

Konzentratanlagen

für die Obst- und Gemüseindustrie



Die Eindampftechnik ist ein Verfahren zur Trennung von Stoffen mit Hilfe von thermischer Energie. Die eingedampfte, noch pumpfähige Flüssigkeit, das Konzentrat, ist meist das gewünschte Endprodukt. Ziel der Eindampfung kann aber auch die flüchtige Komponente sein, wie dies bei der Lösungsmittelrückgewinnung und Aromarückgewinnung der Fall ist.

In der Getränkeherstellung wird häufig die Eindampfung unter Vakuum angewendet.

Es werden frischgepresste Obst- und Fruchtsäfte aus Stein-, Kern- und Beerenobst sowie auch Säfte von Citrus- und tropischen Früchten aufkonzentriert und damit haltbar gemacht. Vor oder während des Verdampfungsprozesses werden dem Dünnsaft leicht flüchtige Aromastoffe entzogen, zurückgewonnen und dem Fruchtsaft später zur Verstärkung des typischen Fruchtgeschmacks wieder zugeführt.

Die Vorteile der Saftedampfung und Einlagerung der Konzentrate sind offensichtlich:

- In einem Tanklager lässt sich die 6- bis 7-fache Menge bei vereinfachten Lagerbedingungen unterbringen.
- Konzentrate sind aufgrund des hohen Zuckergehaltes ohne Kühlung haltbar.
- Unterschiede in der Menge und Qualität der Ernte können besser ausgeglichen und den Marktgegebenheiten angepasst werden.
- Konzentrate als Handelsware lassen sich besser vermarkten.
- Der Transport von Konzentraten ist einfacher und billiger.

Eine weitere wichtige Anwendung für die Eindampftechnik in der Saftindustrie ist die Aufkonzentrierung von Extrakten verschiedenster Ausgangsstoffe. So werden z. B. aus dem Fruchtfleisch und den Schalen von Citrusfrüchten die Saftreste und Öle extrahiert, durch Eindampfen aufkonzentriert, danach separiert und so weiterverwertet.

Aus dem Trester von Äpfeln und Birnen und den Schalen von Rüben und Citrusfrüchten lässt sich das Pektin extrahieren. Die Extrakte werden in Eindampfanlagen aufkonzentriert und das Pektin dann aus dem Konzentrat z. B. mit Alkohol gefällt. Die Rückgewinnung des Alkohols kann in einem kombinierten Eindampfungs- und Destillationsprozess wirtschaftlich durchgeführt werden.

Auch in anderen Bereichen der Getränkeindustrie werden Eindampfanlagen eingesetzt, zum Beispiel in der Brauindustrie zum Konzentrieren von Malzextrakt, Bierhefe, Hefe-Extrakt, Hopfenextrakt, Treberpresswasser und Bierwürze. Die Entalkoholisierung von Bier in einer Fallstrom-Eindampfanlage ist ein besonders schonendes Verfahren, das bei einem Restalkoholgehalt von unter 0,05 % den charakteristischen Biergeschmack garantiert.

Ebenfalls optimal aufkonzentrieren in Eindampfanlagen lassen sich Extrakte aus Kaffee, Tee und anderen Pflanzen.



Auswahl von Verdampfertypen und Anlagenkonzeptionen

Das Konzentrieren von Fruchtsäften mit Verdampfern nimmt heute in der Saftindustrie eine zentrale Stellung ein. Unter den verschiedenen Arten von Verdampfern sind die **Röhren-Fallstromverdampfer** wegen ihrer sicheren und wirtschaftlichen Betriebsweise besonders geeignet zum Herstellen von Fruchtsaftkonzentrat. Abhängig von der Fruchtart, Reifegrad, Saftgewinnungsmethode, Vorbehandlung sowie enthaltenem Faser- und Fruchtfleischanteil sind damit die erforderlichen hohen Endkonzentrationen erreichbar.

Bei GEA Wiegand Fallstromverdampfern wird der einzudampfende Saft über ein speziell entwickeltes Verteilersystem auf den oberen Rohrboden bzw. auf die Heizrohre verteilt. Von dort fließt das Produkt als dünner Film in den Heizrohren nach unten zum unteren Rohrboden. Der ausgedampfte Brüden (Wasserdampf) strömt in gleicher Richtung nach unten und beschleunigt somit die Filmströmung. Die Verweilzeit des einzudampfenden Saftes in den Heizrohren ist dadurch auf wenige Sekunden beschränkt.

