made by comparing the retention times of samples and standards, the quantitative estimation by the internal standard method.

This problem was solved for the interdepartmental programme MR I 32 "New methods in analytical chemistry".

Verfahrenstechnik, Maschinen- und Apparatewesen

Destillative und extraktive Aufarbeitung in der Oleochemie

Dr.-Ing. S. Mahiou und Prof. Dr.-Ing. A. Vogelpohl, Clausthal-Zellerfeld: *Stoffübergang in hochviskosen Gemischen*

In der chemischen, pharmazeutischen und petrochemischen Industrie sowie in der Nahrungsmittelindustrie finden Stoffaustauschvorgänge häufig in hochviskosen Medien statt. Hierbei nimmt die Trennleistung der Destillations- und Absorptionskolonnen mit steigender Viskosität ab, ohne daß die Gründe hierfür hinreichend geklärt sind. Um die Kenntnis der Stoffaustauschvorgänge in hochviskosen Gemischen zu verbessern, wurden Versuche zur Fluidodynamik und zum Stoffübergang an einzelnen Siebböden durchgeführt. Dabei wurden die Viskosität und die Oberflächenspannung der Flüssigkeit sowie der Gas- und Flüssigkeitsdurchsatz verändert. Desweiteren wurden die Wehrhöhe, der Lochdurchmesser, die Lochteilung sowie der Bodendurchmesser systematisch variiert.

Die Meßergebnisse der Absorptionsversuche mit dem Stoffsystem Glycerin/Wasser-Luft zeigen bei Böden von 100 und 300 mm Dmr. einen starken Abfall der Stoffaustauschwirkung mit steigender Viskosität und konstanter Stoffaustauschwirkung oberhalb einer Viskosität von 60 mPa s. Der beste Stoffübergang ergab sich bei

- hohen Gasgeschwindigkeiten,
- geringen Flüssigkeitsdurchsätzen,
- kleinen Wehrhöhen,
- großen Lochdurchmessern,
- weiten Lochteilungen und
- geringen Oberflächenspannungen der Flüssigkeitsgemische.

Eine aufgrund von Hochgeschwindigkeitsaufnahmen der Fluid-

struktur auf dem Siebboden neu entwickelte Modellvorstellung der Blasenbildung und -bewegung und deren Auswirkung auf den Stoffaustausch liefert eine ausreichende Grundlage zur Erklärung des Stoffaustauschverhaltens in den verschiedenen Betriebsbereichen. Damit eröffnet sich die Möglichkeit, durch eine optimale Wahl der Betriebsbedingungen und geeignete konstruktive Maßnahmen die Trennleistung eines Siebbodens wesentlich zu erhöhen.

Prof. Dr. J. Stichlmair, Essen: *Trennleistung großer Füllkörper- und Bodenkolonnen*

Mit zunehmender Baugröße nimmt die Trennleistung der meisten Stoffaustauschapparate ab. Die Gründe hierfür müssen in Vorgängen in der Stoffaustauschzone liegen.

Es wird eine Meßmethode vorgestellt, die es auf einfache Weise gestattet, Einblicke in die lokalen Stoffaustauschvorgänge im Apparat zu gewinnen. Hierzu wird die Trennkolonne mit warmem Wasser und Luft betrieben. In der Austauschzone sättigt sich die Luft weitgehend mit Wasserdampf. Die Folge dieses Stoffübergangs aus der Flüssigkeit in das Gas ist hier keine Konzentrationsänderung der Flüssigkeit, sondern eine Temperaturänderung, die sich relativ einfach experimentell bestimmen läßt.

In einer Füllkörperkolonne von 0.63 m Durchmesser bei 3.6 m Schütthöhe und an einem Glockenboden von 2.3 m Durchmesser wurden derartige Versuche durchgeführt. Dabei wurden bis zu 400 Thermoelemente in der Stoffaustauschzone installiert. Aus den Meßwerten konnte die Lage der Flüssigkeitsisothermen bestimmt werden, die sich in etwa als Linien konstanter Verweilzeit der Flüssigkeit interpretieren lassen.

Bei allen Untersuchungen zeigte sich, daß quer zur Strömungsrichtung große Temperaturunterschiede bestehen. Der Flüssigkeitsdurchsatz durch die Austauschzone erfolgt also ungleichmäßig über dem Querschnitt (Maldistribution). Wichtige Einflußgrößen hierfür sind die Art der Flüssigkeitszufuhr, Gas- und Flüssigkeitsbelastung sowie konstruktive Details der Austauschzone.

In umfangreichen Modellrechnungen konnte gezeigt werden, daß diese praktisch stets vorhandene Maldistribution die Trennleistung von Stoffaustauschapparaten entscheidend verschlechtert. In extremen Fällen wird die Trennleistung einer Kolonne nicht mehr von der lokalen Stoffaustauschkinetik, sondern ausschließlich von dem Grad der Maldistribution bestimmt.

Dipl.-Ing. J. Meyer, Dr.-Ing. F. Elstner und Dipl.-Ing. K. Weber, Hamburg: *Eine neue Strippingkolonne*

In der Strippingstufe der Miscelladestillation kommt es darauf an, einen intensiven Kontakt zwischen Ölphase und Strippdampf herbeizuführen, um eine möglichst geringe Konzentration an Lösungsmittel im Rohöl zu erreichen.

