

Destillationstechnik



Destillationstechnik

Das unterschiedliche Siedeverhalten von Flüssigkeiten in einem Stoffgemisch wird schon seit über einem Jahrhundert genutzt, um einzelne Stoffe aus diesen Gemischen – vor allem zur Gewinnung von Alkohol – abzutrennen. Hierzu bedient man sich der Technik der Destillation und Rektifikation.

Destillation ist die Trennung eines Stoffgemisches durch Verdampfen und anschließendes Kondensieren.

Rektifikation ist eine mehrfache Destillation, wobei die Flüssigkeit und der Dampf in direktem Kontakt im Gegenstrom geführt werden.

Heute setzt man die Technik des Destillierens nicht mehr nur zur Gewinnung von Trinkalkohol ein. Es werden damit Produkte im Bereich der Chemie, der Pharmazie, der Kraftstoffherstellung und der Lebensmittelindustrie hergestellt.

Neue Produkte wie Hohlfasern für künstliche Nieren, neue Produktionsverfahren (z. B. zur Herstellung von Batteriefolien) oder erhöhte Anforderungen aus dem Bereich des Umweltschutzes führen zu immer neuen Anwendungen für die Destillationstechnik.

Auch kann sich das Anforderungsprofil an ein bekanntes Produkt ändern und neue Techniken erforderlich machen. So wird Alkohol heute vermehrt dem Benzin beigemischt und muss dafür nahezu wasserfrei zur Verfügung gestellt werden.

Allgemeingültige Lösungen für jeden Anwender gibt es daher nicht, eine individuelle Konzeptfindung ist bei jedem Projekt von zentraler Bedeutung.

Forschung und Entwicklung



Durch eigene Forschungs- und Entwicklungsarbeiten und eine Vielzahl ausgeführter Anlagen verfügt GEA Wiegand über ein umfangreiches technisches Know-how und kann somit für viele Produkte, Leistungen, Betriebsbedingungen und Verwendungszwecke die richtige Lösung anbieten.

GEA Wiegand verfügt über ein eigenes Forschungs- und Entwicklungszentrum mit zahlreichen Labor- und Versuchsanlagen für Untersuchungen auf den Gebieten der Eindampftechnik und der Destillationstechnik. Dort werden wichtige Stoffwerte wie Dampfdruckerniedrigung, Oberflächenspannung, Löslichkeit, Trennverhalten und erreichbare Endkonzentration ermittelt. Einige Versuchsanlagen sind mobil und können auch bei Kunden aufgestellt werden. Zur Vorbereitung der Versuche wird das Betriebsverhalten von Anlagen mit Hilfe neuester Computerprogramme simuliert.

Die Versuche werden mit verschiedenen Verdampferbauarten und Destillationskolonnen durchgeführt. Ergänzend steht auch eine Fermentationsanlage zur Verfügung. Mittlerweile liegen Erfahrungen aus über 3.000 Versuchen vor. Die alphabetische Liste der Versuchsprodukte reicht von Aceton/Alkoholemischung bis Zwiebelsaft.

Inhalt

| | | | |
|---|----|---|----|
| Forschung und Entwicklung | 2 | Beispiel eines vernetzten Produktionsprozesses | 11 |
| Einsatzgebiete für GEA Wiegand Destillationsanlagen | 3 | Anwendungsbeispiele aus der chemisch/pharmazeutischen | |
| Anlagenkomponenten | 4 | und der Lebensmittelindustrie | 12 |
| Spezifizierung von Destillationsanlagen | 9 | Engineering, Konstruktion und Automatisierung | 14 |
| Technologien und Konzepte | 10 | Fertigung, Versand, Montage, Inbetriebnahme und Service | 15 |

Einsatzgebiete für GEA Wiegand Destillationsanlagen

Die folgende Liste zeigt Einsatzschwerpunkte unserer Destillationsanlagen.

Die Realisierung neuer Aufgaben wird jeweils auf der Grundlage von Untersuchungen in unserem Forschungs- und Entwicklungszentrum geprüft.



Alternative Treibstoffe

Produktion von Bioalkohol als Kraftstoffadditiv

Entwässerung von Ethanol mit Hilfe von Molekularsieben oder Schleppestoffdestillation

Aufbereitung des Regenerataalkohols bzw. der Schleppestoffe aus der Entwässerung

Aufbereitung von Glycerin und Methanol aus der Biodieselproduktion

Trinkalkohol

Komplettanlagen und Anlagenkomponenten für die Herstellung von Rohalkohol und Neutralalkohol