Das Produkt durchfließt die Eindampfstufen nacheinander bis zum Austritt, eine Rezirkulation des Produktes wird aus Qualitätsgründen vermieden.

Die kurzen Aufenthaltszeiten und die beim Fallstromverdampfer wählbaren kleinen Temperaturdifferenzen ermöglichen hohe Siedetemperaturen in den vorderen Stufen der Anlagen (gewöhnlich zwischen 95 bis 100 °C in der ersten Stufe). Mit zunehmender Aufkonzentrierung werden die Siedetemperaturen in der letzten Eindampfstufe bis auf ca. 45 °C abgesenkt.



4-stufige Fallstromverdampfungsanlage mit Aromagewinnung für Apfelsaft, in Kompaktbauweise; Verdampfleistung: 8.000 kg/h



Ein größerer Temperaturbereich insgesamt und kleine Temperaturdifferenzen in den Fallstromstufen ermöglichen eine wirtschaftliche mehrstufige Arbeitsweise mit geringerem Heizdampf- und Kühlwasserverbrauch bei hohem Qualitätsstandard des Produktes.

Die verhältnismäßig großen Querschnitte in den Wärmetauscherrohren der Vorwärmer und den Heizrohren der Eindampfstufen ermöglichen auch Produkte einzudampfen, die Faserstoffe bzw. Trubbbestandteile enthalten.

Der Fallstrom-Verdampfer weist auch bei Minderlastbetrieb und unterschiedlichen Produkten ein stabiles Betriebsverhalten auf.

Eine chemische Reinigung ist wegen der kurzen Durchlaufzeit der Anlage schnell und mit kleinen Mengen an Reinigungsmitteln (in der Regel Natronlauge und Salpetersäure) durchzuführen.

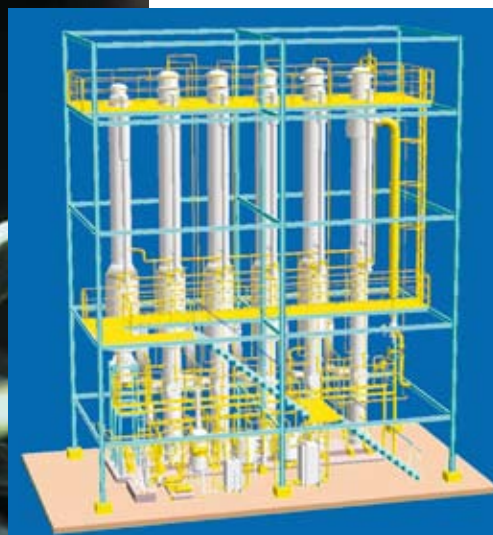
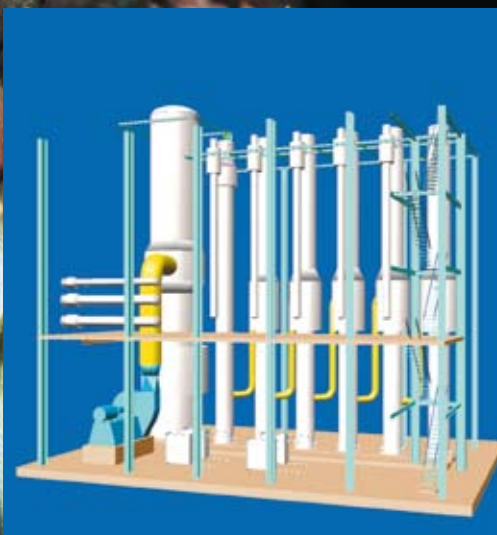
Anlagenschaltungen

Für eine optimale Anlagenkonzeption sind verschiedene Einflussfaktoren von Bedeutung. Dies sind neben den oben beschriebenen Verdampfereigenschaften und Produkthanforderungen auch die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und spezifische Kundenanforderungen.

Um eine Eindampfanlage wirtschaftlich auslegen zu können, müssen die Investitionskosten und die laufenden Betriebsausgaben, das sind in erster Linie die Energiekosten, betrachtet werden. Dabei sollte auch die Energiesituation des Gesamtbetriebes berücksichtigt werden.

Durch **Mehrstufenverdampfung, thermische oder mechanische Brüdenverdichtung** lassen sich heute spezifisch niedrigere Verbrauchswerte erzielen.

