

The background of the entire page is a warm, golden-yellow color. It features several semi-transparent, rounded rectangular images of industrial machinery, including pipes, valves, and structural frames, which are slightly blurred and layered to create a sense of depth and complexity.

schulz  partner

**Wärmepumpen-
Verdampfer**

Wärmepumpen-Verdampfer

fast ein Perpetuum mobile

Schulz+Partner GmbH

Die Schulz+Partner GmbH für Verfahrenstechnik hat sich seit der Gründung im Oktober 1994 die Behandlung und Regeneration von Prozessflüssigkeiten zur Aufgabe gemacht.



Als kompetenter und erfahrener Systemlieferant erarbeiten wir individuelle, maßgeschneiderte Lösungen.

Unsere Hauptgebiete sind:

- Destillation/Verdampfung
- Rektifikation/Absorption
- Trocknung
- Kristallisation
- Flüssig-Flüssig Extraktion

Versuchsanlage:
CONfix® 50

Das Prinzip

Wärmepumpen-Verdampfer arbeiten mit einem Kompressor-Kältekreislauf. Dabei wird auf der Niederdruckseite Kälte erzeugt, während auf der Hochdruckseite eine gleich große Wärmemenge freigesetzt wird. Bei Kälteanwendungen wird diese meist als Abfall an die Umgebungsluft abgegeben. Beim Wärmepumpenverdampfer hingegen wird die Wärmeleistung zum Verdampfen und gleichzeitig die Kälteleistung zum Kondensieren der Brüden genutzt. So erklärt sich der hohe Wirkungsgrad des Wärmepumpen-Verdampfers von 90%. Die Anlage benötigt außer der elektrischen Stromversorgung des Kompressors keine weiteren Energiequellen.

Die Verfahren

Drei verschiedene Baureihen der Wärmepumpen-Verdampfer werden heute als Standardanlagen angeboten:

Naturumlauf	EVA
Zwangsumlauf	CONfix®
Trockner	DRYfix®

Die wesentlichen Vorteile dieser Technologie sind:

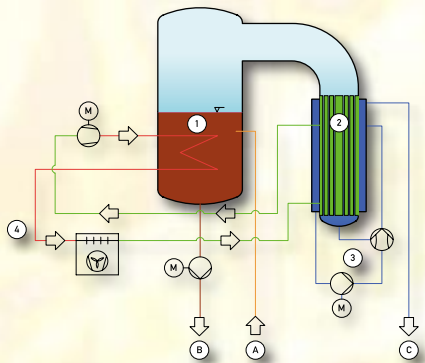
- 90% Energieeinsparung
- keine Energieträger wie Dampf, Heißwasser etc. erforderlich, nur ein Stromanschluss
- kein Kühlwasser nötig
- autarke Systeme
- modulare Bauweise
- im Rahmengerüst vorgefertigt
- vorgeprüfte Anlagen
- niedrige Siedetemperatur im Vakuum (<50°C)
 - wärmeempfindliche Produkte
 - reduzierte Korrosion
 - mit Kunststoffwärmetauschern kann auch Salz- oder



EVA BASIC

Naturumlauf-Verdampfer mit Wärmepumpe

Dieser Anlagentyp wird für kleinere Mengen und bei einfachen Aufgaben eingesetzt. Anspruchsvollere Aufgaben, wie Lösungen mit Feststoffen, sind den anderen Baureihen vorbehalten.



Der Austrag des Konzentrates erfolgt mittels einer Pumpe.

Der Wasserdampf strömt über ein Brüdenrohr in die Kondensationsstufe (2). Dort wird er in einem Wärmetauscher kondensiert, in dem das entspannte und dabei abgekühlte flüssige Kältemittel verdampft. Das anfallende Destillat wird durch das Vakuumsystem ausgetragen.

Im Verdampferbehälter (1) ist ein Rohrschlangen-Wärmetauscher montiert, in dem das überhitzte, gasförmige Kältemittel auf der Hochdruckseite seine Kondensationsenergie an den Zulauf abgibt.

Verfahrensbeschreibung

Der Zulauf A wird niveaugesteuert in die Konzentrationsstufe (1) gesaugt. Der dafür erforderliche Unterdruck wird von einem Vakuumsystem (3) erzeugt, welches aus einer Wasserstrahl-Vakuumpumpe und Druckpumpe besteht.

