

CSB Abwasser Flotate
Schweinegülle Perkolat
FOG Gärprodukt
Fettabscheider Sickerwasser

MKR - Verdampfersysteme

ROBUST. SICHER. FLEXIBEL. EFFIZIENT.

- Wärmegeführte Systeme
- Hybridsysteme mit Wärmepumpe
- elektrische MVR-Verdampfer

Historie

Seit 1990 MKR Metzger GmbH
Industrie-Recyclingtechnologien.
Seit 1997 Verdampfer

2009 Start Gärproduktaufbereitung

2010 Erste Pilotprojekte basierend auf
bestehenden Industrieverdampfern

2012/13 erste Praxisanlagen
einstufig, ca. 2000 m³ Reduzierung

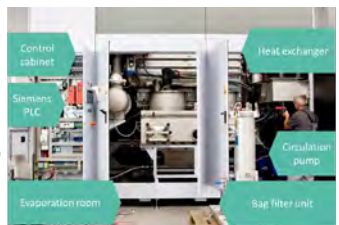
Seit 2016/17 mehrstufige Verdampfer
mit bis zu 20.000 m³/a Reduzierung je Linie
und >40.000 t/a Ansaugvolumen

Seit 2021 Gärprodukt- und Gülle
aufbereitung gebündelt in der
MKR Cleanwater GmbH

Seit 2024 Anpassung elektrische
Verdampfer (MVR system) auf
Schweinegülle und dünne organische
Medien.

Heute

In ganz Europa aktiv, hauptsächlich Gülle-/Reststoff-/Speiseabfallanlagen.



Abwasser Flotate
CSB Schweinegülle Perkolat
FOG Gärprodukt
Fettabscheider Sickerwasser

Gärreste und Gülle sind ein wertvoller organischer Dünger, verursachen jedoch hohe Transport- und Lagerkosten. Unsere Verdampfersystemen sind ein Baustein um diese Probleme zu lösen und gleichzeitig sauberes Wasser und einen mineralischen Stickstoff-Dünger zu produzieren.

Gärprodukte, Rinder- und Schweinegülle oder andere flüssige Medien wie Fettabscheider, Flotate, Perkolate vieles ist geeignet für Verdampfer in unterschiedlicher Größe!

Abwärme und Hybridsystem DV:

Zwei Baugrößen $180 \text{ kW}_{\text{th}}$ und $500 \text{ kW}_{\text{th}}$ mit jeweils von 1 – 4 Stufen.

Mit einer Effizienz (4 Stufen) von max. 4,3 Liter Destillat je kWh Wärme.

Elektrische Verdampfer MVR:

Mehrere Baugrößen von $0,3$ bis $2,0 \text{ m}^3/\text{h}$ Destillatproduktion.

Bei einem Stromverbrauch von ca. $40 \text{ kWh}_{\text{el}}$ je m^3 Destillat.