Wegen der jahreszeitlich kurzen Betriebsdauer werden in

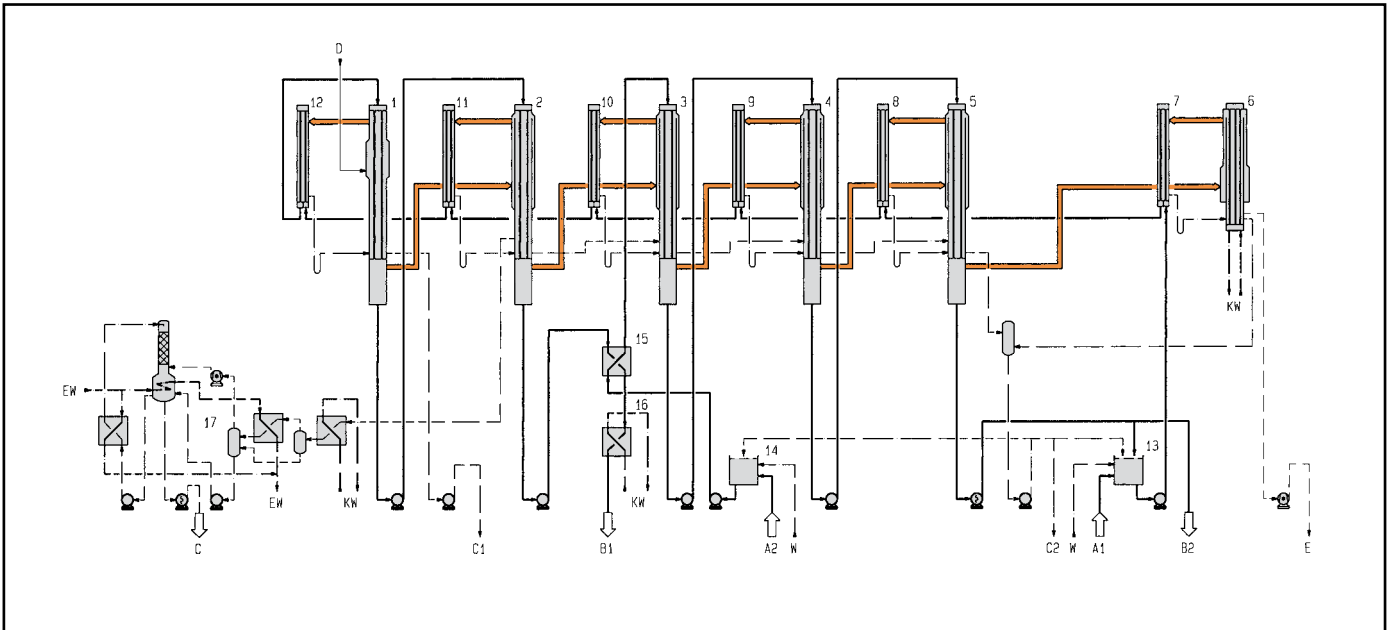


links:

*1-stufiger Vorverdampfer mit mechanischer Brüdenverdichtung und 5-stufiger direkt beheizter Endverdampfer für Fruchtsaft
Verdampfleistung: mehr als 100 t/h*

rechts:

*5-stufige Fallstrom-Eindampfanlage für Apfelsaft (Schema Seite 5);
Verdampfleistung: 12.000 kg/h*



5-stufige Fallstrom-Eindampfanlage für Apfelsaft, direkt beheizt, mit Aromagewinnung (DIFFAR), Konzentratkühlung und Schönungsabgang

1-5	Verdampfkörper	B2	Klarsaftkonzentrat
6	Kondensator	C	Aroma
7-12	Vorwärmer	C1	Frischdampfkondensat
13,14	Vorlaufbehälter	C2	Brüdenkondensat
15,16	Plattenkondensatoren	D	Brüdenampf
17	Aromariückgewinnung	E	Entlüftung
A1	Trubsaftzulauf	EW	Eiswasser
A2	Klarsaftzulauf	KW	Kühlwasser
B1	Trubsaft zur Zwischenbehandlung	W	Wasser

der Saftindustrie überwiegend Eindampfanlagen mit thermischer Beheizung eingesetzt. Die Anlagen sind dann mit zunehmender Verdampfleistung bis zu 6-stufig ausgeführt.