Mit der häufig eingesetzten Tellerkolonne hat man einen wirtschaftlichen Kompromiß zwischen Stoffübergangsleistung und Empfindlichkeit gegenüber den in der Miscella enthaltenen Verunreinigungen gefunden.

Für besondere Anforderungen – unter anderem besonders geringer Lösungsmittelgehalt im Rohöl bei gleichzeitiger Unempfindlichkeit gegenüber Verunreinigungen und besonders guter Reinigungsmöglichkeiten – wurde erstmalig eine neue Strippingkolonne mit Erfolg eingesetzt. Sie soll in dem Beitrag vorgestellt und über erste Ergebnisse und Betriebserfahrungen berichtet werden.

Obering. R. Neumaier, Gundelfingen: *Hermetische Kreisel-pumpen in der Verfahrenstechnik*

Die brennenden Fragen des Umweltschutzes sind in verfahrenstechnischen Anlagen besonders aktuell. Mit zwei Pumpen-Antriebssystemen – permanent – und Elektromagnet – können Kreisläufe auch schwierigster Produkte hermetisch gestaltet werden.

Die hierfür konzipierten Kreispumpen werden in ihrer Entwicklungsreihe für hohe und niedere Temperaturen mit Systemdrücken von Hoch-Vakuum bis 1200 bar sowie feststoffbeladenen Fluiden, vorgestellt.

Besondere Beachtung findet dabei das Problem der Fettsäureförderung, wobei auch günstige Lösungsmöglichkeiten der Materialfrage besprochen werden.

Ing. K. Keuthen, Stuttgart: *Temperaturmeßumformer in Warten- oder Feldausführung*

Temperaturmessungen können mit Meßumformern MU in Warten- oder Feldausführung realisiert werden. Unter Feldumformern

werden Zweileitermeßumformer verstanden, welche in zwei unterschiedlichen Montageformen angeboten werden.

I. Meßumformer integriert im Anschlußkopf der Schutzarmatur – Kopfumformer MU (K) –

II. Meßumformer im separat montierten Feldgehäuse MU (FG)

Wartenmeßumformer MU (W) sind Geräte, welche an einem geschützten Einsatzort betrieben werden. Die Montage der MU (W) kann in 19"-Technik, Wandmontage oder in Einzelgehäusen erfolgen. Alle Wartenmeßumformer sind jedoch in 4-Leitertechnik, d. h. mit separater Hilfsenergiezuführung realisiert.

Bei der Diskussion um die Vor- oder Nachteile der beiden Montagemöglichkeiten kommen die verschiedensten Argumente zum Tragen. Die Wertigkeit der Einzelargumente kann von Anwendung zu Anwendung unterschiedlich sein, jedoch erscheint es wichtig, einen Überblick über die Argumente zur besseren Entscheidungsfindung zur Verfügung zu haben. Im Referat wird ein umfassender Überblick gegeben. Als erstes ist ein Verzeichnis angeführt, welches einen schnellen Überblick ermöglichen soll. Die dort gewählte Reihenfolge stellt keine Wertigkeit dar, da diese von Fall zu Fall unterschiedlich getroffen werden kann. Zur Vertiefung der Argumente folgt anschließend eine genauere Beschreibung der Einzelpositionen.

Dr. A. Rütli, Winterthur/CH: *Fettsäuretrennung mit Sulzer-Mellapak®-Kolonnen – Versuche, Auslegung und industrielle Erfahrung*

Die Sulzer-Mellapak als Kolonnenfüllung für die Destillation von Tallöl und Fettsäuren hat sich industriell mehrfach bewährt und ist heutzutage die bevorzugte Packung im Fettsäurebereich. Dank ihr ist der Einsatz von Treibdampf nicht mehr nötig. Ein kleiner Druckverlust und ein kleiner Hold-up schonen die empfindlichen Produkte. Im Vergleich zu Bodenkolonnen ergibt sich eine Kapazitätssteigerung um das Doppelte und ein um ca. 40% kleineres Rücklaufverhältnis.

Für die Ermittlung spezifischer Trennaspekte führt Sulzer Destillationsversuche in einer Pilotanlage unter industriellen Bedingungen durch, und zwar mit dem Produkt des Kunden.

Versuche mit Mellapak in der Pitch-Kolonne ergaben dank der besseren Pechabtrennung eine Erhöhung der Ausbeute an destilliertem Tallöl um ca. 10% mit höherer Säurezahl.

Pilotversuche ohne Treibdampf in der Rosinkolonne führten zu einer besseren Trennung zwischen Harzsäure und Roh-Fettsäure im Vergleich zu einer Bodenkolonne gleicher Höhe.

Bei der eigentlichen Fettsäurekolonne konnte die Ausbeute an Fettsäure von 66% auf über 70% erhöht werden, bei gleichzeitiger Qualitätssteigerung.

Aufgrund der umfangreichen Versuchsergebnisse können industrielle Anlagen mit Durchsatz- und Reinheitsgarantie angeboten werden. Das bekannte Scale-up-Verhalten der Mellapak und Betriebsresultate aus industriellen Fettsäurekolonnen erlauben eine sichere Auslegung.