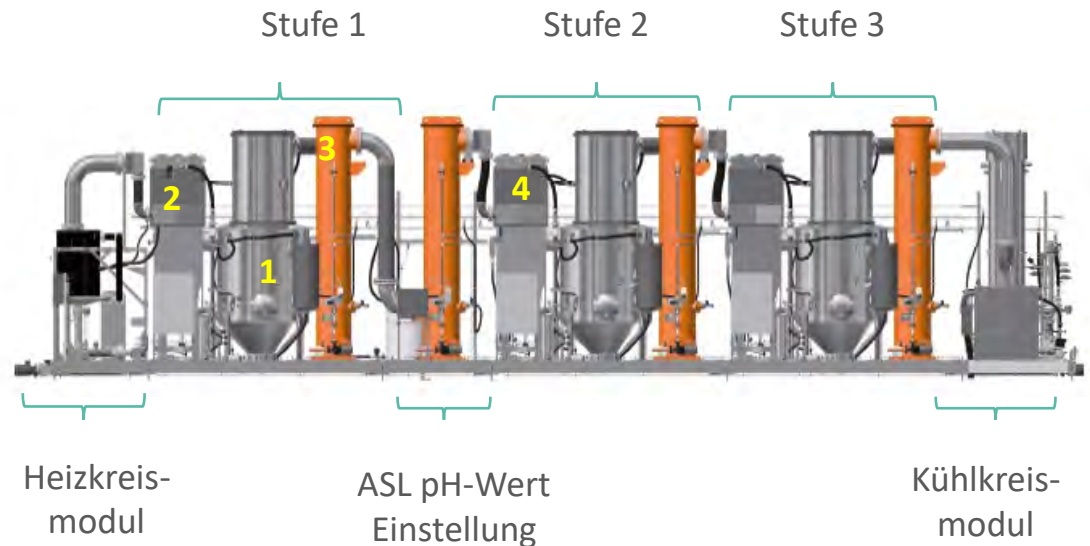
MKR - Verdampfersysteme

ROBUST. SICHER. FLEXIBEL. EFFIZIENT.

- Wärmegeführte Systeme (DV)
- Hybridsysteme mit Wärmepumpe
- elektrische MVR-Verdampfer

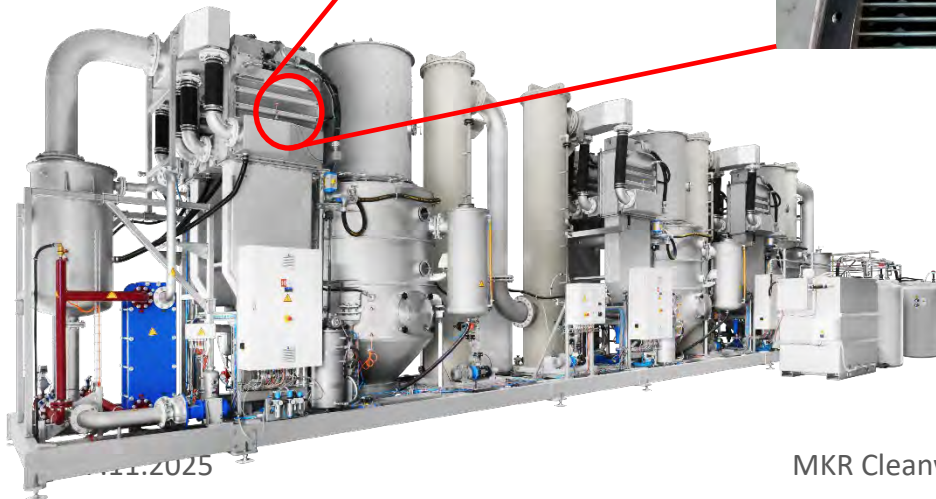
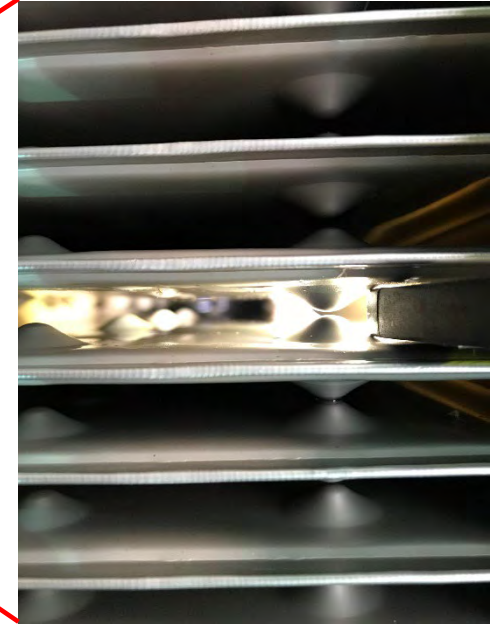
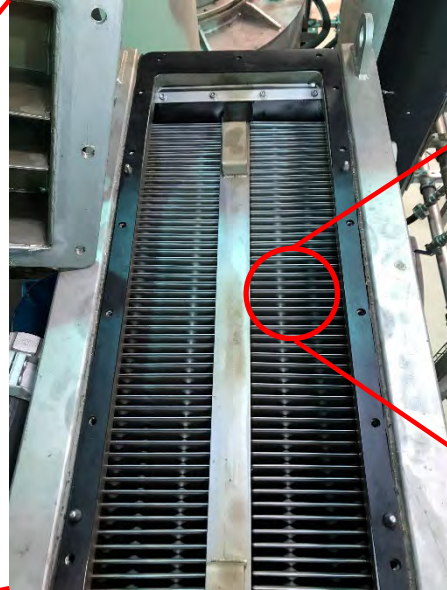
Funktionsprinzip