Bei kleinen und mittleren Anlagen mit bis zu 20 - 30 t/h Verdampfleistung erfolgt meist die Vorkonzentrierung und Aromagewinnung in den Stufen 1 und gegebenenfalls 2 und dann die Schönung (Klärung) des Trubsaftes. Der geklärte Saft wird dann zeitverzögert wieder zurück in die nachfolgenden Stufen der Anlage geführt und dort

auf Endkonzentration eingedampft. Der Vorteil der kombinierten Fahrweise sind niedrigere Investitionskosten bei hoher Wirtschaftlichkeit einer mehrstufigen Anlage.

Bei größeren Verdampfleistungen wird der Trubsaft in einem eigenständigen Verdampfer vorkonzentriert und der geklärte Saft in einem Hochkonzentratoreingedampft. Beide Anlagen sind aus energetischen Gründen meist 5- bis 6-stufig ausgeführt.

Der Vorteil ist die flexiblere Fahrweise bei gleichzeitiger hoher Wirtschaftlichkeit. Die Investitionskosten sind jedoch höher als bei der kombinierten Anlage. Alternativ kann der Vorverdampfer auch 1-stufig mit mechanischer Brüdenverdichtung ausgeführt werden. Als Verdichter wird dann ein Hochdruckventilator eingesetzt, der mit einem regelbaren Elektromotor angetrieben wird. Thermische Brüdenverdichter werden für die Beheizung der Eindampfanlagen ebenfalls eingesetzt. Dadurch wird der Dampfverbrauch nochmals verringert. Die Einsparung entspricht in der Regel einer zusätzlichen Stufe.



3-stufige Platten-Eindampfanlage, direkt beheizt; Verdampfleistung: 3.500 kg/h

Plattenverdampfer

Diese Anlagenkonzeption zeichnet sich durch eine kompakte Bauweise aus. Die Bauhöhe liegt je nach Ausführung zwischen 3 und 5 Metern. Die Plattenverdampfer werden in der Regel für Steigstrom mit Einmaldurchlauf ausgelegt. Dadurch wird die thermische Belastung des Produktes so gering wie möglich gehalten. Das Aufkonzentrieren von klaren Säften oder Säften mit niedrigeren Trubanteilen sind die bevorzugten Einsatzgebiete in der Fruchtsaftindustrie.

Aromagewinnung

Rückverdünnte Obst- und Fruchtsäfte müssen sich an dem Geschmack von frischgepressten Säften messen. Kein noch so schonendes Konzentrieren kann verhindern, dass dem Fruchtsaftkonzentrat die spezifischen Aromastoffe fehlen.

Entzieht man dem Saft vor oder während des Konzentrierens die flüchtigen Aromastoffe und lagert diese kühl und getrennt vom entaromatisierten Fruchtsaftkonzentrat, so ist ein unerwünschtes Umsetzen mit anderen Saftinhaltsstoffen praktisch nicht möglich. In dieser Form sind die angereicherten Aromastoffe (Aromakonzentrat) stabil und lange haltbar.

Fügt man bei der Rückverdünnung des Saftes das Aromakonzentrat wieder zu, so kann der typische Geschmackscharakter des frischen Saftes nahezu wiederhergestellt werden.

Jedes Fruchtaroma besteht aus einer Anzahl von Komponenten, die sich in Menge, Löslichkeit und Siedepunkt mehr oder weniger stark unterscheiden.

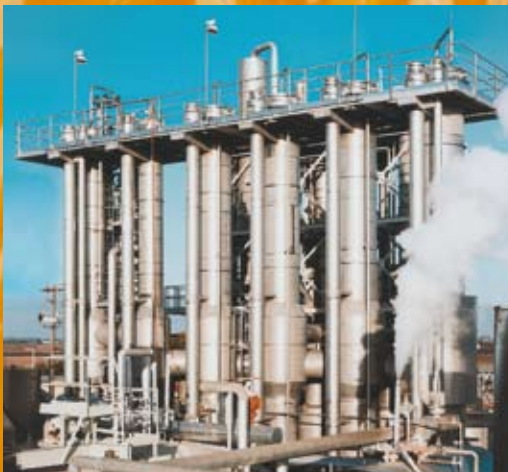
Die im Verdampfer abzudampfende Brüdenmenge hängt von der Saftart, den Betriebsbedingungen und von der angestrebten Aromausbeute ab. Sie beträgt gewöhnlich 10 - 45 % der Aufgabenmenge.