Chemie/Pharmazie

Aufbereitung von Prozesswasser aus der Herstellung von Hohlfasern

Herstellung von Riechstoffkonzentraten

Aufkonzentrierung von Kunststoffadditiven

Aufbereitung von Extraktionslösungen

Abtrennung von Reaktionsnebenprodukten

Lebensmittelindustrie

Konzentrierung von Isopropanol aus der Pektinextraktion

Aromagewinnung

Fraktionierung von Geschmacks- und Geruchsstoffen

Aufbereitung von Miscella

Aufbereitung von Lösungs- und Fällungsmitteln

Umwelttechnik

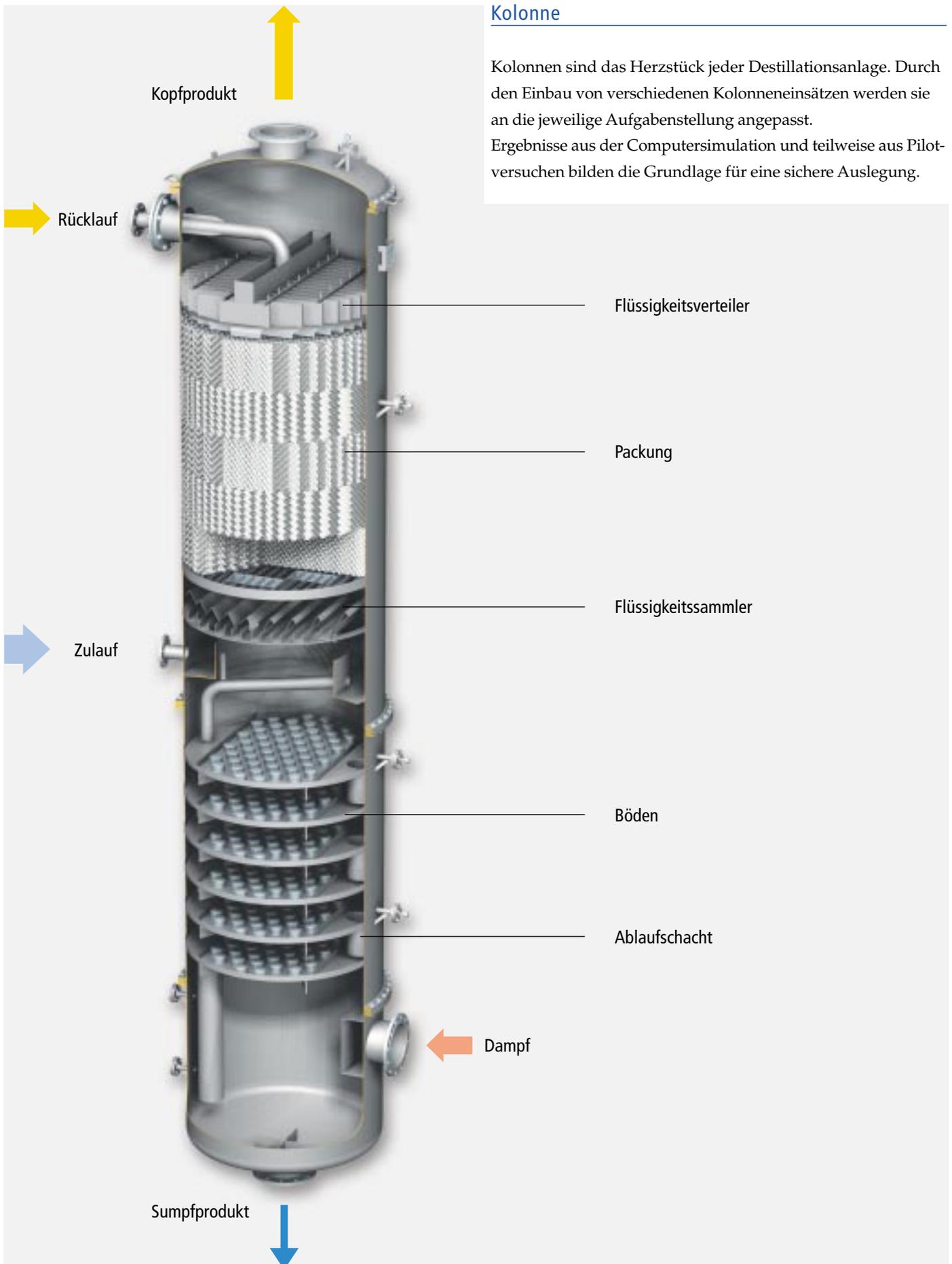
Lösungsmittelrückgewinnung in der Leiterplattenindustrie

Rückgewinnung von organischen Verbindungen und Lösungsmitteln aus Abwässern

Anlagenkomponenten

Kolonnen

Kolonnen sind das Herzstück jeder Destillationsanlage. Durch den Einbau von verschiedenen Kolonneneinsätzen werden sie an die jeweilige Aufgabenstellung angepasst. Ergebnisse aus der Computersimulation und teilweise aus Pilotversuchen bilden die Grundlage für eine sichere Auslegung.



Einbauten



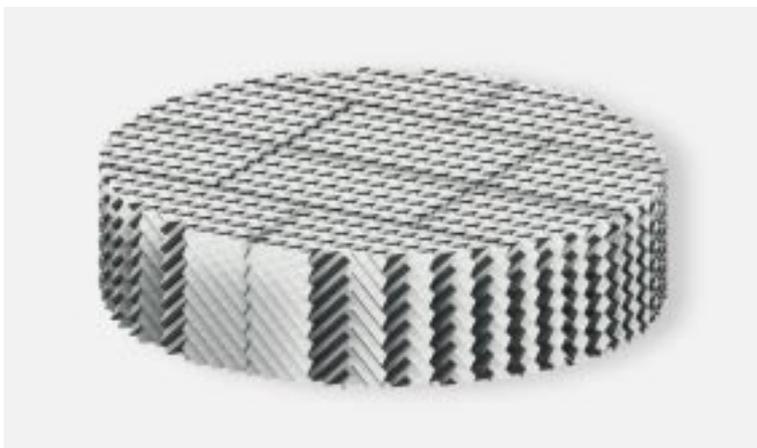
Siebboden

| | Reinigung | Lastbereich | für Feststoffe geeignet | Preis |
|-----------|-----------|-------------|-------------------------|-------|
| Siebboden | + | - | + | + |



