



5 Dinge, die Sie über Eindampfanlagen wissen sollten

Webinar am 22.09.2020

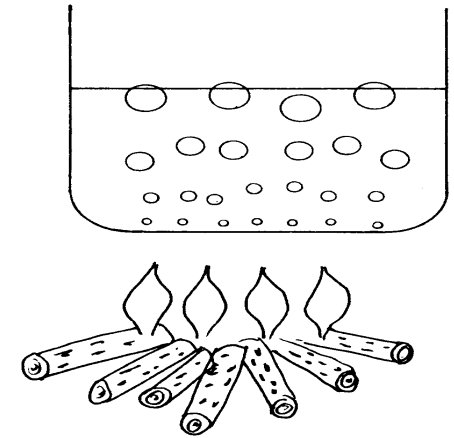
Sascha Herz

Warum Eindampfen und Aufkonzentrieren ?



- Eindampfen um

- Weniger Wasser transportieren zu müssen (z.B. Fruchtsaftkonzentrate von Südamerika nach Europa)
- Möglichst viel Wasser vor einem Trocknungsprozess zu entziehen (Trockner sind “ineffiziente Verdampfer”)
- definierte Fließeigenschaften zu erzielen (z.B. für einen gleichmäßigen Auftrag auf Walzentrockner)
- Bestimmte Produkteigenschaften oder Qualitätsstandards zu erzielen
- Abwasser zu minimieren und Kondensat als Prozesswasser wiederzuverwenden



Plattenverdampfer-Anlagen

– Aufbau am Beispiel einer zweistufigen Anlage



Hauptkomponenten

2 Plattenverdampfer

1 Kondensator

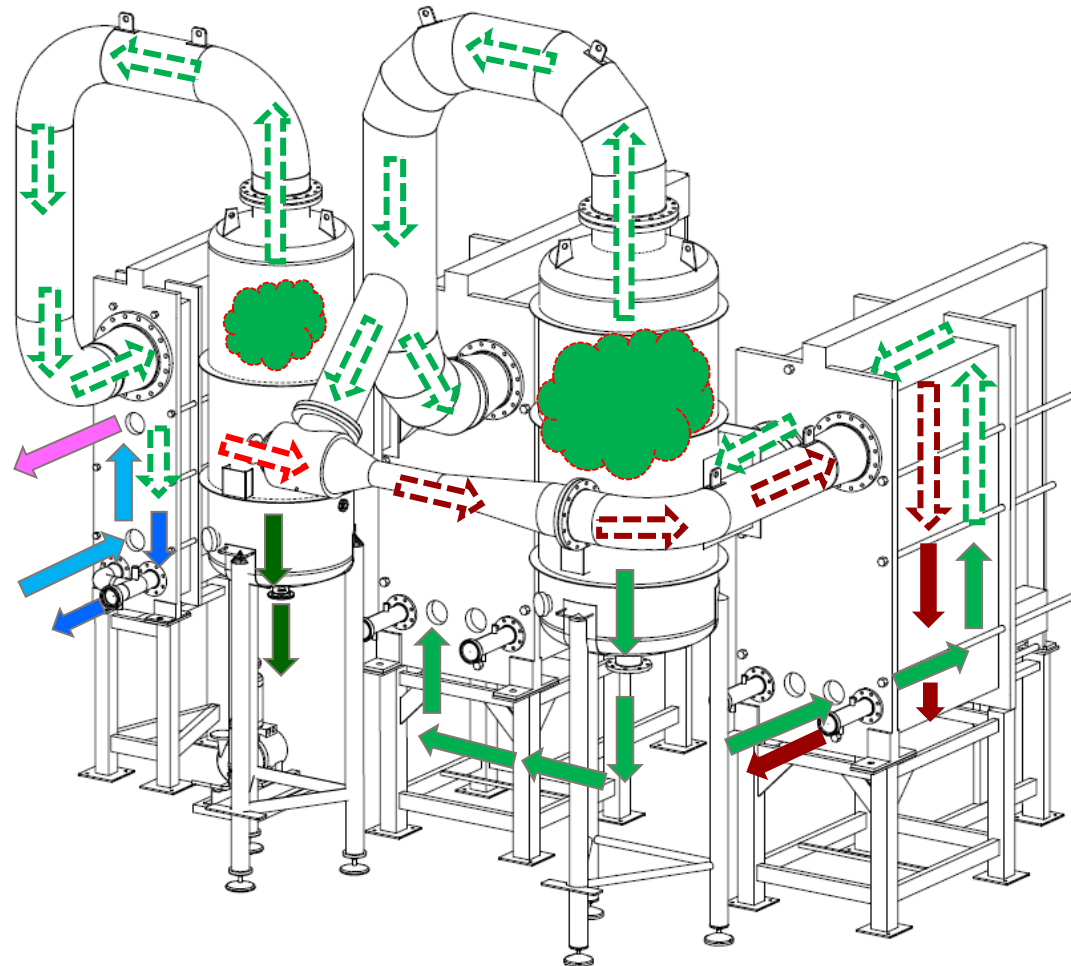
2 Zyklonabscheider

Brüdenleitungen

Rahmen mit Pumpen und Ventilen

Plattenverdampfer-Anlagen

– Aufbau am Beispiel einer zweistufigen Anlage



Plattenverdampfer-Anlagen

– Energiequellen und Energiekonzepte



Mehrstufige Systeme

- Einfach und extrem flexibel
- Energieeinsparung durch Wiederverwendung von Dampf



Thermische Brüdenverdichtung, TVR

- Geringe Kosten und signifikante Dampfeinsparung
- Einfacher Aufbau, keine beweglichen Teile



Mechanische Brüdenverdichtung, MVR

- Hohe Investitionskosten
- Minimaler (bis hin zu “Null”) Dampfverbrauch
- Einsatz elektrischer Energie



Abwärme vom Trockner

- Minimale Energiekosten, da Nutzung von Abwärme
- Relativ hohe Investitionskosten
- Abhängigkeiten im Betrieb