Die Aromamengen sind abhängig von der Saftart und liegen bei 0,5 bis 2 % der Frischsaftmenge. Das Aromakonzentrat wird als klare Flüssigkeit gekühlt der Anlage entnommen.

Es gibt verschiedene Verfahren zur Aromagewinnung:

Destillation/Rektifikation

Die aromahaltigen Brüden aus der Voreindampfung werden zur Beheizung der nachfolgenden Stufe zugeführt. Der Wasserdampf kondensiert dort nahezu

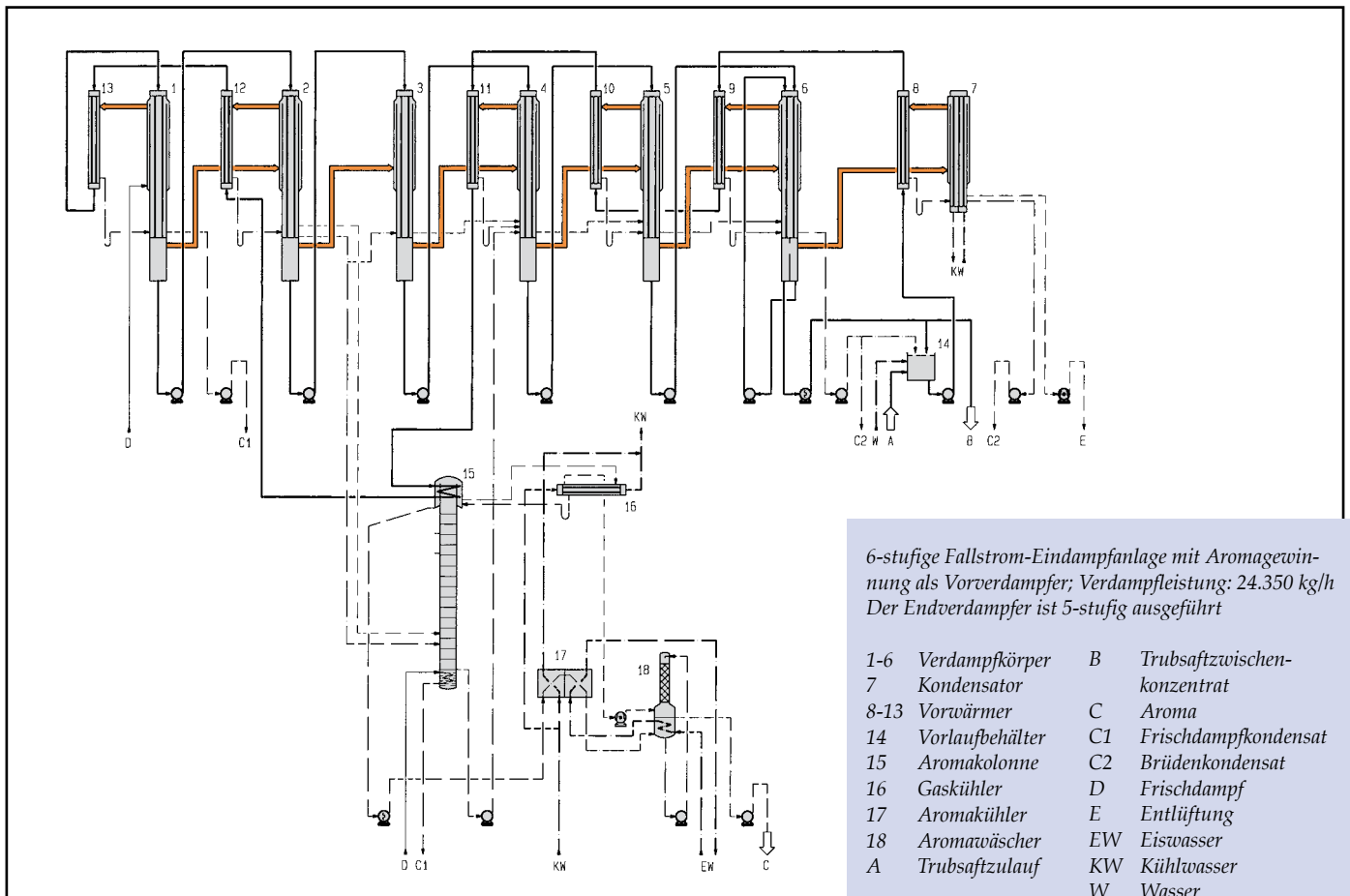


links:

5-stufige Fallstrom-Eindampfanlage mit thermischer Brüdenverdichtung, Entschwefelung und Entspannungskühlung für Traubensaft; Verdampfleistung: 45.000 kg/h

rechts:

zwei 5-stufige Fallstrom-Eindampfanlagen mit thermischer Brüdenverdichtung für Orangensaft mit Pasteurisation, Konzentratkühlung, Aromarückgewinnung mit d-Limonenabtrennung; Verdampfleistung: je 24.000 kg/h



vollständig. Die restlichen aromareicheren Brüden und Inerte werden dann in einer Fraktionierkolonne in Aromakonzentrat und Lutterwasser aufgetrennt. Im oberen Teil der Kolonne erhält man die Aromastoffe. Am unteren Ende läuft das Lutterwasser ab.

Die Fraktionierkolonnen werden überwiegend mit Glockenböden ausgerüstet. Unterschiedliche Mengen und auch die Entnahme aus verschiedenen Höhen der Kolonne sind dann möglich, wenn verschiedenartige Früchte verarbeitet werden.

Diffusionsunterstützte Aromarektifikation (DIFFAR)

Das Verfahren beruht auf einer Aromakonzentration durch partielle Kondensation der aromahaltigen Brüden.

Wie oben beschrieben werden die Brüden aus der Voreindampfung im nachfolgenden Heizkörper kondensiert. Die verbleibenden aromahaltigen Brüden und Inerte werden dann in speziellen Wärmetauschern mittels Kühlwasser und Eiswasser gekühlt und verflüssigt. Die aromahaltigen Inerte werden in einer nachgeschalteten Waschkolonne mit Aromakonzentrat ausgewaschen.

DIFFAR ist die kostengünstigere Variante der Aromagewinnung und kann auch bei den meisten Fallstromverdampfern problemlos nachgerüstet werden.

Entschwefelung

Das Schwefeln von frischgepresstem Traubensaft ist ein einfaches und sicheres Verfahren zur Konservierung; die erforderliche Menge an Schwefeldioxid oder dessen wässriger Lösung ist im allgemeinen 600-2500 mg SO₂ pro Liter Saft. Nach den meisten Lebensmittelverordnungen dürfen Fruchtsaftgetränke höchstens 60-80 mg SO₂ pro Liter enthalten.

Das deshalb notwendige Entschwefeln kann während des Eindampfens erfolgen.

Entschwefelt wird am einfachsten durch genügend hohes Erhitzen des Saftes mit nachfolgendem Entspannen. Die dabei entstehenden Brüden führen den freien Schwefel ab. Bei problematischeren Säften, z. B. roten Traubensäften mit bestimmtem pH-Wert, Tanningehalt u.a. schaltet GEA Wiegand vor die erste Verdampferstufe eine Entschwefelungskolonne. Durch Erhitzen auf ca. 100 °C und längere Aufenthaltszeit in der Entschwefelungskolonne wird selbst bei Säften mit sehr niedrigem

Säuregrad und geringer Konzentration eine gute Entschwefelung erreicht. Der Saft wird nicht geschädigt, sofern er nach dem Eindampfen sofort gekühlt wird.

Konzentrierung von Citrussäften

Citrussäfte nehmen eine Sonderstellung unter den Fruchtsäften ein. Auch bei der Herstellung von Konzentraten sind besondere Anforderungen zu beachten. Diese sind hier am Beispiel Orangensaft erklärt.

Der frisch extrahierte Orangensaft, der mit Hilfe von Schraubenpressen und Zentrifugen weitgehend von seiner Pulpe befreit wird, fließt dem Verdampfer mit 10-11 % TS zu. Dem Verdampfer ist ein Entgaser vorgeschaltet, um Luft und andere Gase zu entfernen und der Bildung von unangenehmen Geruchs- und Geschmacksstoffen vorzubeugen.