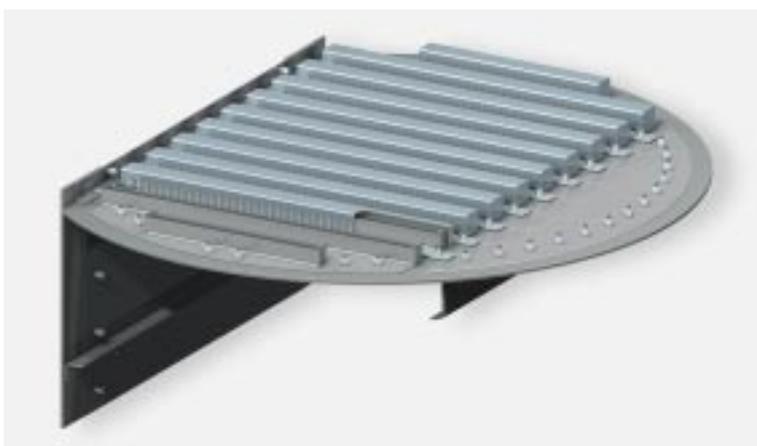
Glockenboden

| | | | | |
|--------------|---|---|---|---|
| Glockenboden | - | + | 0 | - |
|--------------|---|---|---|---|



Strukturierte Packung

| | | | | |
|-----------------------|---|---|---|---|
| Strukturierte Packung | - | + | - | + |
|-----------------------|---|---|---|---|



Tunnelboden

| | | | | |
|-------------|---|---|---|---|
| Tunnelboden | - | + | 0 | - |
|-------------|---|---|---|---|

Anlagenkomponenten

Fallstromverdampfer zur Beheizung der Kolonnen

Aufgrund seines geringen Flüssigkeitsinhaltes unterstützt der Fallstromverdampfer das schnelle An- und Abfahren der Kolonne. Er ist gut regelbar und eignet sich für den Betrieb mit kleinen Temperaturdifferenzen. Er ist somit für besonders temperaturempfindliche Produkte einsetzbar und empfiehlt sich bei energiesparenden Mehrdruckverfahren.

Zirkulationsleitung

Dampfeintritt

Heizkörper

Heizrohre

Stützbleche

Kolonne

Bühne

Böden

Ablaufschacht

Gemischkanal

Mannloch

Sumpfprodukt

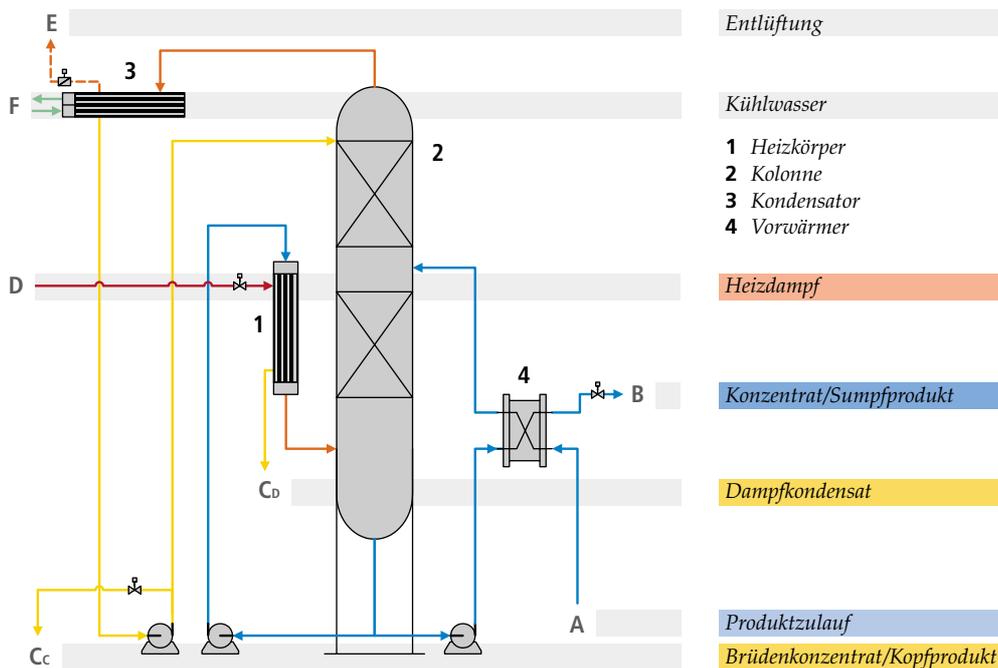
Das Mehrdruckverfahren ermöglicht es, die einmal eingesetzte Energie mehrfach zu nutzen und somit den Energieverbrauch ungefähr um den Faktor der Stufenzahl zu vermindern. Da zur Wärmeübertragung ein Temperaturgefälle zwischen Heizmantel und Produktseite nötig ist, kann nur eine eingeschränkte Anzahl an Stufen eingebaut werden. In der Regel sind die maximale und die minimale Temperatur durch das Produkt oder den Heizdampfdruck und die Kühlwassertemperatur gegeben.

Je kleiner die Temperaturdifferenz pro Stufe sein darf, desto mehr Stufen können realisiert werden. Der Fallstromverdampfer zeichnet sich dadurch aus, dass er mit kleineren Temperaturdifferenzen als der Naturumlauf- oder Zwangsumlaufverdampfer auskommt.