Plattenverdampfer-Anlagen

– Beispiele



Zweistufiges System



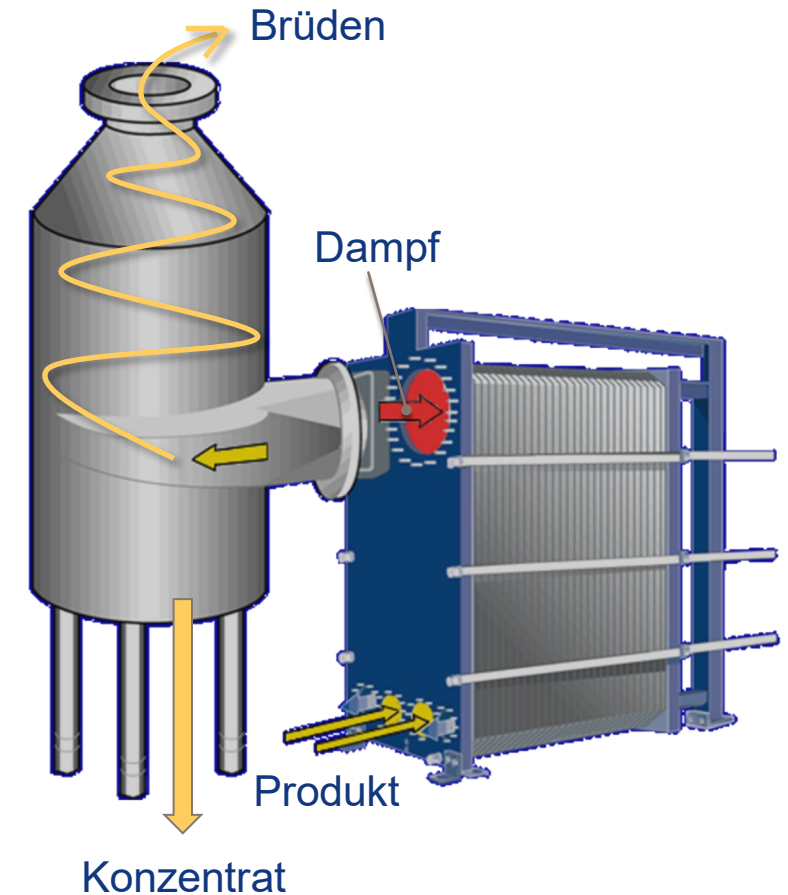
Dreistufiges System mit TVR

Hauptkomponenten

– Alfa Laval AlfaVap

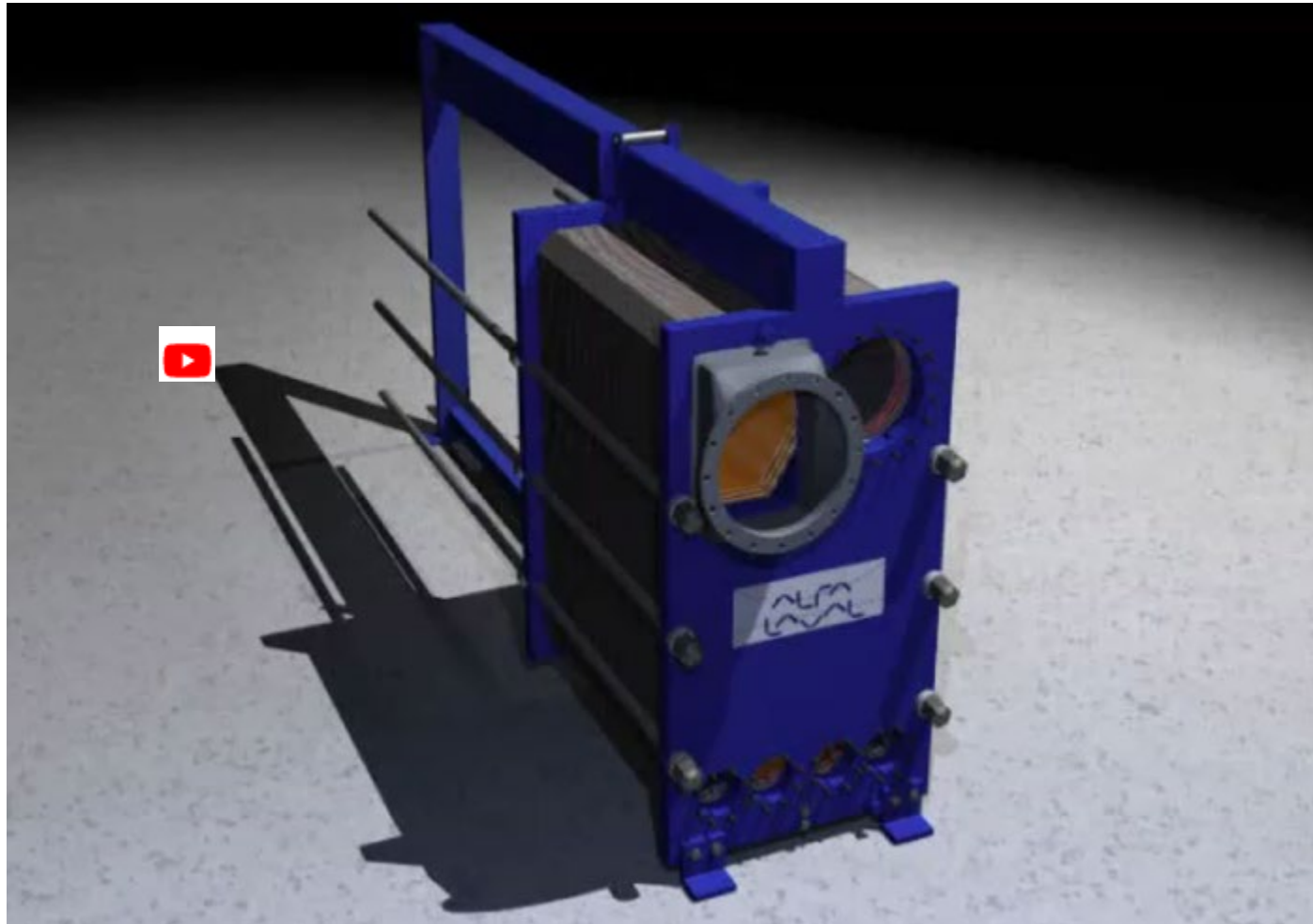


- Plattenwärmeübertrager speziell für Verdampfung
- Kompakte Bauweise ermöglicht viel Fläche auf kleinem Raum
- Kapazitätserweiterung ist durch Einbau zusätzlicher Platten einfach möglich
- CIP-fähig