Aufarbeitung von Speiseölen

Dr. H. Stage, Münster: *Trennverhalten der Nebenkompenten bei der physikalischen Raffination von Speiseölen*

Die bei der physikalischen Raffination von den Triglyceriden der Speiseöle und Fette abzutrennenden Geruch, Geschmack, Farbe und Stabilität stark beeinflussenden, aber nur in sehr geringer Menge anwesenden Nebenkompenten bestehen gegenüber den abzutrennenden Hauptkomponenten der freien Fettsäuren sowohl aus Leicht- als auch aus Schwersiedern. Im Unterschied zu den Fettsäuren handelt es sich fast ausschließlich um nicht ionisierbare Verbindungen mit wesentlich geringerer Wasserlöslichkeit, die bis zur Unlöslichkeit geht.

Im umgekehrten Maße nimmt ihre Wasserdampflichkeit zu. Eine besondere Rolle spielen in dieser Hinsicht Komponenten mit Ringsystemen, wie sie in Sterin- und Tocopherol-Komponenten enthalten sind, deren Abtrennung wegen ihrer besonderen stabilisierenden Wirkung unerwünscht ist. Ihr Verlust ist eine Funktion der erforderlichen Strippdampfmenge sowie der zur Entsäuerung bzw. Desodorierung benötigten Aufenthaltszeit und Temperatur.

Bei einer echten Gegenstromführung zwischen dem an der beheizten Filmwand herablaufenden Flüssigkeitsfilm und dem im Rohre aufsteigenden, sich an den Leichtsiedern sättigenden Strippdampf haben die im unteren Teil aufgenommenen höhersiedenden

Ringkomponenten, z. B. Tocopherol, Gelegenheit, sich gegen die leichtsiedenden Aldehyde, Ketone und Kohlenwasserstoffe wieder auszutauschen. Damit verarmt bei einer derartigen Gegenstromführung der triglyceridhaltige Ölfilm wesentlich weniger an den Stabilisatorkomponenten als bei einer mit Strippdampf behandelten geschlossenen Flüssigkeitsphase, bei der der einmal gebildete Dampf nicht mehr weiter in Kontakt mit der Ölphase kommt.

Dr. A. Shadiakhy, Köln: *Kolonnenauslegung zur physikalischen Raffination von Ölen – Theorie und Praxis*

Für die thermodynamische Auslegung der destillativen Entsäuerung von Fetten und Ölen werden oft wegen mangelnder Phasenausgleichsdaten Vereinfachungen benutzt, die das tatsächliche Verhalten solcher Systeme bei der Destillation nicht richtig beschreiben.

Seit mehr als drei Jahren wurden in unserer Pilot-Anlage für physikalische Raffination und Desodorierung Versuche durchgeführt.

Parallel zu diesen Versuchen wurden Computer-Simulationen unter Verwendung verschiedener Ansätze für die Aktivitätskoeffizienten durchgeführt.

Anhand einiger Beispiele werden die Resultate der theoretischen Berechnungen mit den gemessenen Werten verglichen.

Dipl.-Ing. H. Gehring, Hannover: *Energieaufwand bei der Strippdampfabsaugung.*

Der Aufwand für die Erzeugung des Strippdampfes und des Strahlenpumpentreibdampfes sowie die Bereitstellung von Kühlwasser stellen noch immer einen bedeutenden Teil der Energiekosten beim Betrieb von ölveredelnden Anlagen dar.

Die zur Zeit verfügbaren Zahlen verschiedener Absaugsysteme werden vorgetragen und in Relation zum Durchsatz der Anlagen gestellt.

Der pauschale Begriff des Wasserverbrauches wird differenziert in Aufwand für die Umwälzung und Kühlung und Aufwand für Zusatzwasser und Reinigung.

B. Kjellvestad, U. Eklöf and G. Haraldsson, Tumba/S: *The Silent Gears – New Fatty Oil Separators*

In 1981 Alfa-Laval introduced two new fully hermetic, solids-ejecting separators (the SRPX 414 and SRPX 514) for different fatty oil applications.

Now that we introduce their successors, the new SRPX 614 and SRPX 714, the main features from the predecessors are still there. Together with a host of improvements this will make those the most versatile separators on our programme, some of the features being high separation capacities, low noise level, high production availability, low operating costs and a high degree of automation.

Spezielle oleochemische Aufarbeitungs- und Verarbeitungsverfahren

Dipl.-Ing. K.-W. Jach und Dr. H. Stäge, Münster: *Optimierung der Fettsäure-Geradeusdestillation*

An Anlagen zur Fettsäure-Geradeusdestillation sind folgende Anforderungen zu stellen:

1. Gute Entgasung, Entwässerung und Desodorierung mit wirksamer Abtrennung der Geruchs- und Farbträger, als möglichst hochkonzentrierter Vorlauf;
2. Ökonomische Verfahrensauslegung in Verbindung mit schonenden Verdampfungsbedingungen zur Gewährleistung guter Destillateigenschaften bei gleichzeitiger höchster Ausbeute an Hauptdestillat und entsprechend niedrigem Pechanteil;
3. Geringstmögliche Umweltbelastungen durch Abluft, Abwasser und Lärm.

Die Wirtschaftlichkeit der angewandten Destillationsverfahren

Ir. T. L. Ong, Zeist/NL: *Der Einfluß des Fortfalls der Laugen-Entsäuerung auf den Hydrierungsprozeß von Sojaöl*

Eine größere Anzahl Sojaöle von Standardqualität wurden mit und ohne vorhergehende Laugen-Entsäuerung hydriert.