Rechts: 4-stufige, kontinuierlich arbeitende Rektifizieranlage mit nachgeschalteter Endstufe und Rückstandskonzentrierung für Prozesswässer aus der Herstellung von Hohlfasermodulen

Unten: Prinzipschema einer einstufigen Destillationsanlage, beheizt mit einem Fallstromverdampfer

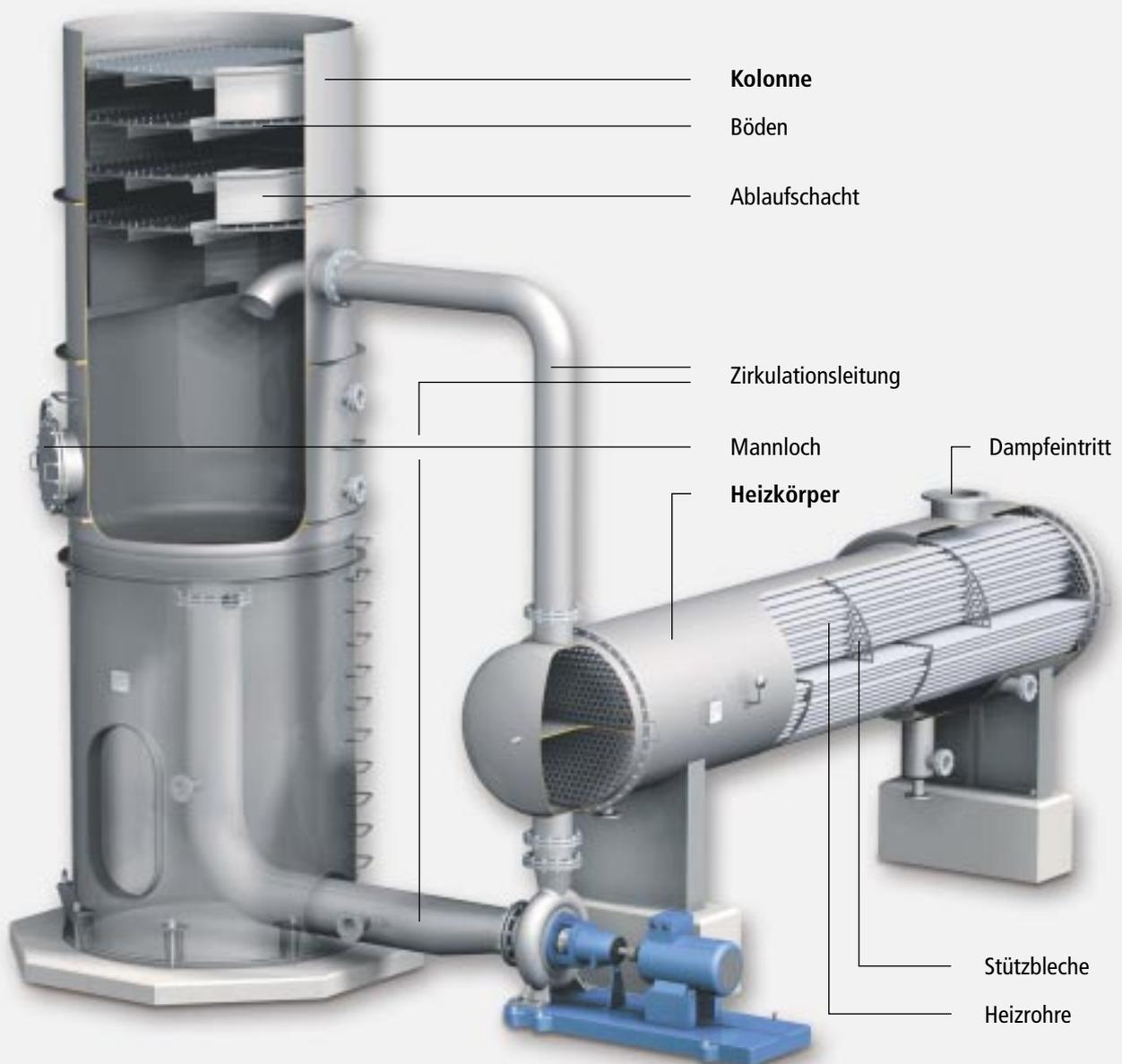


Anlagenkomponenten

Zwangsumlaufverdampfer zur Beheizung der Kolonnen

Der Zwangsumlaufverdampfer wird zum Beheizen von Kolonnen benutzt, wenn viskose und/oder stark verschmutzende Medien im Kolonnensumpf zu erwarten sind. Hohe Geschwindigkeiten in den Rohren und damit verbundene Scherkräfte sorgen dafür, dass ein Einsatz im Grenzbereich möglich wird. Die Auswahl der richtigen Pumpe ist maßgeblich für die Wirtschaftlichkeit.

Der Zwangsumlaufverdampfer kann sowohl horizontal als auch vertikal aufgestellt werden.





1-stufige Destillationsanlage zur Ethanolgewinnung, während der Montage



Hier ist besonders gut die Anordnung des Zwangsumlaufverdampfers unterhalb des Kondensators bzw. des Vorwärmers zu erkennen. Mit dieser Anlage wird aus fermentiertem stärkehaltigem Abwasser Ethanol gewonnen. Die vorgeschaltete

kontinuierliche Fermentationsanlage gehörte ebenfalls zu unserem Lieferumfang.

Spezifizierung von Destillationsanlagen

Die wichtigsten Entscheidungskriterien für die Investition sind der Anschaffungspreis, die Betriebskosten, die Qualität und der Wert des Produktes sowie die Zuverlässigkeit der Anlage.