Hauptkomponenten

– Alfa Laval AlfaVap



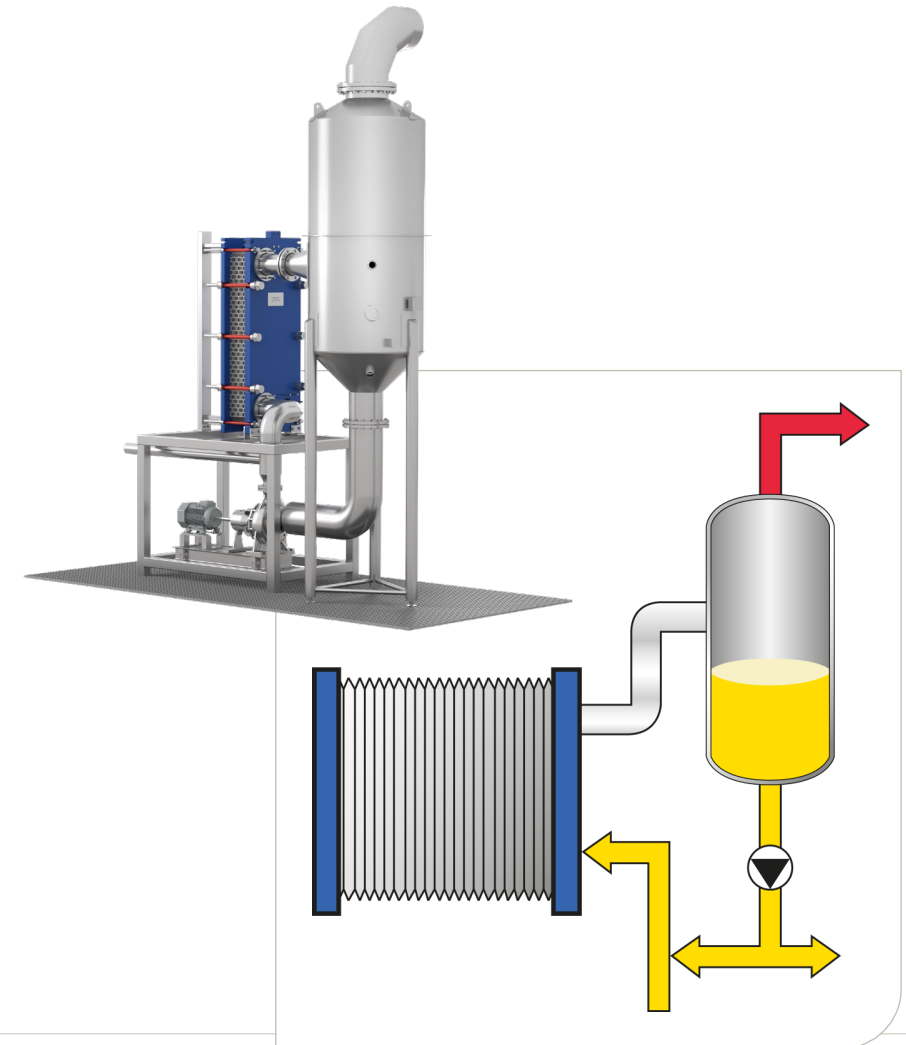
Hauptkomponenten

– Alfa Laval AlfaFlash



Zur Aufkonzentration von hoch-viskosen Produkten oder Medien, die eine starke Neigung zum Fouling zeigen

- Zwangsumlauf ohne Verdampfung auf der Platte
- Das Produkt wird unter Druck im Apparat erhitzt
- Und dann in den Zyklonabscheider “geflasht”, wo bei niedrigerem Druck das Wasser verdampft
- Bietet dadurch optimalen Schutz gegen Fouling



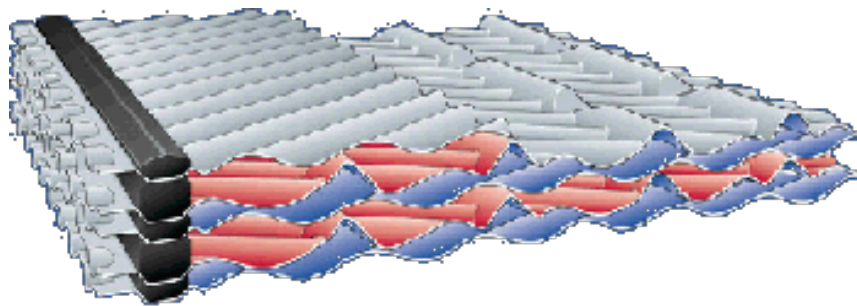
Hauptkomponenten

– Alfa Laval AlfaFlash



Hauptkomponenten

– Alfa Laval AlfaFlash



Alfa Laval WideGap Wärmeübertrager:

- Ist in der Lage, Medien zu verarbeiten, die Fasern oder Partikel enthalten
- Hat eine freie Kanalhöhe von 8-17mm
- ist somit ideal bei Produkten mit starker Fouling-Neigung oder wenn geringer Druckabfall gefordert ist