Der Fortfall der Laugen-Entsäuerung hat einen nachteiligen Einfluß auf die Hydriereschwindigkeit und die Linolsäureselektivität.

M. Kokken, Edegem/B: *Hydrogenation – Heatrecovery and Automation*

As over one third of the edible fatty matter is consumed as shortening or margarine, it is easily understood that the hydrogenation process is a very important part of most edible oil refining plants.

Here also, substantial improvements have been made to reduce energy consumption and to have fully automated plants.

In the present survey, a detailed description is given of a recently started hydrogenation plant with the following three main features:

- energy recovery so as to be an energy producer instead of consumer;
- fully microprocessor control so as to have maximum control over selectivity and reproductibility;
- fully automation so as to reduce the manual intervention to the very minimum.

Figures are given to estimate repayment of the energy recovery equipment as well as some important information.

W. Ham, Harpenden/GB: *Fractionation: With oder without solvent?*

By studying fractionation as a separation process it is possible to highlight a number of key features of the process. Although the partition of specific glycerides between liquid and solid phase is the foundation upon which the process rests, the entrainment in the subsequent liquid-solid separation dominates the overall effectiveness of the process and plays a key role in guiding process choice.

Where fractionation is used to produce a solid fraction enriched in specific components the washing stage only available in solvent fractionation may be needed to overcome quality deficiencies due to entrainment. On the other hand, if maximum yield of liquid fraction is the principal objective, the retention of oil in the solid fraction forming the by-product may affect the process economics adversely. Thus process choice is strongly influenced by the nature of the principal fraction, but the value of the by-product may also prove to be an important parameter.

Should these considerations lead to the choice of solvent fractionation a number of important process decisions remain to be made. It is therefore useful to consider some of the factors which influence the choice of conditions for a solvent fractionation process and the steps that can be taken to limit process costs.

hängt wesentlich mehr als früher von möglichst niedrigen Betriebskosten ab. Hauptfaktoren der Betriebskosten sind Energie- und Wartungsaufwand. Die Optimierung derartiger Anlagen zielt daher zunächst auf die Senkung des Energiebedarfs ab, z. B. durch Nutzung der Prozeßwärme und die Absicherung der Prozeßführung, z. B. durch Einsatz der heutigen Möglichkeiten der Meß- und Regeltechnik. Solche Maßnahmen erfordern einen größeren apparativen Aufwand, der neben höheren Investitionskosten auch zusätzliche Betriebskosten verursacht. Eine wesentliche Aufgabe der Anlagenplanung besteht darin, die kostenbestimmenden Faktoren zu berücksichtigen und auf einen optimalen Punkt zu bringen.

An Hand von modernen Destillationsverfahren der Fettsäure-Geradeusdestillation werden verschiedene Möglichkeiten aufgezeigt.

Dipl.-Ing. G. Zilly, Ettlingen: *Eindampfanlagen für glycerin-haltiges Abwasser, ohne und mit gelösten Stoffen*

Die bei der Verarbeitung von Ölen und Fettsäuren anfallenden Abwässer enthalten auch geringe Mengen von Glycerin, wodurch der CSB-Wert des Abwassers unzulässig hoch ansteigt.

Eine Verringerung dieser Umweltbelastung ist durch Rückgewinnung des Glycerins als Rohstoff möglich, wofür sich als einfaches Verfahren das Eindampfen anbietet.

Es werden verschiedene Möglichkeiten vorgestellt, Glycerin-Wasser ohne gelöste Salze mit niedrigem Energiebedarf auf Glyceringehalte bis 95 % zu konzentrieren. Eindampfen ist auch dann noch anwendbar, wenn im Abwasser außer Glycerin auch Salze gelöst sind. Die Eindampfanlagen müssen dabei so ausgeführt sein, daß die Salze beim Konzentrieren auskristallisieren und anschließend aus dem Glycerin-Konzentrat entfernt werden.

Hierbei sind energetisch günstige Schaltungen ebenfalls möglich.

Dr. W. Adler, Dipl.-Ing. G. Effey, Dipl.-Ing. R. Löffelmann und Dipl.-Ing. H. Schmidt, Düsseldorf: *Turmaufsatzfilter als neuartiges Trennsystem in der Zerstäubungstrocknung*

Zerstäubungsanlagen für Waschmittel bestanden bislang aus einem turmartigen Trocknungsbehälter mit Zerstäubungselementen zum Einleiten des Trocknungsguts und Mittel zum Einblasen eines erhitzten Trocknungsgases. Getrennt davon und durch Abgaskanäle verbunden waren Abscheider zum Trennen von trockenem Feingut und Gas angeordnet.

In der Folge wird über ein technisches Konzept berichtet, das geeignet ist, die direkte Agglomeration des Feinguts in den Trocknungsturm zu ermöglichen. Der Abscheider überdeckt den gesamten Strömungsquerschnitt des Trocknungsbehälters. Er ist aus porösen, von außen zu beaufschlagenden Filterschläuchen aufgebaut. An den Filterschläuchen abgelagertes Feingut wird durch Druckluftstöße abgeschüttelt und fällt in die Trocknungszone, dann in die Zerstäubungszone und wird schließlich mit dem Gutstrom ausge tragen.