Herzstück unserer Produktpalette im Bereich Destillation ist die klassische Mehrstufen-Druck/Vakuum-Rektifikation. Ihre detaillierte Auslegung wird in erster Linie von den typischen Eigenschaften des Ausgangsproduktes sowie den spezifischen Forderungen an das Endprodukt bestimmt. Hauptziele unserer Arbeit sind die energetische Optimierung der Anlagen und die Gewährleistung einer hohen Reinheit der Destillate.

Neben petrochemischen Produkten sind Rohstoffe aus biologischen Fermentationsprozessen wichtige Einsatzstoffe für

unsere Destillationsanlagen. Deshalb haben wir über dieses klassische Tätigkeitsfeld der GEA Wiegand hinaus unsere Produktpalette auf Fermentationsverfahren erweitert. So können wir ein komplettes Spektrum innovativer Verfahren rund um die Destillation anbieten.

Durch die Weiterverarbeitung von bei der Destillation häufig anfallenden feststoffhaltigen Nebenprodukten haben wir uns ein weltweit beachtetes Know-how aufgebaut. Je nach spezifischem Kundenwunsch und Ausgangsprodukt werden diese mit Dekantern entwässert, in Eindampfanlagen aufkonzentriert und durch anschließende Trocknung zu marktfähigen Produkten verarbeitet.

Technologien und Konzepte

Reinigung



Fermentation



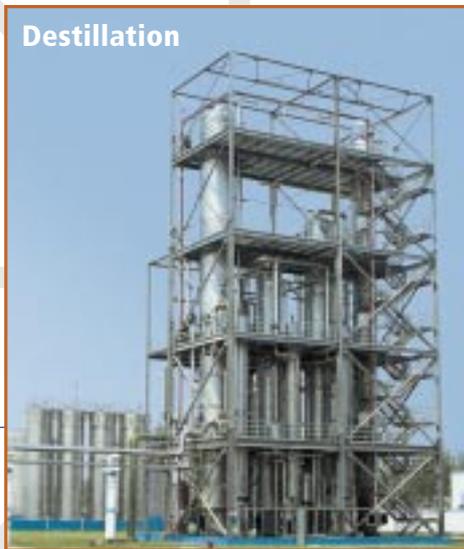
Trocknung



Molekulare Adsorption



Destillation



Mechanische Trenntechnik



Membranfiltration



Eindampfung



Kristallisation

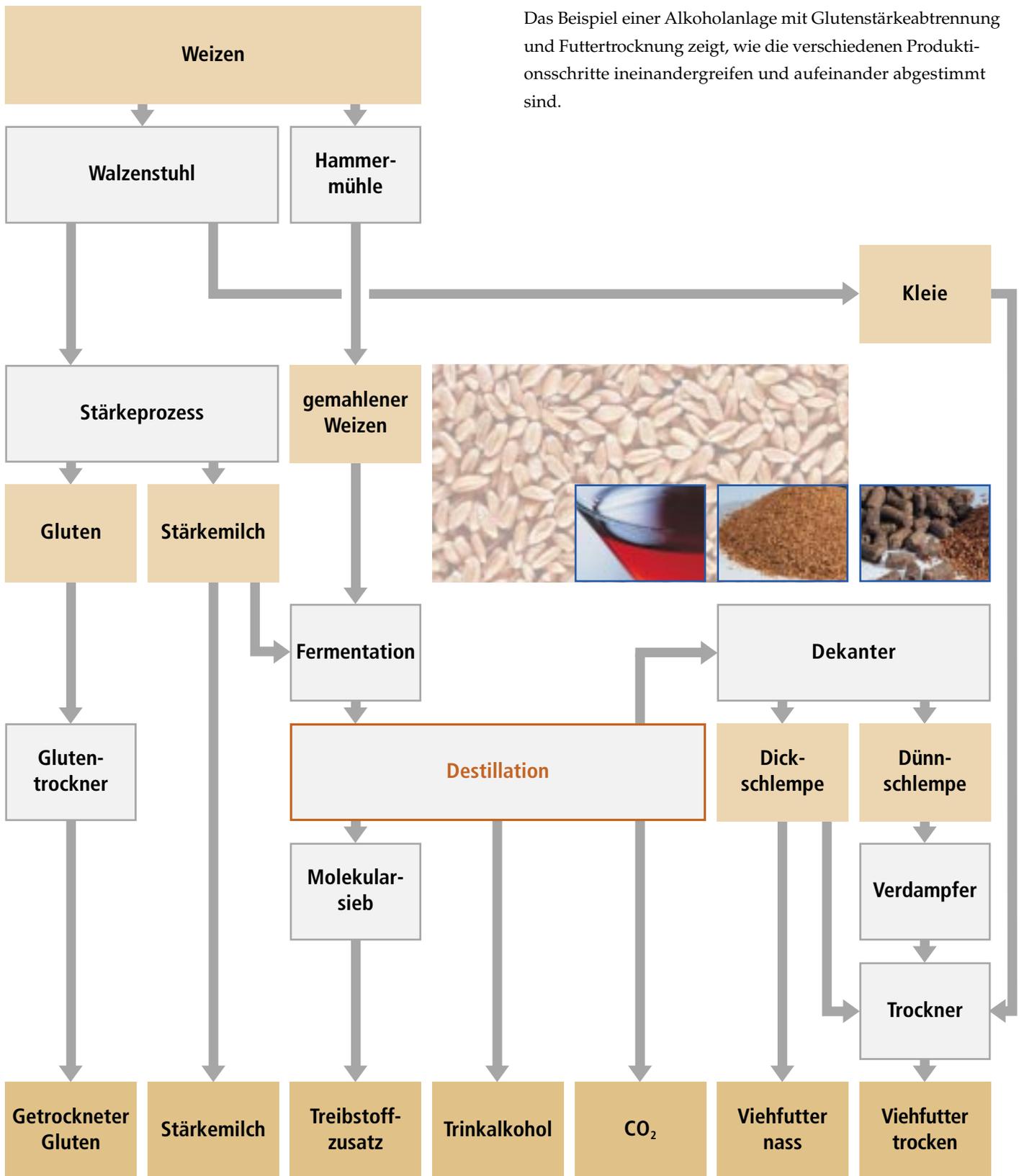


Mit der Destillation als zentralem Verfahren und zahlreichen vor- und nachgeschalteten Prozessschritten bieten wir maßgeschneiderte Konzepte.