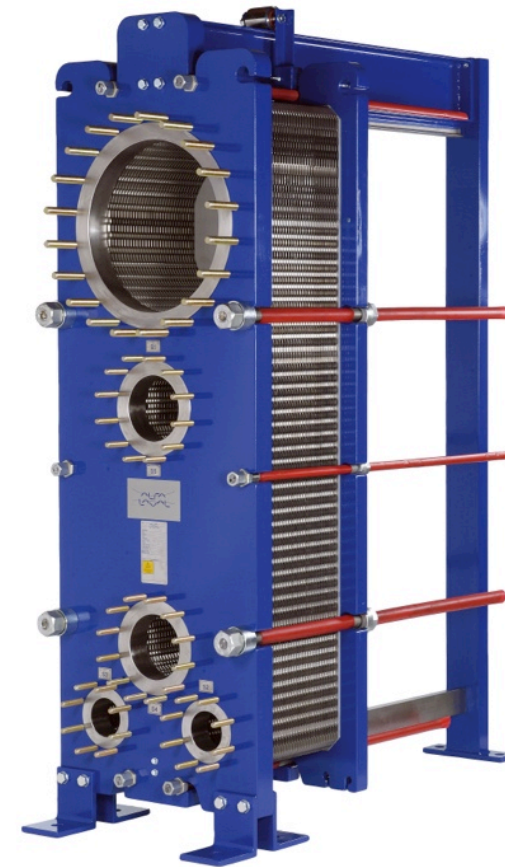
→ beides Anforderungen beim AlfaFlash

Hauptkomponenten

– Alfa Laval Alfa Cond

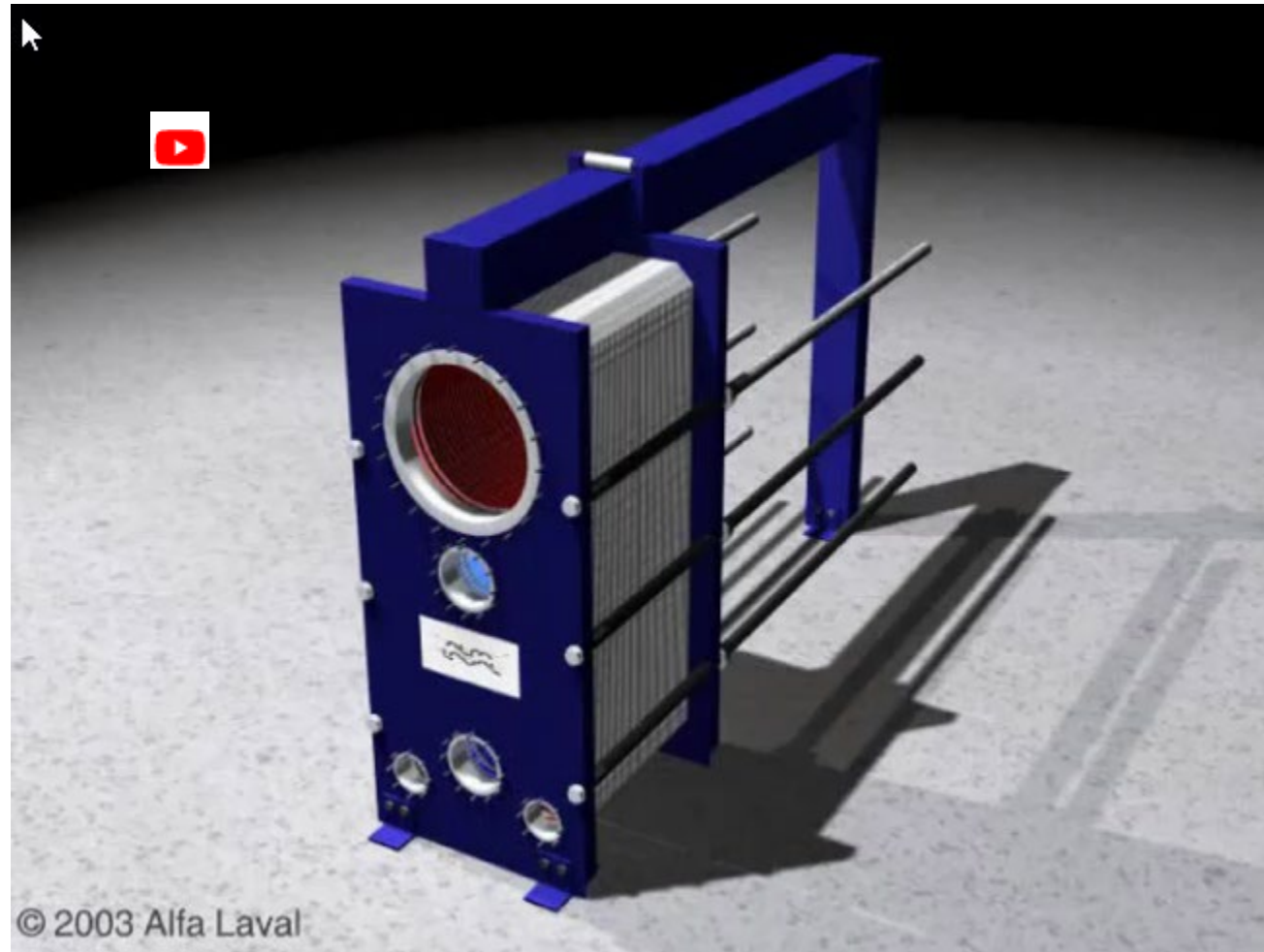


- Maßgeschneiderter Platten-Kondensator
- Entwickelt für die Kondensation von Niederdruckdampf
- Auf Grund großer Turbulenzen auf der Platte besitzt der Apparat einen hohen Selbstreinigungseffekt auf der Kühlwasserseite
- Keine Vermischung von Kondensat und Kühlwasser, somit reduziertes Risiko von Kontamination



Hauptkomponenten

– Alfa Laval Alfa Cond

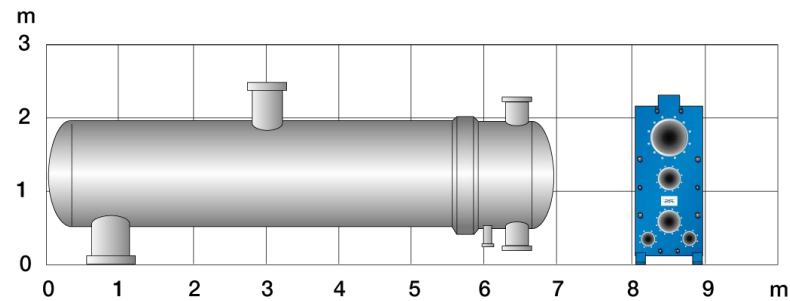


Hauptkomponenten

– Why Alfa Cond



- Extrem kompakt
- erweiterbar
- Einfache Wartung
- Gegenstrom
- Kleinere Vakuumpumpe