Drs. A. G. Hinze, Emmerich: *Die Herstellung von Dicarbonsäuren aus ungesättigten Fettsäuren*

Aus ungesättigten Fettsäuren können nach teils sehr aufwendigen Verfahren Dicarbonsäuren unterschiedlicher Art hergestellt werden. So werden aus mehrfach ungesättigten Fettsäuren Dimerfettsäuren hergestellt, aus Ölsäure durch eine selektive Oxidation Azelainsäure, und Casteröl-Fettsäuren sind die Rohwaren zur Herstellung von Sebacinsäure. Sie sind alle hochwertige Produkte, die als Ergänzung für bzw. Alternative zu Dicarbonsäuren petrochemischer Herkunft Verwendung finden. Gezeigt wird, wie ausgehend von der Struktur dieser Dicarbonsäuren Folgeprodukte wie Polyamide, Weichmacher etc. mit einzigartigen Eigenschaften hergestellt werden können.

Dr. O. Koch, Dr. J. Huppertz, Dr. D. Jung und F. Kecker, Düsseldorf: *Anwendung von Prozeßrechnern in der Waschmittelproduktion*

Moderne Waschmittelproduktionsanlagen erfordern für die hohen und gleichmäßigen Qualitäten der Produkte einen großen Meß- und Regelaufwand. Darüber hinaus steht die Waschmittelindustrie auf Grund der Marktverhältnisse unter sehr starkem Kostendruck. Es schien daher sinnvoll, die Meß- und Regeltechnik durch Prozeßrechner zu verbessern und auf diese Weise zu kostengünstigeren Fertigungsmethoden zu kommen. Darüber hinaus ist für jedes Produktionsverfahren eine gleiche und sichere Betriebsweise erwünscht sowie eine schnelle Aussteuerung von Störquellen und frühzeitige Warnungen im Störfall.

Die Voraussetzungen für eine derartige Rechnersteuerung sind ein hoher Stand der Verfahrensausstattung und sehr wichtig eine kontinuierliche Erfassung von Meßdaten. Die Durchführung der Rechnersteuerung wird generell vorgestellt und der sich ergebende Nutzen aufgelistet. Zum quantifizierbaren Nutzen gehören die erwünschten Senkungen der Rohstoffkosten, Energieersparnisse und Personaleinsparungen. Nicht quantifizierbar ist der Nutzen in der Vertiefung der Prozeßkenntnis, bei der Beschleunigung der Versuchsdurchführungen, der Sammlung von Erfahrungen für andere Prozesse und als Voraussetzung für ein EDV-Verbundsystem in der Produktion.

Dr.-Ing. K.-H. Brunner, Oelde: *Kontinuierliche Alkaliraffination und Online-Verlustanzeige*

Bei der Entwicklung der kontinuierlichen Alkaliraffination haben Zentrifugalseparatoren einen bedeutenden Beitrag für eine wirtschaftliche Prozeßtechnik und ein qualitativ hochwertiges Endprodukt geleistet.

Sie wurden konstruktiv stetig verbessert, und die Anpassung an unterschiedliche Aufgaben im Prozeßablauf hat heute ein allgemein anerkanntes Niveau erreicht. So werden inzwischen Prozeßlinien für die Verarbeitung von bis zu 500 t Speiseöl pro Tag eingesetzt mit Raffinationsausbeuten von 97–98 %.

In der vorliegenden Arbeit werden die geläufigen Separatorenbauarten mit ihren konstruktiven Besonderheiten vorgestellt und die verfahrenstechnischen Anforderungen an die Maschinentechnik diskutiert.

Die prozeßgerechte Einbindung in Raffinationslinien mit mehr oder weniger Automatisierung sowie einer kontinuierlichen Überwachung der Raffinationsverluste wird beschrieben, und praktische Ergebnisse aus einer industriellen Raffinationsanlage im Jahr 1984 bestätigen die prozeßtechnische Optimierung bei der Raffination von Raps- und Sonnenblumenöl.

Aufbauend auf praxisrelevanten Raffinationsdaten wird im weiteren eine neue Beziehung für eine praxisorientierte Vorausberechnung der gesamten Raffinationsverluste abgeleitet und mit anderen bekannten Berechnungsmethoden verglichen.

Die abschließende Diskussion der charakteristischen Merkmale der Raffination von Speiseölen mit Zentrifugalseparatoren ermöglicht schließlich einen objektiven Vergleich mit konkurrierenden Prozeßalternativen.

Ölgewinnungsverfahren

a) Allgemein

Prof. Dr.-Ing. F. H. Schneider und Dipl.-Ing. U. Rütte, Essen: *Zur Struktur von Rapssaathüllen – Einfluß auf die Bindung von Wasser und Hexan*

Die Bindungseigenschaften fester Stoffe für fluide Phasen werden in entscheidendem Maße durch die Struktur der Feststoffe bestimmt. Die in pflanzlichen Geweben vorliegenden Hohlräume in

Form von Interzellularen und spezialisierten Leitzellen sind verantwortlich für die Wasserbindung durch Kapillarkondensation in den Mikrokapillaren. Intrazellulär eingelagerte Lösungen tragen zur osmotischen Bindung von Fluiden bei.