Zu ihrer Umsetzung können wir auf ein umfangreiches Know-how und langjährige Erfahrung der GEA-Gruppe zugreifen, die es uns ermöglichen, die jeweils verfahrenstechnisch beste und wirtschaftlichste Lösung anzubieten.

Beispiel eines vernetzten Produktionsprozesses

Das Beispiel einer Alkoholanlage mit Glutenstärkeabtrennung und Futtertrocknung zeigt, wie die verschiedenen Produktionsschritte ineinandergreifen und aufeinander abgestimmt sind.

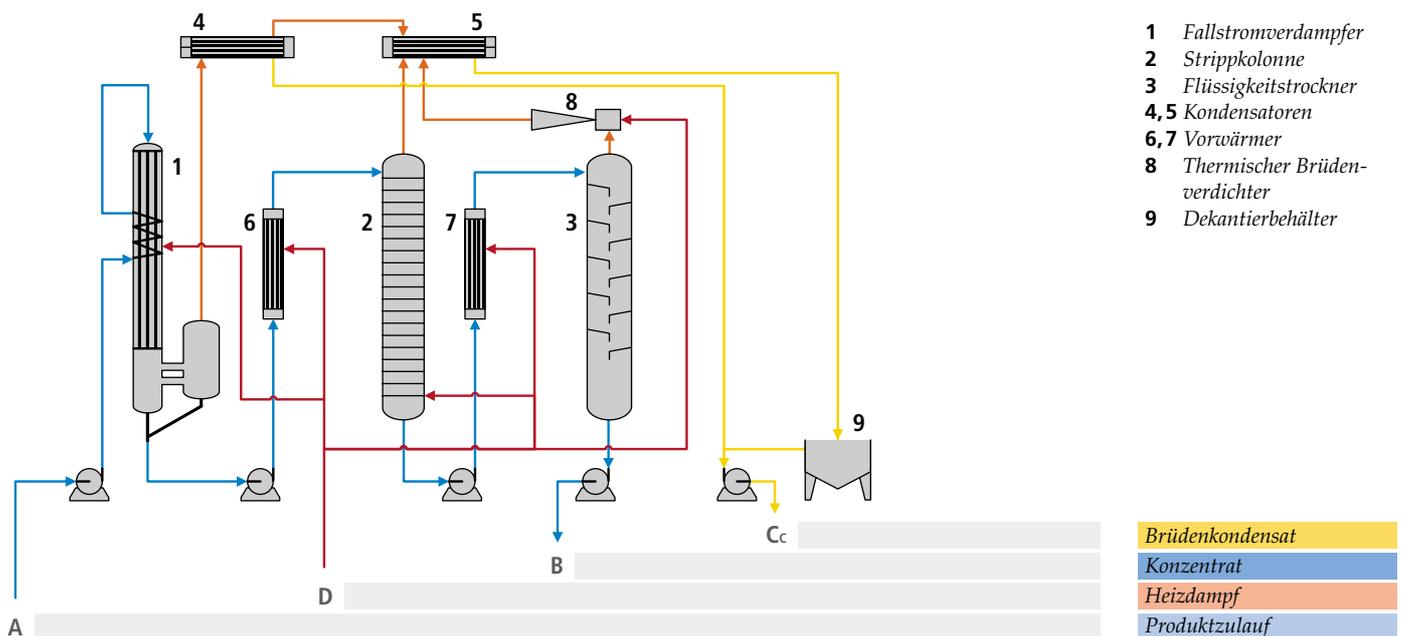


Anwendungsbeispiele aus der chemisch/pharmazeutischen und der Lebensmittelindustrie



Zur Schonung der Umwelt und zur Reduzierung von Betriebsmittel- und Entsorgungskosten werden Lösungs- und Fällungsmittel aus Prozess- und Abwässern von Extraktionsanlagen zurückgewonnen, aufbereitet und in hoher Reinheit dem Extraktionsprozess wieder zugeführt. In diesen Anwendungsbereichen ist die Zahl der zu behandelnden Lösungsmittel sehr groß und das Leistungsspektrum der Anlagen besonders umfangreich.

Die Rückgewinnung des Lösungs- und Fällungsmittels zum wiederholten Einsatz im Prozess ist insbesondere dann wirtschaftlich, wenn sie mit niedrigem Energieeinsatz bewältigt oder die eingesetzte Energie für andere Aufgabenstellungen mitgenutzt werden kann.