Auf der Hochdruckseite gibt das überhitzte, gasförmige Kältemittel seine Kondensationsenergie in einem Wärmetauscher in der Konzentrationsstufe (1) an den Zulauf ab. Dabei wird dieser erwärmt und ein Teil des Wassers verdampft. Das einzudampfende Produkt wird so bis zu einer noch fließfähigen Konsistenz aufkonzentriert.



EVA 30 BASIC

Baureihe EVA BASIC:

	Einheit	EVA 30 Basic	EVA 60 Basic	EVA 85 Basic	EVA 120 Basic	EVA 150 Basic	EVA 190 Basic
Destillatleistung	l/h	30	60	85	120	150	190
Energiebedarf	kWh/l Destillat	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13
Arbeitsdruck und Temperatur	Pa	8000	8000	8000	8000	8000	8000
	°C	38	38	38	38	38	38
Leistungsaufnahme	kVA	5	8	12	17	20	25
Länge	mm	1250	1350	1500	1750	2000	2500
Breite	mm	800	1100	1250	1400	1700	2000
Höhe	mm	2000	2100	2200	2400	2500	2600
Abwärme	kW/h	4	7	10	13	16	20

Einsatzgebiete EVA

Dünne Lösungen

- feststofffrei
- niedrige Viskosität
- geringe Siedepunkterhöhung

Entfettungen

Kühlschmierstoffe

Öl-Emulsionen

Laugenkonzentration

Säurekonzentration

Lösemittel

Abwässer aus folgenden Produktionen:

- Oberflächenbehandlung
- Leiterplatten
- Papierherstellung
- Textil
- Druckereien
- Farben
- Fotoentwicklung
- Chromatierung
- Hartverchromung
- Laminaten

Konzentrate aus:

- Membranverfahren
- Ionenaustauscher
- Dialyseverfahren
- Elektrolyseverfahren
- Zentrifugen

CONfix®

Zwangsumlauf-Verdampfer mit Wärmepumpe

Diesen Zwangsumlaufverdampfer setzt man ein, wenn Sieden auf den Heizflächen wegen Belagbildung nicht erwünscht ist. Bei kristallisierenden und Belag bildenden Flüssigkeiten muss das Sieden unterdrückt werden, um Verkrustungen auf der Heizfläche zu verhindern oder zu verzögern. Die Geschwindigkeit im Rohrbündel sollte aus den selben Gründen hoch gewählt sein.

Das Medium wird durch eine Umwälzpumpe über einen außen liegenden Wärmetauscher in den Entspanner gefördert. Es findet im Heizkörper nur eine Erwärmung statt, während die Verdampfung im Entspanner erfolgt. Dadurch wird eine Belagsbildung stark reduziert.

Auch bei höheren Viskositäten oder wenn Siedepunkterhöhungen auftreten ist diese Bauform besser geeignet als der Naturumlauf-Verdampfer Typ EVA.

Als Zusatz kann dieser Verdampfer auch mit einem Rührwerk ausgerüstet werden.



CONfix®550 S EEx

Werkstoffe: 1.4539; Stahl-Gummierung
 Kühlmittel: KältemittelR134a
 Destillatleistung: 550 l/h
 Einsatz: Ethanolrückgewinnung; Rückstand bestehend aus H₃PO₄ mit Verunreinigungen

Verfahrensbeschreibung

Der Zulauf wird niveaugesteuert in die Konzentrationsstufe gesaugt. Der dafür erforderliche Unterdruck wird von einem Vakuumsystem

erzeugt, welches aus einer Wasserstrahl-Vakuumpumpe und einem geschlossenen Kühlwasserkreislauf besteht.

Baureihe CONfix®

	Einheit	CONfix® 50	CONfix® 85	CONfix® 120	CONfix® 150	CONfix® 190	CONfix® 250	CONfix® 290	CONfix® 390	CONfix® 490	CONfix® 620
Durchsatzleistung	l/h	50	85	120	150	190	250	290	390	490	620
Energieverbrauch	kWh/l Destillat	0,18	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Arbeitsdruck und Temperatur	Pa	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000
	°C	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Leistungsaufnahme	kVA	9	14	18	23	29	38	44	59	74	93
Länge	mm	2200	2200	2300	3500	3500	3500	3500	4000	4000	4000
Breite	mm	1300	1500	1500	1700	2000	2000	2150	2250	2350	2350
Höhe	mm	2500	2600	2700	2900	3100	3200	3300	3400	3500	3500
Abwärme	kW/h	7	11	14	18	23	30	35	47	59	74