- Am Heizkreismodul wird die Wärme aus dem BHKW-Kreislauf ausgekoppelt und die Verdampferstufe 1 bereits mit Dampf (65°C) unter Vakuum beheizt.
- Gärrest aus dem Prozessbehälter (1) wird über den Wärmetauscher (2) der Stufe 1 zirkuliert. Durch die zugeführte Energie wird der Siedepunkt überschritten und Wasserdampf erzeugt.
- Dieser wird über den Brüdenwäscher (3) zur Stickstofffixierung (ASL) dem Wärmetauscher (4) der Stufe 2 zugeführt. Hier heizt der Dampf den Gärrest aus Stufe 2, der Wasserdampf kondensiert aus und wird als Destillat aus dem System abgezogen.
- Von nun an wiederholen sich die Schritte bis zum Kühlkreismodul, hier kondensiert der Dampf der letzten Stufe aus.



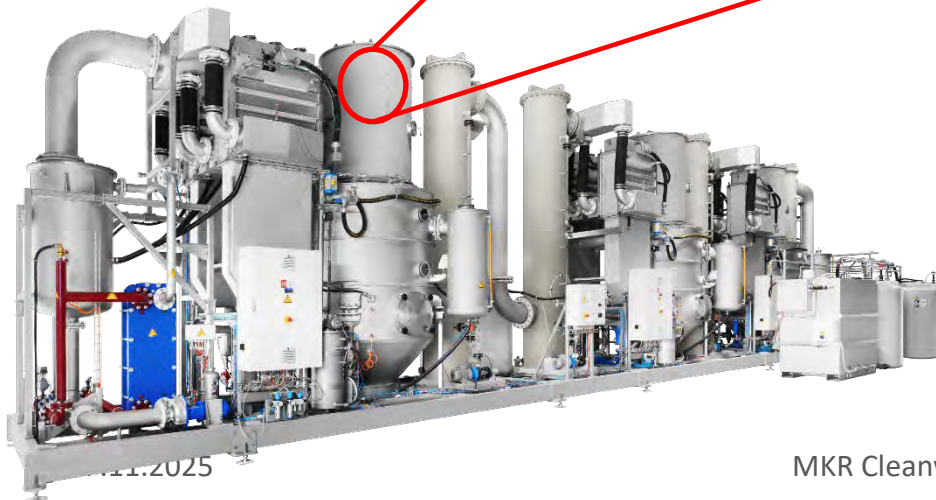
Wärmetauscher

Wärmetauscher,
zwei Jahre Betrieb
absolut sauber



Demister

Demister
(Tropfenabscheider –
Teil des Dampfwegs),
zwei Jahre Betrieb,
absolut sauber



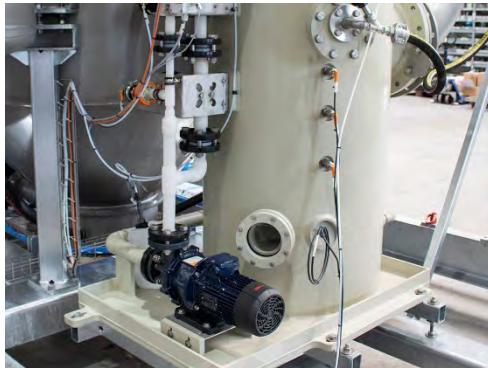
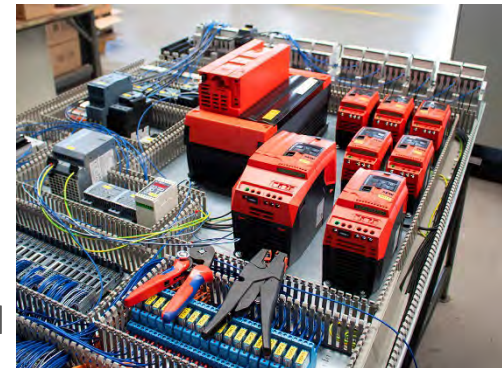
Unsere Vorteile:



Alle Bauteile mit Kontakt zum Medium sind aus **Edelstahl** gefertigt.