Linke Seite

Oben links: Lösungsmittelaufarbeitung einer Pektinanlage

Oben rechts: Stripp- und Rektifikationskolonne zur Lösungsmittelrückgewinnung im Herstellungsprozess eines Arzneimittels, Zulauf: 3.000 l/h

Unten: Anlage zur Aufarbeitung von Miscella

Rechte Seite

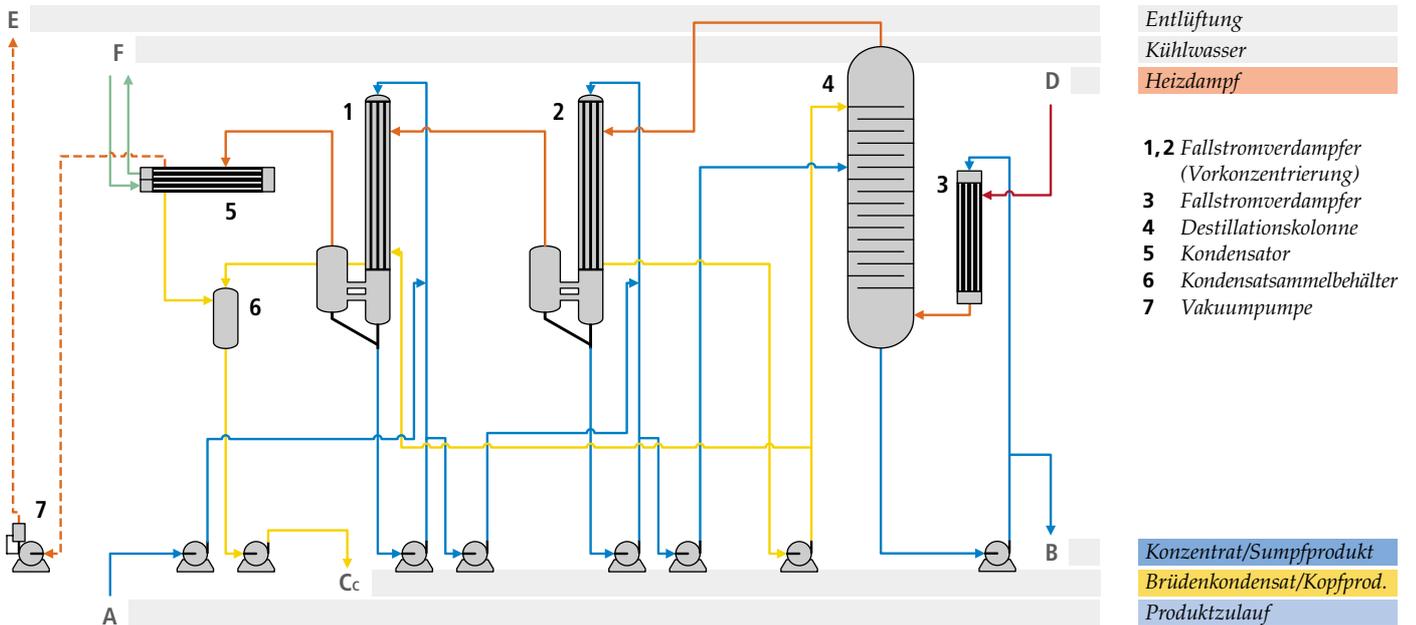
Oben: Multipurpose-Produktionsanlage zur Gewinnung von verschiedenen Wirkstoffen aus Pflanzenextrakten.
Leistung: 490 kg/h bei einer Rückgewinnung von 92 % Ethanol

Unten: Erweiterung einer Destillationskolonne mit einem 2-stufigen Vorverdampfer zur Kapazitätserhöhung



So lässt sich die zur Destillation eingesetzte Energie zur Aufkonzentrierung des feststoffhaltigen Sumpfpfproduktes aus der Kolonne weiterverwenden.
Alternativ kann diese Energie auch zur Vorkonzentrierung des Zulaufs eingesetzt werden, was insbesondere dann interessant ist, wenn bestehende Destillationskapazitäten erweitert werden sollen und die Kolonnen bereits voll ausgelastet sind.

Die hier gezeigten Anlagenbeispiele aus dem Bereich der pharmazeutischen Industrie geben nur einen kleinen Einblick in unsere Vielseitigkeit hinsichtlich Einsatzgebiet, Größe und Ausführung – von der vormontierten Multipurpose-Anlage bis zur mehrstufigen Druck-Vakuumanlage.



Engineering, Konstruktion und Automatisierung



Der Schwerpunkt unserer Arbeit ist das Engineering. Ob Basic- oder Detail-Engineering, in jedem Fall erhalten Sie die Technologie und das Know-how für die Gesamtanlage aus einer Hand.

Mit Hilfe von Computersimulationsprogrammen der neuesten Generation erstellen wir Massen- und Energiebilanzen zur

Untersuchung verschiedener Anlagenvarianten und zur Optimierung des Energieeinsatzes bei vernetzten Schaltungen.

Am wichtigsten für die richtige Auslegung einer Anlage ist jedoch die praktische Produkterfahrung unserer Ingenieure, vor allem dann, wenn angrenzende Prozessschritte wie Fermentation und Trocknung mit einbezogen werden sollen.

Bei der Umsetzung der verfahrenstechnischen Planung und Berechnung arbeiten unsere Konstrukteure und unser Werkstatt-Team mit modernen Computerprogrammen zur Festigkeitsberechnung einzelner Bauteile und mit CAD-Programmen, die eine dreidimensionale Darstellung der zukünftigen Anlage ermöglichen.