Vor der eigentlichen Konzentrierung wird der Saft vorgewärmt und auf Pasteurisierungstemperatur erhitzt. Dabei kommt es wesentlich auf kurze Verweilzeiten an, um die Produktqualität des Saftes weitgehend erhalten zu können. Die Temperaturführung wird so gewählt, dass die pektinspaltenden Enzyme inaktiviert und Mikroorganismen weitgehend abgetötet werden, um einerseits Trubstabilität zu erreichen und andererseits die Bildung von Alkohol durch Vergärung des Zuckers zu verhindern.

Nach der Erhitzung wird der Saft in einem mehrstufigen Fallstromverdampfer auf 62-63 % TS eingedampft. Wichtig ist dabei die absolut gleichmäßige Produktverteilung auf die Heizrohre über die gesamte Betriebszeit der Eindampfanlage, da die Säfte zu Ausfällungen (Hesperidin) neigen.

Sehr wichtig ist auch die richtige Wahl der Brüden- geschwindigkeiten in den Heizrohren, damit mögliche Hesperidinablagerungen auf den Rohrwänden nicht abgelöst werden und die Eindampfanlage nicht vorzeitig auf Reinigung geschaltet werden muss.

GEA Wiegand Orangensaft-Eindampfanlagen sind je nach Verdampfleistung 4- bis 6-stufig und arbeiten mit thermischer Brüdenverdichtung. Auf diese Weise kann der Dampfverbrauch gegenüber einer direkt beheizten Eindampfanlage nochmals verbessert werden, ohne gleichzeitig die Verweilzeit des Produktes in der Anlage zu erhöhen.

Das konzentrierte Produkt wird in einer nachgeschalteten Entspannungskühlanlage schlagartig auf 12-13 °C gekühlt, und erreicht dadurch die Endkonzentration von 65 % TS.

Mit dem Wasser verdampfen auch die leicht flüchtigen Aromastoffe des Orangensaftes, wodurch der Geschmack des Konzentrates beeinträchtigt wird. Von entscheidender Bedeutung ist daher die Rückgewinnung der Aromastoffe aus den Brüden, um sie später bei der Rückverdünnung dem Konzentrat wieder zusetzen zu können. Vorzugsweise wird hierfür eine Rektifikationskolonne mit nachgeschaltetem Aromawäscher eingesetzt, der nahe dem Gefrierpunkt arbeitet. Nach der Trennung der öligen von der wässrigen Phase hat man auf diese Weise nahezu das gesamte Aroma wieder zur Verfügung.

Der GEA Wiegand Fallstrom-Verdampfer arbeitet bei niedrigeren Temperaturen und mit kürzeren Verweilzeiten als herkömmliche Systeme. Dadurch wird ein Konzentrat von höherer Qualität erzeugt, das dem Originalfruchtgeschmack am nächsten kommt.



4-stufige Fallstrom-Eindampfanlage für Orangensaft; Verdampfleistung: 12.000 kg/h

Pektin

Für die Pektin-Herstellung werden die getrockneten Schalen, z. B. von Äpfeln und Citrusfrüchten gemahlen und einem Extraktions-Prozess zugeführt.

Das Rohextrakt wird mittels Bandpressfiltern oder in Dekantern und Separatoren von der Trestermasse getrennt und geklärt. Nach der Konzentrierung und Kühlung wird das Pektin durch Alkohol-fällung in reiner Form gewonnen.

Die Rückgewinnung des Alkohols und die Aufarbeitung der verbleibenden Schlempe erfolgt in einer kombinierten Destillations- / Eindampfanlage.

Für die Aufkonzentrierung des Pektin-extraktes setzt GEA Wiegand Fallstrom-Eindampfanlagen mit mechanischem Brüdenverdichter ein. Die Fallstrom-Eindampfanlage für die Schlempeaufarbeitung wird direkt mit Dampf oder dem Brüden aus der Destillation beheizt. Für die Alkoholdestillation werden Kolonnen mit Siebböden und strukturierten Packungen eingesetzt.

Die Prozesslinie für die Herstellung von Pektin kann nahezu komplett mit Anlagen und Komponenten aus dem Hause GEA konzipiert werden.



*links:
1-stufiger Fallstrom-Verdampfer mit
mechanischer Brüdenverdichtung für
Citruspektin;
Verdampfleistung: 35.000 kg/h*

*rechts:
kombinierte 2-stufige Fallstrom-
Eindampfanlage mit Rektifizierkolonne
zur Aufarbeitung von Fällungsalkohol;
Zulauf: 37.000 l/h*

Regelungskonzepte

GEA Wiegand Eindampfanlagen werden je nach technischen und kundenspezifischen Anforderungen mit den entsprechenden EMSR-Einrichtungen ausgerüstet – von einfacher konventioneller Regelung bis zum Prozessleitsystem.