Keine Bürsten oder beweglichen Teile im Gärrest, bedeutet niedrige Wartungskosten!

SPS-Programmierung und Schaltschrankbau **komplett von MKR**.



Bauteile für Schwefelsäure- und Brüdenwäscher komplett **aus PE/PP**, dadurch langlebig und korrosionsfrei.

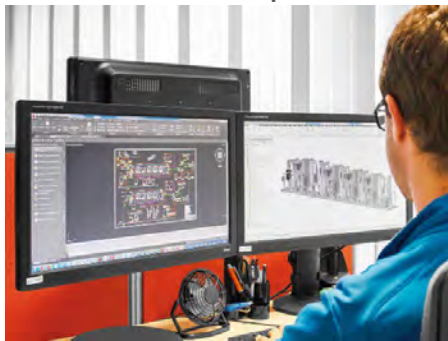
Know-how für geruchsloses und einleitfähiges Destillat.

Mehr unter:
www.mkc-cleanwater.com



Unsere Vorteile :

- Das Verdampfersystem passt sich automatisch der verfügbaren Wärme an, es arbeitet von **65 - 85 °C thermisch hoch flexibel**.
- Gärrest wird nicht wärmer als 65 °C – schonend für Gärrest und Material.
- Individuelle Wärmeauskopplungen und –lösungen möglich.
- höchste Wärmeeffizienz mit bis zu 4,4 Liter je kwh thermisch (4-stufiges System).
- **Benutzerfreundliche** Steuerung und **Fernwartung** über VPN-Verbindung.
- Jahrzehntelange Erfahrung in der Behandlung von Industrieabwässern; Gärrestverdampfer im **praktischen Einsatz auf Abfallanlagen seit 2012**.
- ASL in **Mineraldüngerqualität** mit pH-Wert Anhebung in einen pflanzenverträglichen Bereich auf pH 5,5 - 7 ohne zusätzliche Chemikalien.



Praxisbeispiel: Eindampfung von Gärresten und ASL Produktion

Ihre Vorteile

- ✓ Ammonium-Sulfat-Lösung aus aerober oder anaerober Behandlung organischer Stoffe 7,0 / 8,0
- ✓ 7 % N Ammoniumstickstoff
- ✓ 8 % S wasserlöslicher Schwefel
- ✓ pH-Wert: 7
- ✓ Dichte: 1,25 g/cm³
- ✓ Besonders nachhaltige Herstellung ohne Einsatz von fossilen Energiequellen

<https://refood-gaerprodukt.de/refood-asl/>



Praxisbeispiel: Eindampfung von Gärresten aus Lebensmittelabfällen



STANDORT:	Schweiz
MOTIVATION:	Vermeidung hoher Transportkosten und besonderes Augenmerk auf emissionsfreien Betrieb.
INPUT BGA:	Speisereste (Restaurant+Supermarkt), Schlachtabfälle, Blut, Schweinegülle
VERDAMPFER:	DV4000 4S
IBN:	Januar 2020
WÄRMEBEDARF:	550 kW th.
DESTILLATEFFIZIENS:	4,3 l/kWh th.
REDUZIERUNG:	max. 2 m ³ /h