weitere Größen bis 1400 l/h auf Anfrage möglich

Das überhitzte, gasförmige Kältemittel auf der Hochdruckseite gibt seine Kondensationsenergie in einem Rohrbündel-Wärmetauscher an den Zulauf ab. Der Zulauf wird durch eine Umwälzpumpe permanent über den Wärmetauscher in den Verdampfer gefördert. Dort verdampft auf Grund der Entspannung ein Teil des Lösungsmittels, woraus eine Abkühlung der Umwälzmenge resultiert. Das einzudampfende Produkt wird so bis zu der gewünschten Konzentration aufkonzentriert.

Der Austrag des Konzentrates erfolgt niveaueüberwacht mittels einer Pumpe.

Der Wasserdampf strömt über ein Brüdenrohr in die Kondensationsstufe (3). Dort wird er kondensiert, indem das entspannte und dabei abgekühlte flüssige Kältemittel in dem Rohrbündel-Wärmetauscher verdampft und dadurch dem Wasserdampf die Wärme entzieht.

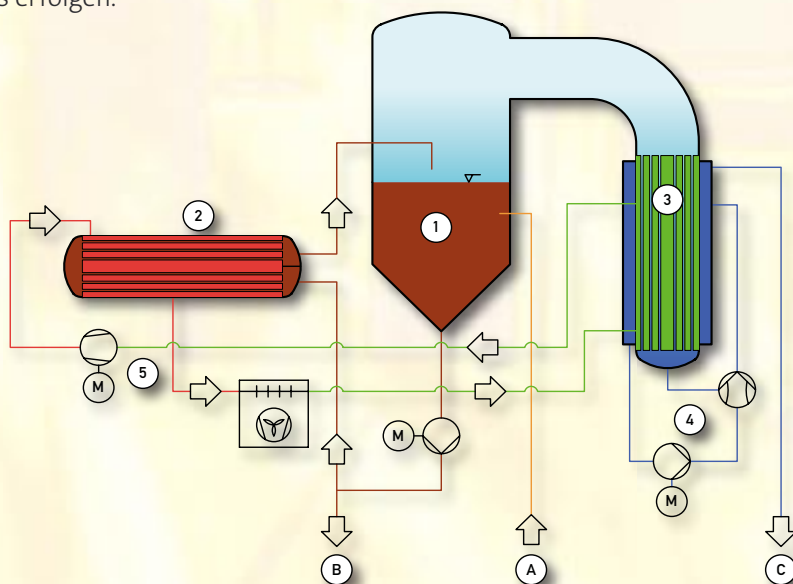
Das anfallende Destillat wird von dem Vakuumsystem mit abgefördert.

Der Betrieb der Anlagen kann kontinuierlich oder auch im Batch-Modus erfolgen.



CONFIX®620 S

Werkstoffe: 1.4404
 Heizmedium: Kältemittel R134a
 Destillatleistung: 620 l/h
 Einsatz: alkalische Abwässer aufkonzentrieren



Einsatzgebiete CONFIX®

Lösungen

- feststoffarm
- geringe Viskosität
- geringfügige Siedepunktserhöhung

Entfettungen

Kühlschmierstoffe

Öl-Emulsionen

Laugenkonzentration

Säurekonzentration

Lösemittel

Abwässer aus folgenden Produktionen:

- Oberflächenbehandlung
- Leiterplatten
- Papierherstellung
- Textil
- Druckereien
- Farben
- Fotoentwicklung
- Chromatierung
- Hartverchromung
- Laminaten

Konzentrate aus:

- Membranverfahren
- Ionenaustauscher
- Dialyseverfahren
- Elektrolyseverfahren
- Zentrifugen

DRYfix®

Trockner mit Wärmepumpe

Für Medien die einen Rührwerksverdampfer erfordern oder die eine geringe Restfeuchte aufweisen müssen, ist dies die geeignete Bauweise.

Verfahrensbeschreibung

Der Zulauf wird niveaugesteuert in den Trockner gesaugt. Der dafür erforderliche Unterdruck wird von einem Vakuumsystem erzeugt, welches aus einer Wasserstrahl-Vakuumpumpe und einem geschlossenen Kühlwasserkreislauf besteht.