Eindampfanlagen

– Anwendungen und Einsatzgebiete



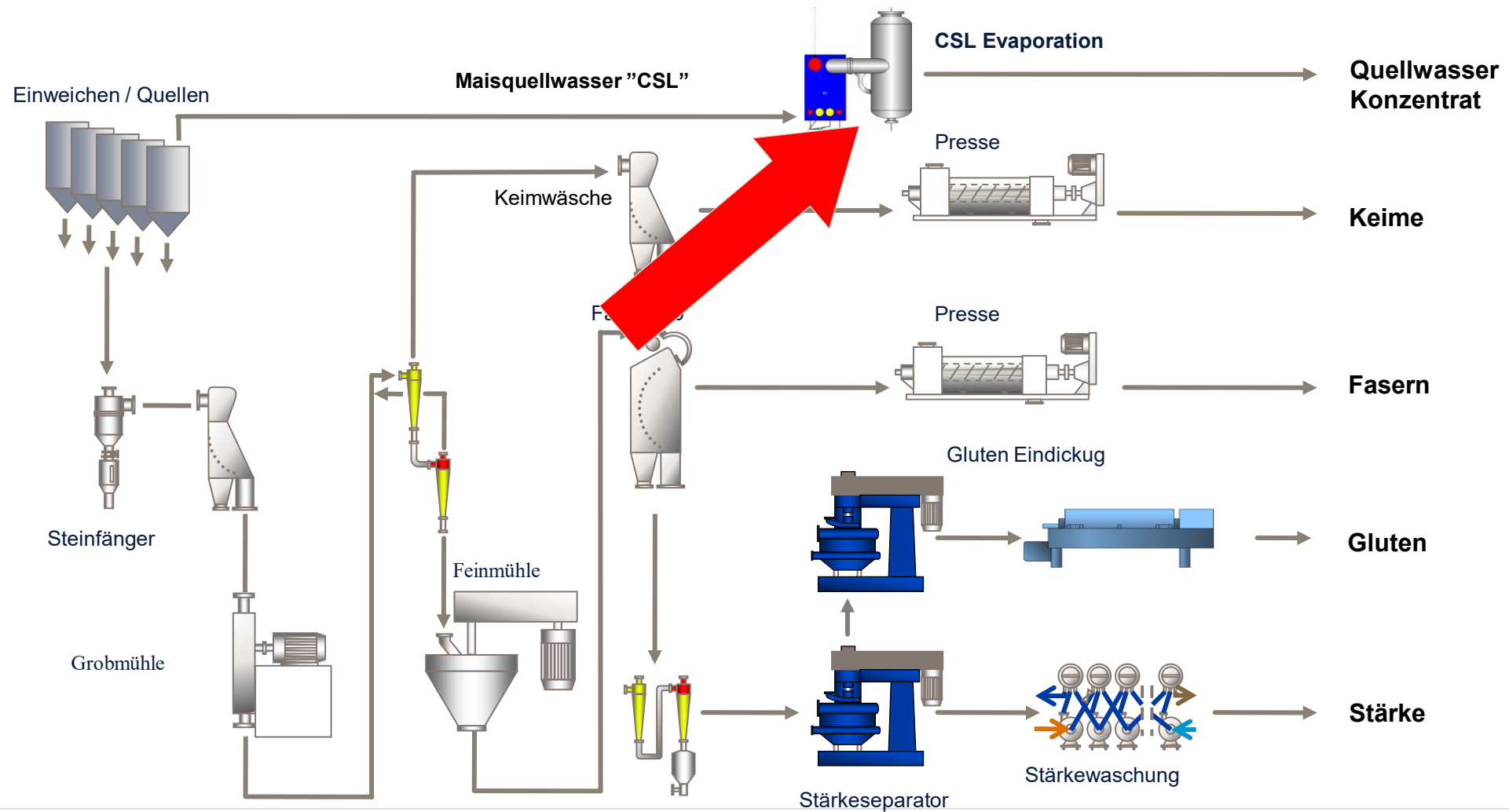
Plattenverdampfer sind eine bewiesene Lösung in einer Vielzahl von Anwendungen, wie z.B.:

- Stärke, Zucker und Süßungsmittel
- Tierische und pflanzliche Proteine
- Fruchtsäfte
- Extraktion und Fermentation
- Abwasser
- ...



Anwendungen

– Maisstärke und Maisquellwasser



Anwendungen

– CSL Verdampfer



Eindampfanlage für CSL

- 13.500 kg/h Verdampfungsleistung
- Konzentration auf 50%
- Verwendung von Trocknerbrüden
- AlfaFlash in den letzten 2 Stufen

Anwendungen

– Protein



Eine wachsende Weltbevölkerung verlangt nach neuen Nahrungsquellen

In unzähligen Protein-Anwendungen kommen Plattenverdampfer zum Einsatz:

Futtermittel

- Leimwässer aus der Verarbeitung tierischer Nebenprodukte
- Fischsilage

Lebensmittel / Zusatzstoffe

- Suppen, Brühen und Bouillons aus Fisch und Fleisch
- Hydrolysate und tierische Proteine
- Gelatine und Kollagenpeptide
- Pflanzliche Proteine, z.B. aus Erbsen oder Kartoffeln



Anwendungen

– Protein



Eindampfanlage für Fisch-Leimwasser

- 29.000 kg/h Verdampfungsleistung
- Vorkonzentration zur Weiterverarbeitung im Trockner
- Betrieb ausschließlich über Nutzung von Trocknerbrüden



Eindampfanlage für Brühen und Boullions

- 8.000 kg/h Verdampfungsleistung
- Konzentration auf 60%
- Thermische Brüdenverdichtung
- Viskosität im Konzentrat bis zu 300cP