Manuelle Bedienung

Die Bedienung und Überwachung der Prozessparameter erfolgt durch örtliche Messinstrumente und handbetätigte Ventile und Armaturen.

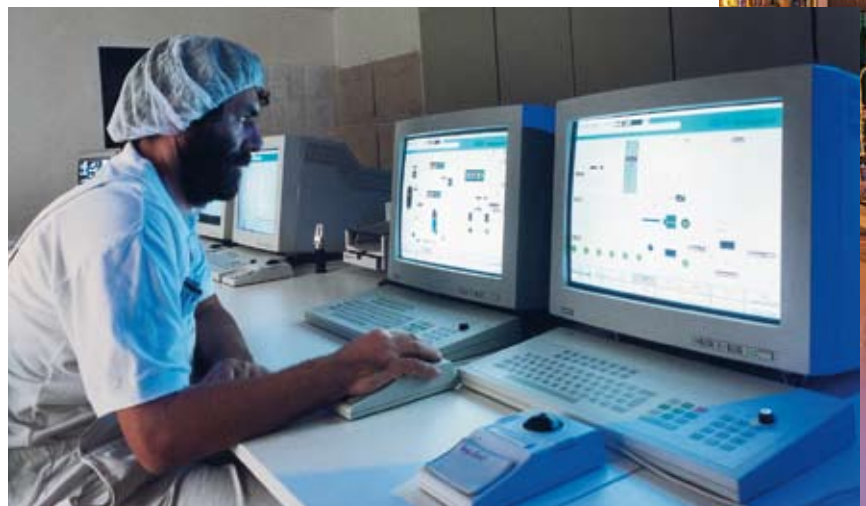
Halbautomatische Prozessführung

Die wichtigsten Prozessparameter wie Dampfdruck, Vakuum, Produktzulauf und Endkonzentration werden über Kompaktregler oder eine frei programmierbare Steuerung (PLC*) mit Software-reglern konstant gehalten. Die Wegesteuerung für Produkt und Kondensat sowie die Reinigungsabläufe erfolgen durch Handventile oder fernbetätigte Armaturen.

Automatische Prozessführung

Die Regelungsfunktionen erfolgen wie bei der halbautomatischen Betriebsweise. Zusätzlich werden einzelne oder alle Prozessabläufe wie auch Anfahren mit Wasser oder Produkt, Abfahren und Reinigen durch anwendungsspezifische Software mit einem PLC*-System automatisiert.

Die Bedienung und Beobachtung kann bei jedem Regelungskonzept mit den verschiedensten Visualisierungssystemen durchgeführt werden.



*PLC - Programmable Logic Control





Forschung und Entwicklung

In vielen Fällen sind Versuche erforderlich, um die Daten für die Auslegung einer Anlage zu ermitteln und das Verhalten des Produktes beim Eindampfen zu studieren. Ziel ist es dabei, die besten Betriebsbedingungen und den geeigneten Verdampfertyp zu ermitteln.

Mit modernen Laboreinrichtungen und Versuchsanlagen ist das GEA Wiegand Technikum für Untersuchungen auf den Gebieten der Eindampftechnik und Destillationstechnik optimal ausgerüstet.

Wir verfügen über mehrere Versuchsanlagen verschiedener Ausführungen, die bei Bedarf auch bei unseren Kunden aufgestellt werden können. Wir können damit praxisorientierte Untersuchungen durchführen und neue Verfahren entwickeln. Ergebnis der intensiven Forschungs- und Entwicklungsarbeit sind zahlreiche Patente im In- und Ausland, eine langjährige Erfahrung und eine umfangreiche Produktkenntnis – von **Acerolakirsche** bis **Zwiebelsaft**.



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 und 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 heißwasserbeheizten Reaktoren und Kontaktrocknern.

Strahlgaswaschanlagen

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

Projektstudien, Engineering

für Anlagen aus unserem Lieferprogramm.



GEA Process Engineering

GEA Wiegand GmbH

Postfach 100949, D-76263 Ettlingen

Tel. 07243 705-0, Fax: 07243 705-330

info.gewi.de@geagroup.com, www.gea-wiegand.de