Das überhitzte, gasförmige Kältemittel auf der Hochdruckseite gibt seine Kondensationsenergie in einem Doppelmantel-Wärmetauscher an den Zulauf, das Produkt, ab. Im Trockner wird durch ein Rührwerk mit Abstreifern ein Anbacken am Wärmetauscher ver-



DRYfix®15

Werkstoffe: 1.4539
 Destillatleistung: 15 l/h
 Einsatz: verschiedene Cr und Cl-haltige Abwässer

hindert.

Aufgrund des Energieeintrages verdampft ein Teil des Lösungsmittels. Das einzudampfende Produkt wird so bis zur gewünschten Konzentration getrocknet.

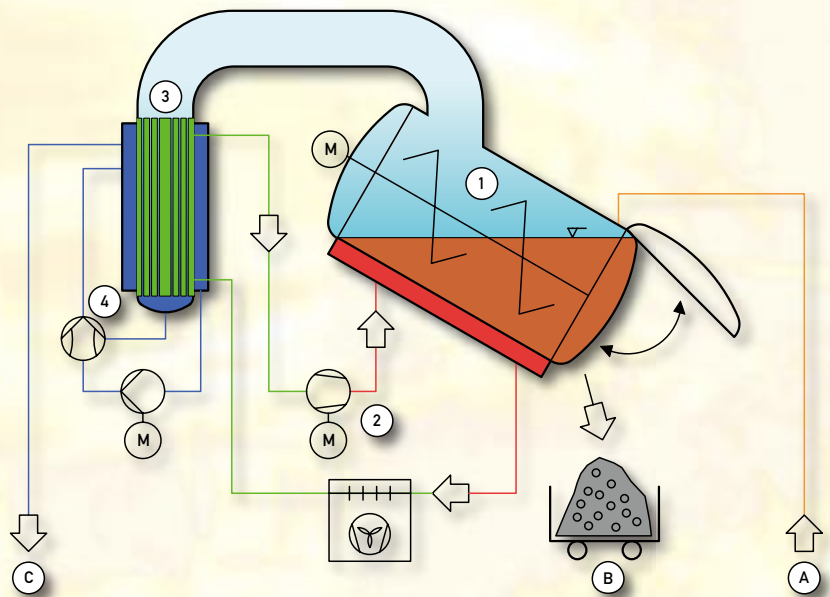
Der Wasserdampf strömt über ein Brüdenrohr in die Kondensationsstufe (3).

Dort wird er kondensiert, in-

dem das entspannte und dabei abgekühlte flüssige Kältemittel in dem Rohrbündel-Wärmetauscher verdampft und dadurch dem Wasserdampf die Wärme entzieht. Das anfallende Destillat wird von dem Vakuumsystem mit abgefördert.

Der Austrag des Rückstandes erfolgt über eine frontseitige Öffnung.

Diese Anlagen werden im Batch-



Baureihe DRYfix®

	Einheit	DRYfix® 10	DRYfix® 15	DRYfix® 20	DRYfix® 25	DRYfix® 35	DRYfix® 50
Destillatleistung	l/h	10	15	20	25	35	50
Energieverbrauch	kWh/l Destillat	0,25	0,25	0,20	0,20	0,20	0,20
Arbeitsdruck und Temperatur	Pa	8000	8000	8000	8000	8000	8000
	°C	38	38	38	38	38	38
Leistungsaufnahme im Betrieb	kVA	3	4	4	5	7	10
Länge	mm	1500	1650	1800	1900	2000	2500
Breite	mm	1300	1500	1600	1700	1900	2250
Höhe	mm	2000	2000	2100	2200	2300	2400
Abwärme	kW/h	2	3	3	4	6	8



Sonderbauformen

Es gibt einige Anforderungen, bei denen das Medium nicht direkt mit metallischen Wärmetauschern in Berührung kommen darf. Zwar besteht die Möglichkeit der Beschichtung von Wärmetauscherrohren, jedoch ist eine beschichtungsgerechte Fertigung schwer realisierbar. Deshalb kommen hier Kunststoffwärmetauscher zum Einsatz.

Dadurch wird ein zusätzlicher Wärmeträgerkreislauf erforderlich, woraus ein zusätzlicher Energieaufwand von etwa 10 % resultiert.