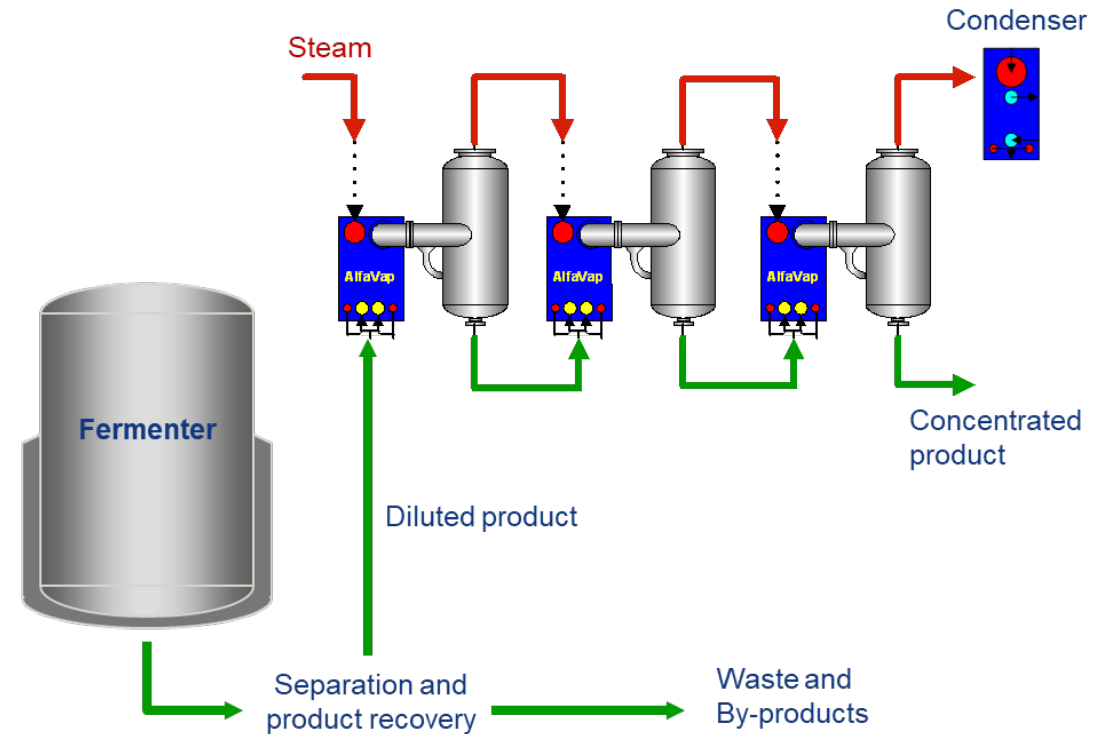
Anwendungen

– Fermentation, Extraktion & Biotech



Zahlreiche Fermentations- oder Extraktionsprodukte werden durch Plattenverdampfer eingedickt:

- Aminosäuren: Threonin, Lysin, Valin, Glutaminsäure
- Organische Säuren: Zitronensäure, Milchsäure, Bernsteinsäure
- Hefeextrakt
- Enzyme
- Kräuterextrakte, Tee, Kaffee
- ...

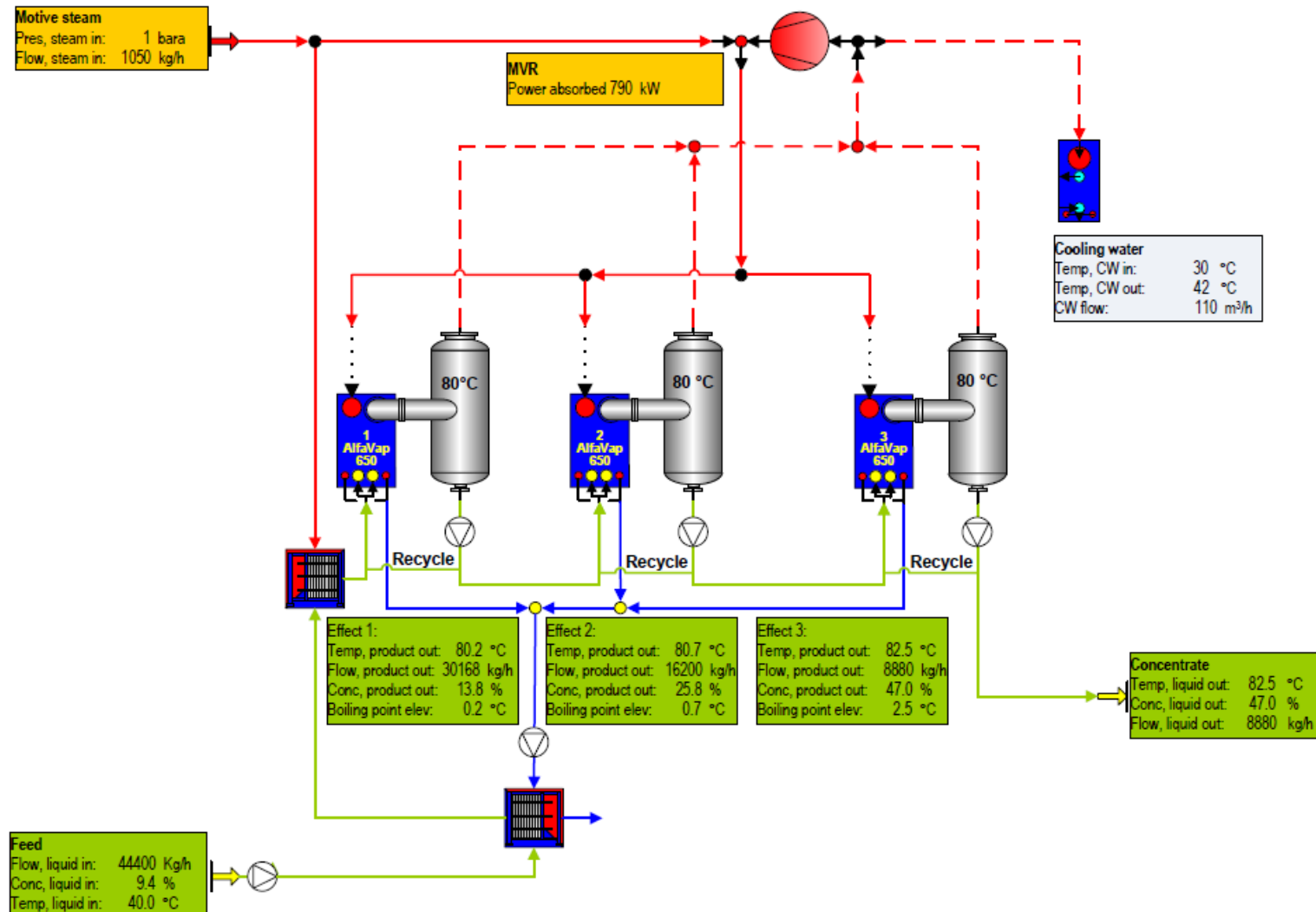


Anwendungen

– Fermentation, Extraktion & Biotech



with MVR



Eindampfanlage für Milchsäure

- 3-Effect MVR System
- Mechanische Brüdenverdichtung
- Konzentration auf 47%TS
- 35.000 kg/h Verdampfungsleistung
- ~800kW Verdichter + 1.000kg/h Dampf

Warum Abwässer eindampfen?