Wichtigstes Ziel der Destillation ist ein Produkt von hoher Reinheit und Qualität. Daher werden Dampfdruck, Produktzufuhr, Vakuum und weitere Einflussparameter, die auf die Destillation einwirken und ihren Massen- und Wärmeumsatz verändern, kontrolliert. GEA Wiegand Anlagen werden je nach technischen und kundenspezifischen Anforderungen mit den entsprechenden MSR-Einrichtungen ausgerüstet – von der einfachsten konventionellen Regelung bis zum Prozessleitsystem.

Oben: Schaltwarte einer Anlage mit hohem Automatisierungsgrad

Unten: Lösungsmittelaufarbeitung einer Pektin-anlage in der Planungsphase



Fertigung, Versand, Montage, Inbetriebnahme und Service

Fertigung

Die Fertigung von GEA Wiegand befindet sich in Beckum/Westfalen. Auf einer Betriebsfläche von über 6.500 m² wird ein großer Teil unserer Anlagen gefertigt und für den Versand bereitgestellt. Weitere Fertigungsmöglichkeiten haben wir in Südamerika und China.



Versand

Kleinere Anlagen werden in einzelnen Fällen in der Herstellerwerkstatt komplett montiert und als anschlussfertige Kompaktanlage versandt.

Die meisten Anlagen werden aufgrund ihrer Größe aber erst auf der Baustelle montiert.



Montage und Inbetriebnahme

Destillationsanlagen sind je nach Schaltungsvariante sehr komplex und erfordern daher für die Erst-Inbetriebnahme einige Erfahrung. Wir entsenden dafür erfahrene Mitarbeiter, die auch die Schulung des Kundenpersonals durchführen.



Service

Jede Anlage bringt dauerhaft die optimale Leistung, wenn sie fachmännisch gewartet wird. Hierzu sind Experten erforderlich, die auch im Fall der Fälle Fehler umgehend erkennen und beheben, damit Produktionsausfälle durch Stillstandszeiten minimiert werden. Unsere Servicetechniker stehen dafür zu Ihrer Verfügung. Durch ihre stets aktuelle Ausbildung sind sie in der Lage, Wartungen und Reparaturen schnell und sorgfältig durchzuführen.

Nutzen Sie auch unseren Ersatzteilservice. Durch Angabe unserer Kommissionsnummern und der Beschreibung des Ersatzteiles können Sie sich online das gewünschte Ersatzteil anbieten lassen oder sofort bestellen.

Von oben nach unten:

Schweißarbeiten an einer Destillationskolonne

Schwertransport der Kolonne einer Alkoholanlage

Montage einer Anlage zur Herstellung von Alkohol als Treibstoffzusatz



Unser Lieferprogramm im Überblick

Eindampfanlagen

zum Konzentrieren von flüssigen Nahrungsmitteln, organischen und anorganischen Prozesswässern und Industrieabwässern; auch mit Zusatzeinrichtungen zum Erhitzen, Kühlen, Entgasen, Kristallisieren und Rektifizieren.

Membranfiltration – GEA Filtration

zum Konzentrieren und Aufarbeiten von flüssigen Nahrungsmitteln, Prozesswässern und Industrieabwässern, zur Abtrennung von Verunreinigungen zur Qualitätssteigerung und Wertstoffrückgewinnung.

Anlagen zur Destillation/Rektifikation

zur Trennung von Mehrstoffgemischen, zur Rückgewinnung organischer Lösungsmittel, zur Gewinnung, Reinigung und Entwässerung von Bioalkohol verschiedener Qualitäten.

Alkohol-Produktionslinien

zur Herstellung von Trinkalkohol und entwässertem Alkohol in hochreiner Qualität; mit integrierter Schlempeprozesslinie.

Kondensationsanlagen

mit Oberflächen- oder Mischkondensatoren, zum Kondensieren von Dämpfen und Dampf-Gas-Gemischen vorwiegend unter Vakuum.

Vakuum/Dampfstrahl-Kühlanlagen

zum Erzeugen von Kaltwasser, zum Kühlen von Flüssigkeiten und Produktlösungen auch aggressiver und abrasiver Art.

Strahlpumpen

zum Fördern und Mischen von Gasen, Flüssigkeiten und körnigen Feststoffen, zum direkten Aufheizen von Flüssigkeiten; als Wärmepumpen und in Sonderausführung für die verschiedensten Einsatzgebiete.

Dampfstrahl-Vakuumpumpen

auch mit Produktdampf als Treibmedium und in Kombination mit mechanischen Vakuumpumpen (Hybridsysteme); für die verschiedensten Anwendungen in der chemischen, pharmazeutischen und Nahrungsmittelindustrie, für Erdölraffinerien und für die Stahlgasung.

Anlagen zur Wärmerückgewinnung

für die Nutzung von Restwärme aus Abgas, Dampf- Luft-Gemisch, Abdampf, Kondensat und Produkt.

Vakuum-Entgasungsanlagen

zum Entfernen gelöster Gase aus Wasser und anderen Flüssigkeiten.

Heiz- und Kühlanlagen

mobil und stationär; für den Betrieb von heißwasserbeheizter Reaktoren und Kontakttrockner.

Strahlgaswaschanlagen

zum Reinigen und Entstauben von Abluft, Abscheiden von Aerosolen, Kühlen und Konditionieren von Gasen, Kondensieren von Dämpfen, Aborbieren von gasförmigen Schadstoffen.

Projektstudien, Engineering

für Anlagen aus unserem Lieferprogramm.



Process Engineering

GEA Wiegand GmbH

Am Hardtwald 1, D-76275 Ettlingen
Tel. 07243 705-0, Fax 07243 705-330

E-Mail: info.gewi.de@geagroup.com, Website: www.gea-wiegand.de