Die Strukturuntersuchungen von Rapssaathüllen unterschiedlicher Sorten belegen die Existenz charakteristischer, bindungsre-

levanter Gewebeelemente. Diese sind jedoch sortenabhängig quantitativ unterschiedlich stark vertreten und tragen daher unterschiedlich zur Wasserbindung bei. Anhand von Sorptionsisothermen für die Rapsschalen unterschiedlicher Herkunft werden Untersuchungsergebnisse zur Wasserbindung vorgestellt und in Zusammenhang mit den bindungsrelevanten Elementen diskutiert. Ferner werden experimentelle Ergebnisse von Vergleichsmessungen für Kernfleisch im vollfetten und entfetteten Zustand sowie zum Einfluß der Struktur auf die Bindung von Hexan in Rapshüllen vorgestellt.

Dr. J. Perédi und A. Boródi, Budapest/H: *Energieeinsparung bei der Verarbeitung von Sonnenblumensamen – Großbetriebsverwertung von Sonnenblumenschalen durch Verbrennung*

Bei der Verarbeitung von Sonnenblumensamen in einer ungarischen Anlage fallen etwa 150 kg Schalen-Nebenprodukt an. Durch Verbrennung dieser Menge an Schalen-Nebenprodukt kann so viel Dampf erzeugt werden, daß der Dampfbedarf für die Rohölherstellung voll ausreicht und auch der überwiegende Teil des Bedarfs an elektrischer Energie – bei Verwendung von Turbogeneratoren – gedeckt werden kann. Die mit einem in Ungarn konstruierten und dort gebauten Kessel erzielten Ergebnisse werden ausführlich diskutiert. Der Wirkungsgrad des Kessels beträgt 80 %. Durch eine entsprechende Ausgestaltung des Kessels konnten die speziell technischen Probleme der Schalenverbrennung gelöst werden. Verwertungsmöglichkeiten des bei der Verbrennung anfallenden Asche-Nebenproduktes werden angegeben.

Technische Angaben des Kessels: Dampferzeugung 10 t/Std, Dampftemperatur 240° C, Betriebsdruck 14 bar, Temperatur des entweichenden Rauchgases 240° C.

Dr. E.-W. Münch, Hamburg: *Aflatoxinbeseitigung in Futtermitteln*

Mykotoxine, insbesondere die Aflatoxine, sind in immer stärkerem Maße zu einem Problem der Nahrungs- und Futtermittel geworden. Bis heute ist es nicht gelungen, die Verbreitung einzudämmen. Eine Reihe von Umweltfaktoren begünstigen die Aflatoxinbildung. Hohe Lufttemperaturen und -feuchtigkeiten sind besonders zu nennen.

Detoxifikationsmethoden sind:

1. Physikalische Verfahren wie mechanisches Trennen, Bestrahlung, Trocknen, Extrahieren u. a.,
2. Chemische Verfahren unter Verwendung von Alkalien bzw. Säure.

b) durch Hochdruckextraktion mit überkritischen Gasen

Prof. Dr.-Ing. G. Brunner, Hamburg: *Möglichkeiten der Gasextraktion im Bereich der Fette und Öle*

Bei der Extraktion relativ schwerflüchtiger Stoffe aus festen Materialien hängt der zu erwartende Aufwand weitgehend von der Kapazität des Lösungsmittels ab. Durch die geeignete Wahl des Lösungsmittels, durch Lösungsmittelgemische und durch die Extraktion im vollständig mischbaren Bereich lassen sich die erreichbaren Beladungen wesentlich steigern. Bei zerkleinerten Ölsaaten liegt der Stofftransportwiderstand weitgehend im extrahierenden Medium. Weitere Möglichkeiten der Gasextraktion liegen in der Trennung von Fettsäuren, Fetten und Fettbegleitstoffen. Hier wird auf die Ergebnisse neuerer Arbeiten eingegangen.

Dipl.-Ing. E. Lack und Prof. Dr. R. Marr, Graz/A: *Hochdruckextraktion von Raps mit Schwerpunkt auf Stoffaustauschuntersuchungen*

Im Zuge der Entwicklung der Hochdruckextraktion vom Labor-

Ein erfolgreiches Verfahren sollte

- das Aflatoxin detoxifizieren,
- die Rekontamination erschweren,
- Pilz unschädlich machen.

Versuche mit hochgespannten Kondensatorentladungen zur Lösung des Problems wurden durchgeführt.

Ergebnisse, die mit einer Pilotanlage erzielt wurden, zeigen, daß mit diesem physikalischen Verfahren eine Lösung gegeben ist. Das Verfahren eignet sich sowohl für große als auch für kleine Leistungen. Die vorgestellte Anlagenkonzeption wird im Hinblick auf Investitions- und Betriebskosten hin untersucht.

Prof. Dr. J. Zajíč, Prag/CS: *Einfluß der Klimatisierung auf den Gehalt an Phospholipiden in gepreßtem Rapssamenöl*

Im großtechnischem Maßstab wurde der Einfluß der Klimatisierungstemperatur und des Feuchtegehalts des zu klimatisierenden Rapssamenguts auf den Übergang der Phospholipide in das Rohöl untersucht. Einen starken Einfluß auf den Gesamtgehalt an Phospholipiden hatte die Erhöhung des Feuchtegehaltes von 6 auf 8 Gew.-%. Bei der Erhöhung der Temperatur von 70 auf 80° C zeigte sich kein wesentlicher Einfluß, eine weitere Temperaturerhöhung auf 95° C führt zu einer Zunahme der Phospholipide im Öl um 1/3. Die entsprechenden Beziehungen sind für die Lagerung des Öls sowie für die Bilanz der Ausbeute und der Verluste von großer Bedeutung.