- Reduzierung von Transportkapazitäten
- Reduzierung von Entsorgungskosten
- Kondensat kann als Prozesswasser wiederverwendet werden
- Umwandlung in Wertprodukte oder Energie ist aufkommender Trend

Typische Anwendungen

- Weiterverarbeitung Retentat aus Umkehrosmose
- Regenerat aus Ionentauscher
- Fermenter-Abwässer
- Abwässer aus Produktionsbetrieben, z.B. Stärke, Molkerei, ...

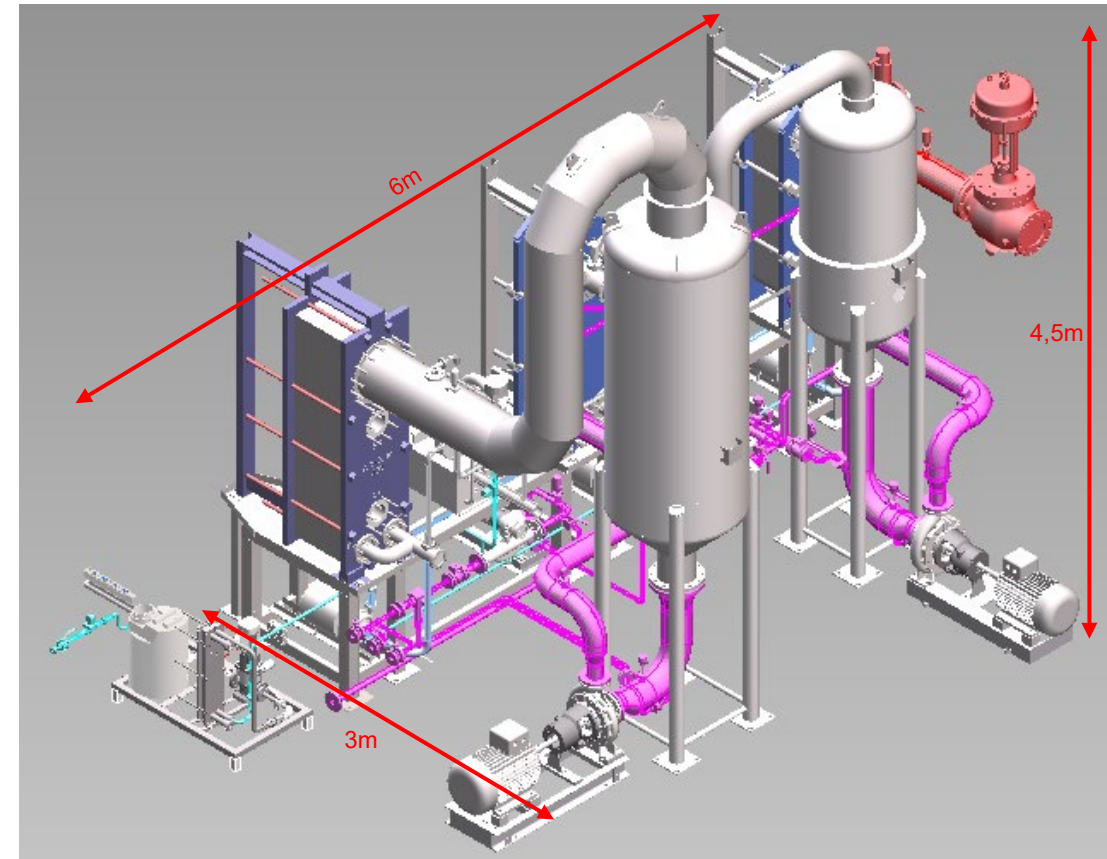


Anwendungen

– Abwasser



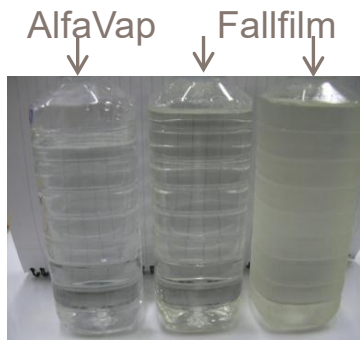
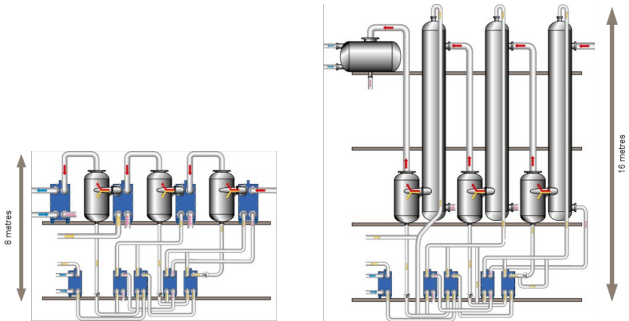
3E-AlfaFlash während Montage
7t/h Eindampfleistung



2E-AlfaFlash Layout
1,7t/h Eindampfleistung

Plattenverdampfer-Anlagen

– Vorteile



- **Kompakt**

- Plattenverdampfer-Anlagen bauen extrem kompakt
- Vorfertigung reduziert Montagezeiten vor Ort

- **Robust**

- AlfaVap für viele Standardanwendungen
- AlfaFlash für herausfordernde Aufgaben
- Einsatz stabiler und robuster Platten