Die angegebenen Baureihen stellen nur einen Auszug aus unserem Lieferprogramm dar. Wir bauen inzwischen Wärmepumpenverdampfer mit einer Leistung von bis zu 1000 l/h Destillat.

Auch Sonderanlagen mit Ex-Schutz gemäß ATEX sind erhältlich. Sie werden speziell entsprechend den Anforderungen konzipiert und geliefert.

Die Anlagen sind in den verschiedensten Materialien erhältlich:

- Edelstahl
- Hastelloy, Titan, Zirkonium
- PP/PE
- PVDF/PFA
- Silizium Carbid
- Graphit

Service

Die Schulz+Partner GmbH ist ein kompetenter und erfahrener Systemlieferant thermischer Anlagen mit dem Schwerpunkt auf kundenspezifisch maßgeschneiderten Lösungen.

Wir entwerfen, planen, realisieren und warten Komplettanlagen und Prozessstufen sowie Einzelkomponenten im Bereich der thermischen Verfahrenstechnik.

Prozesssimulation, ergänzt durch Laborversuche im hauseigenen Labor und Technikum, bilden die Grundlage für die sichere und optimale Auslegung der Anlagen. Ständige Weiterentwicklung und die Umsetzung innovativer Technologien versetzen uns in die Lage auch weiterhin die höchsten Kundenanforderungen bezüglich Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit an unsere Produkte zu erfüllen.

Seit einigen Jahren bieten wir einen eigenen geschulten Service. Wir helfen Ihnen fachmännisch z.B. bei Fragen bezüglich der Verfahrenstechnik, aber auch bei Problemen mit der Steuerung und der Kältetechnik.

Wir bieten hierfür unterschiedliche Serviceverträge innerhalb Europas an.

Besonders mit dem Blick auf die ständig steigende Bedeutung der Anlagenoptimierung können Sie auf uns als zuverlässigen und erfahrenen Partner zählen.

Einsatzgebiete Dryfix®

Lösungen, auch

- feststoffhaltig
- höhere Viskosität
- geringfügige Siedepunktserhöhung

Laugenkonzentration

Säurekonzentration

Lösemittelrückgewinnung

Abwässer aus folgenden Produktionen:

- Oberflächenbehandlung
- Leiterplatten
- Papierherstellung
- Textil
- Druckereien
- Farben
- Fotoentwicklung
- Chromatierung
- Hartverchromung
- Laminaten

Konzentrate aus:

- Membranverfahren
- Ionenaustauscher
- Dialyseverfahren
- Elektrolyseverfahren
- Zentrifugen

Tätigkeitsgebiete

Verdampfung

- Wärmepumpenverdampfer
- Fallfilmverdampfer
- Zwangsumlauf-/
Naturumlauf-Verdampfer
- Verdampfer mit Brüdenverdichtung
- Dünnschichtverdampfer
- Kurzwegdestillation

Kristallisation

- Verdampfungskristallisatoren
- Kühlkristallisatoren

Trocknung

- Dünnschichttrockner, Kombitrockner
- Wärmepumpentrockner

Stofftrennung

- Rektifikationskolonnen, Böden und
Packungen
- Absorptionskolonnen

Flüssig-Flüssig-Extraktion

- Extraktionskolonnen, gerührte und
pulsierte Mixer-Settler

Engineering

- Problemlösungen, Beratung
- Labor-/ Pilotversuche
- Verfahrensauslegung
- Prozesssimulation
- Vorprojekte
- Basic- und Detail-Engineering
- Installationsplanung 3D
- Mess- und Regeltechnik
- Automation
- Materialbeschaffung
- Montage, Bauleitung
- Inbetriebsetzung
- Personalinstruktion

Anlagenbau

- Schlüsselfertige Anlagen
- Skid-Einheiten
- Prozessstufen
- Spezialapparate
- Einzelkomponenten

Anlagenwartung

- Wartungsverträge speziell
für Wärmepumpen-Anlagen
- Ersatzteile Express-Lieferung

FROM AUGUST 1st, 2012

SCHULZ+PARTNER GmbH
Verfahrenstechnik
CARL-ZEISS-STR. 11
D-79331 TENINGEN

Tel + 49 (0)7641 95 95 700
Fax + 49 (0)7641 95 95 701
info@schulzpartner.com

www.schulzpartner.com