Prof. Dr.-Ing. F. H. Schneider und Dipl.-Ing. D. Khoo, Essen: *Trennpresen – zum Stand und zur Problematik der analytischen Beschreibung*

Die Aussagen der Literatur über die analytische Erfassung der Vorgänge bei der Fest-flüssig-Trennung betreffen vorwiegend die Preßfiltration. Für Seiherpressen werden in der Literatur zwar Ansatzgleichungen beschrieben, ihre Anwendbarkeit wird jedoch stets durch die kaum definierbaren Materialeigenschaften eingeschränkt. Mit dem Vortrag sollen die in der Literatur anzutreffenden Aussagen zum Trennpresen systematisch erfaßt und ein hinreichend übersichtliches Bild über den gegenwärtigen Kenntnisstand vorgestellt werden. Es wird versucht, sowohl die inneren Vorgänge im gepreßten Feststoffbett als auch die Kraft-/Deformations-Wechselwirkungen modellhaft zu skizzieren. Mit Hilfe dieser Modelle sollen Stempelpresversuche derart konzipiert werden, daß Aussagen über das Materialverhalten bei unterschiedlichen Anteilen der flüssigen Phase gemacht werden können. Ziel dieses Beitrages ist es, eine intensive Diskussion mit allen an der Pressung interessierten Fachleuten zu initiieren.

maßstab zur industriellen Anwendung werden Untersuchungen über den Stoffaustausch immer wichtiger. Besonders bei neuen Technologien, wo man nicht auf Erfahrungswerte zurückgreifen kann, sind ausführliche Stoffaustauschuntersuchungen zur Auslegung von Produktionsanlagen erforderlich.

Es werden Stoffaustauschversuche im Festbettextraktor und im Rührkessel dargestellt. Die Versuche wurden sowohl mit gemahlenem Raps als auch mit gemahlenem Rapspreßkuchen durchgeführt. Die Versuche im Festbettextraktor zeigen das Verhalten der Stoffaustauschzone während der Extraktionszeit bei verschiedenen Schütthöhen. Sehr hohe Extraktionsgeschwindigkeiten zeigte die Extraktion von Rapspreßkuchen. Diese Versuche ergaben, daß auch bei sehr niedrigen Lösungsmittelgeschwindigkeiten nach 1.5 bis 2 h ein Extraktionswirkungsgrad von über 90 % erreicht werden kann. Eine Beschreibung der Versuchsergebnisse mit dem Trocknungsmodell zeigt, daß dieses für die Hochdruckextraktion geeignet erscheint.

Prof. Dr.-Ing. R. Eggers, Dipl.-Ing. R. Hagen und Dr. Ing. U. Sievers, Hamburg und Berlin: *Zum Stand der kontinuierlichen Extraktion von Feststoffen mit überkritischen Gasen*

Die Feststoffextraktion mit überkritischen Gasen hat sich bisher überwiegend auf dem Gebiet kleinerer Anlagen zur Gewinnung relativ teurer Wert- oder Inhaltsstoffe eingeführt. Sie hat sich wegen ihrer bekannten Vorteile gegenüber der herkömmlichen Lösungsmittelextraktion bewährt. Hingegen erscheint die Gasextraktion von Massenprodukten – z. B. der Entölung von Ölsaaten – wegen des mit den hohen Drücken verbundenen, aufwendigen Chargenbetriebes als nicht wirtschaftlich.

In der Zwischenzeit sind einige apparative Ansätze zur Durchführung einer kontinuierlichen Extraktion des Feststoffes bekannt geworden. Es wird deshalb ein zusammenfassender Überblick über verschiedene Systeme zum kontinuierlichen Feststofftransport

durch Räume unterschiedlichen Druckes gegeben. Gleichzeitig wird die Einsatzfähigkeit dieser Systeme für die Hochdruckextraktion untersucht.

Dipl.-Ing. P. Møller und Dipl.-Ing. O. Tolboe, Aarhus/DK: *Über die industriellen Möglichkeiten der überkritischen Extraktion – von außen gesehen*

Die bei einer umfangreichen anwendungsgezielten Untersuchung über die industriellen Möglichkeiten der überkritischen Extraktion gesammelten Erfahrungen werden mitgeteilt. Die Nachteile dieses Verfahrens werden aufgezeigt und Verbesserungen vorgeschlagen. Auf die Anwendungsmöglichkeiten dieses Verfahrens auf dem Fettgebiet, aber auch in der Lebensmittel- und der chemischen Industrie wird ausführlich eingegangen. Die Zukunft dieses Verfahrens wird optimistisch beurteilt.