- **Flexibel**

- Plattenkonzept ermöglicht einfache Kapazitätserweiterungen durch Hinzufügen von Platten
- Einfache Wartung

- **Produktqualität**

- Geringes Hold-Up Volumen
- Kurze Verweilzeit
- Minimale thermische Belastung

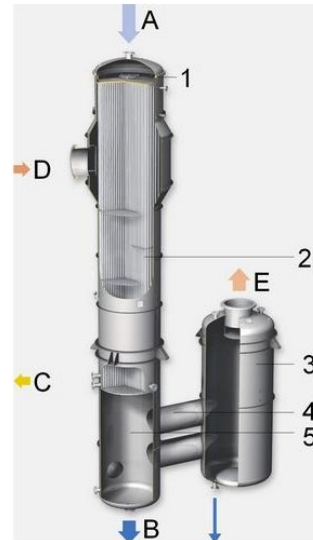
Plattenverdampfer-Anlagen

– Alternativen



- Alternative Anlagentechnik

- Fallstromverdampfer
- Wirbelschichtverdampfer
- Dünnschichtverdampfer

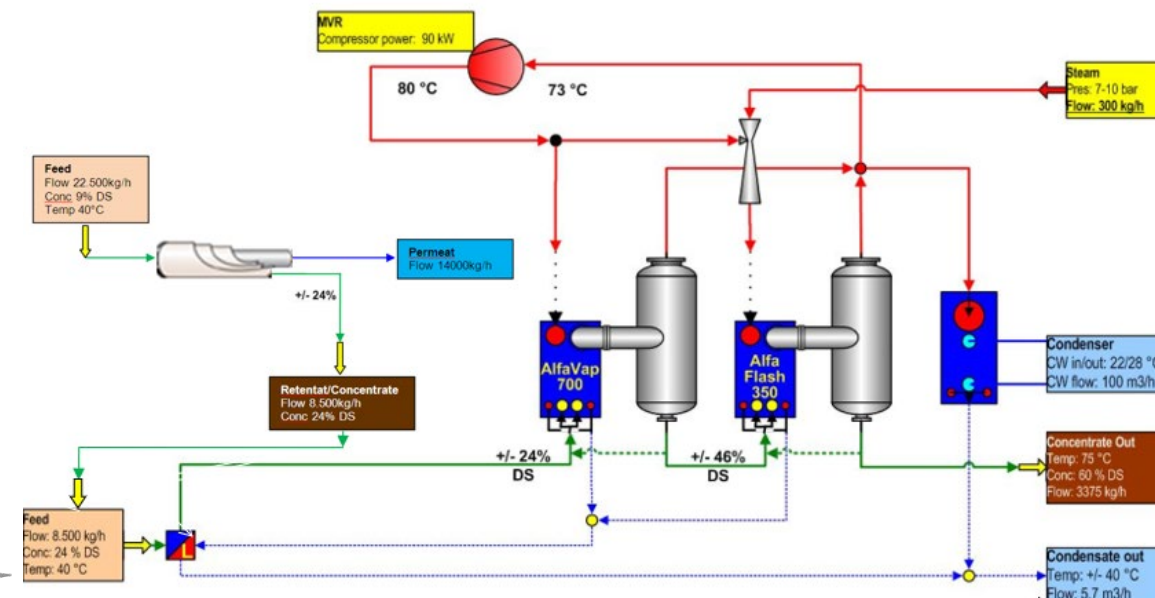
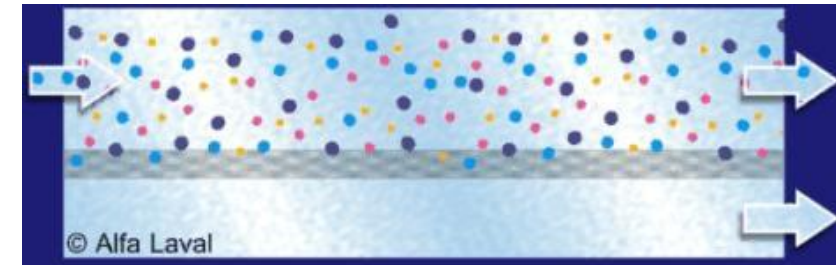


- Alternative Technologie

- Umkehrosmose

- Kombinierte Lösungen

- Umkehrosmose + Eindampfer
- Eindampfer + Dekanter
- ...





1. Wo liegt in etwa die Leistungsgrenze von Plattenverdampfern?
 - Bei ca. 50t/h Verdampfungsleistung, darüber hinaus müssten einzelne Stufen oder die gesamte Linie parallel aufgebaut werden, was i.d.R. nicht wettbewerbsfähig ist zu anderen Technologien
2. Gibt es Erfahrungen mit Plattenverdampfern in Molkerei-Anwendungen?
 - Es wurden in Zusammenarbeit mit Kunden erste Versuche für Milchprodukte sehr erfolgreich durchgeführt. Für Molkeanwendungen oder Abwässer aus Molkereien liegen bereits Erfahrungen vor
3. Wie ist Reinigung / CIP von Plattenverdampfern im Gegensatz zu z.B. Fallfilm-Verdampfern zu bewerten?
 - Insbesondere bei herausfordernden Aufgabenstellungen (Fouling) zeigen Plattenverdampfer eine längere Standzeit zwischen CIP-Zyklen. Ferner ist das Hold-Up Volumen solcher Anlagen geringer, so dass im Jahresschnitt nur etwa die Hälfte an Reinigern und Reinigungswasser benötigt wird
4. Lassen sich Ihre Eindampfanlagen auch zur Kristallisation einsetzen? Falls ja: Gibt es hier schon Erfahrung aus der pharmazeutischen Wirkstoffproduktion?
 - In der Regel arbeiten die Eindampfanlagen bis max. an den Kristallisationspunkt heran. In einzelnen Anwendungen, z.B. Abwasserbehandlung, wird auch eine überkritische Lösung mit beginnender Kristallisation erzeugt. Es ist aber nicht möglich, eine bestimmte Kristallgröße oder -struktur zu erzielen. In der pharmazeutischen Wirkstoffproduktion liegen keine diesbezüglichen Erfahrungen vor