Ökologie, Umweltschutz und Arbeitssicherheit

RA E. Kuntze, Krefeld: *Wasser, Abwasser, Umweltschutz – Aktuelle Rechtsfragen*

Anhand neuerer gerichtlicher Entscheidungen werden umweltrechtliche Fragen und Probleme behandelt, die besonders aus betrieblicher Sicht von Bedeutung sind, u. a.:

- planerische Trennung zwischen Wohngebiet und emittierendem Betrieb;
- Gebot der gegenseitigen Rücksichtnahme (Industriegebiet und Wohngebiet);
- Erheblichkeit von Lärmbelästigungen (TA Lärm, VDI-Richtlinie 2058);
- Umkehr der Beweislast bei Überschreitung von Emissionsgrenzwerten;
- Vorsorgeprinzip im Immissionsrecht und im Wasserrecht;
- Eigenwasserversorgung – Haftung wegen unzureichender Wasseruntersuchungen;
- Verpflichtung eines (nur) möglichen Verursachers von Grundwasserverunreinigungen;
- grundwasserschützende Anordnungen der Behörden;
- Abgrenzung der Begriffe „Niederschlagswasser“ und „Schmutzwasser“;
- Grundstücksanschlußkosten bei Übergang von Mischkanalisation zur Trennkanalisation;
- Umweltstrafrecht (insbes. Gewässerstrafrecht);
- Verletzung des Rechts am eingerichteten Gewerbebetrieb durch organisierte Aktionen (Bürgerinitiativen).

Dipl.-Ing. H.-G. Liebe und Dr. E.-W. Münch, Osnabrück und Hamburg: *Neues Verfahren zur Reduzierung geruchsintensiver Emissionen*

In der Bundesrepublik Deutschland werden zur Reduzierung geruchsintensiver Emissionen mit äußerst positivem Erfolg Biofilter eingesetzt. Sie haben sich bei einer Reihe von Anwendungsfällen im Dauerbetrieb bewährt und sind als Stand der Technik anzusehen.

Es werden die verfahrenstechnischen Grundlagen, die Kriterien für die Auslegung, die konstruktiven Details, die Leistungsbewertung, Betriebsdaten, Angaben über den erforderlichen Wartungsaufwand sowie die Anlagen- und Betriebskosten von Biofiltern verschiedener Größenordnungen dargelegt.

Die Erfahrungen wurden beim Betrieb von 35 Biofiltern gesammelt, in denen Abluftvolumenströme von 1000 bis 200 000 m³/h behandelt werden. Diese Filter sind bis zu 6 Jahre in Betrieb. In ihnen wird die Abluft folgender Produktionsanlagen gereinigt: Kottrocknung, Tierkörperverwertung, Verarbeitung von Geflügelschlacht-

abfällen, Verarbeitung von Knochen, Fettschmelzen, Gelatineherstellung, Herstellung von Heimtiernahrung, Schlachthöfe, Kläranlagen, Abwasservorbehandlung, Bierhefetrocknung, Polyester-Herstellung und Ölsaatenverarbeitung.

Es wird über erste Erfahrungen mit einem Biofilter zur Reduzierung der Geruchsemissionen der Abluft aus einer Ölmühle berichtet. Es handelt sich dabei um einen Abluftvolumenstrom von 30 000 m³/h, bestehend aus der Abluft von den Vorwärmern, von den Pressen, aus den Schilferkühlern und aus dem Raum.

Dipl.-Ing. K. Richterich und Dr. P. Gode, Düsseldorf: *Ökologische Bewertung eines neuen nichtionischen Antischaummittels*

Bei der Herstellung von Produkten für Flaschenspülanlagen der Getränkeindustrie ist der Einsatz biologisch schwer abbaubarer Tenside durch eine Übergangsregelung erlaubt. Diese im § 3 der Verordnung zum Waschmittelgesetz definierten, schwachschäumenden Tenside konnten bisher nicht durch biologisch abbaubare Tenside ersetzt werden.

Das Referat berichtet über einen neu entwickelten Tensidtyp, der nicht nur die Anforderungen des Waschmittelgesetzes erfüllt, sondern auch in strenger bewertenden Abbautesten das Prädikat „readily biodegradable“ sicher erreicht. Das Antischaummittel weist eine aquatische Toxizität auf, die im Bereich der Toxizität anderer Tensidklassen liegt. Eine ökologische Gesamt-Bewertung der Eigenschaften Abbau und Toxizität zeigt, daß Dehypon LT-104 auch gegenüber gängigen Tensiden günstig einzustufen ist.

Dr. M. Morper, Höllriegelskreuth: *Abwasseraufbereitung in Betrieben der Speisefett- und Molkereiprodukte-Industrie durch anaerobe Vorbehandlung in einer werkseigenen Kläranlage*

Ausgehend von den Grundlagen des anaeroben Abbaues organischer Stoffe wird die Anwendbarkeit der Anaerobtechnik auf die Abwässer der Speisefett- und Molkereiprodukteindustrie in Abhängigkeit von der Abwasserbeschaffenheit erläutert. Es wird eine Übersicht über gebräuchliche Reaktorarten, ihre Vor- und Nachteile unter besonderer Berücksichtigung von Festbett-Umlaufreaktoren gegeben. Die Auswirkungen von störenden Abwasserinhaltsstoffen auf Reinigungsleistung und Gasproduktion sowie die Vermeidung von Abbauehemmnissen werden aufgezeigt. Anhand von Versuchsergebnissen mit Praxisabwässern werden die Möglichkeiten der Anaerobtechnik in bezug auf Reinigungsgrad, Abbauleistung, Gasproduktion und Gaszusammensetzung veranschaulicht.