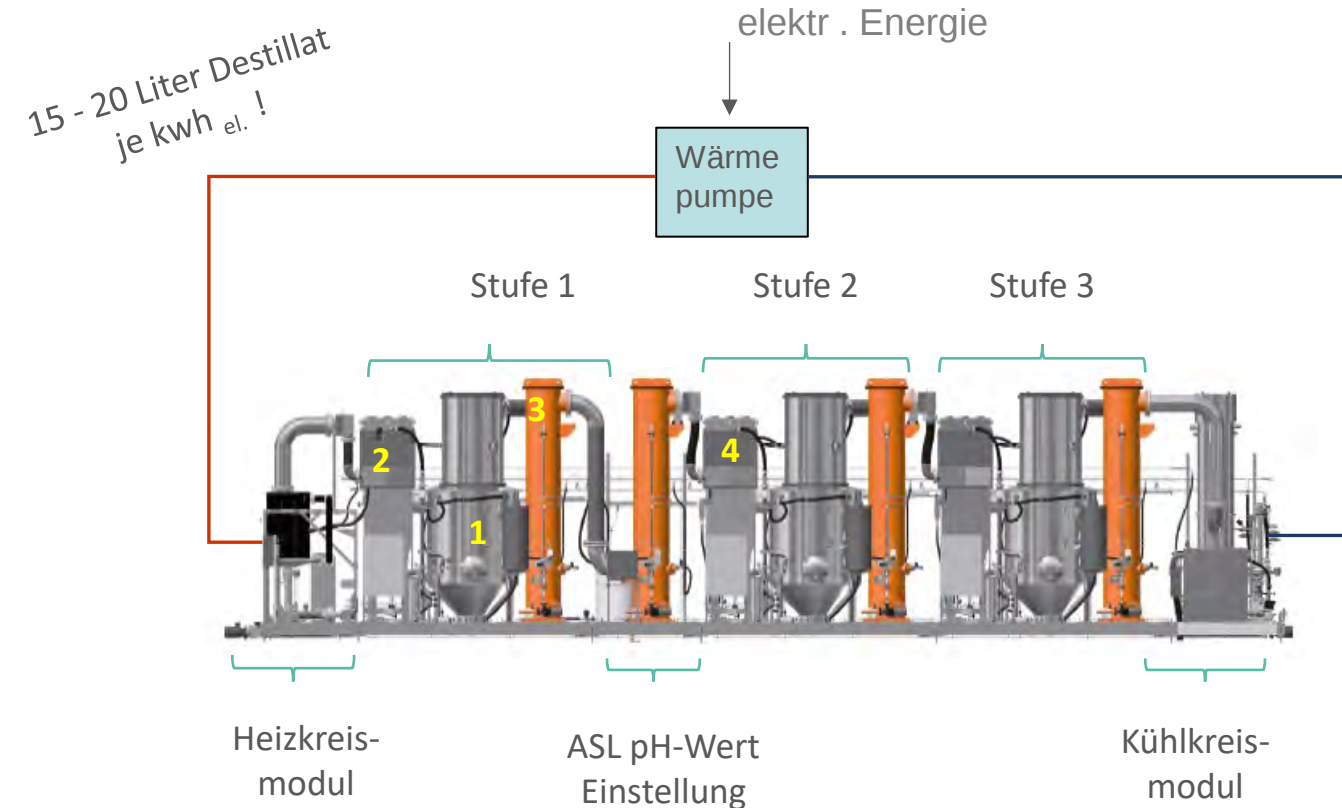
Mehr Referenzen:
www.mkr-cleanwater.de/referenzen

MKR - Verdampfersysteme

ROBUST. SICHER. FLEXIBEL. EFFIZIENT.

- Wärmegeführte Systeme
- Hybridsysteme mit Wärmepumpe
- elektrische MVR-Verdampfer

Anwendungsfall: Wärmebetriebene Verdampfung mit Wärmepumpe



Betrieb mit
Wärmepumpenkreis
oder Abwärme
BHKW-Kreis möglich
je nach
Betriebszeiten BHKW
Oder Konzepte zur
weiteren Versorgung
von Wärmenetzen

MKR - Verdampfersysteme

ROBUST. SICHER. FLEXIBEL. EFFIZIENT.

- Wärmegeführte Systeme
- Hybridsysteme mit Wärmepumpe
- elektrische MVR-Verdampfer

Elektrische Verdampfer Mechanische Brüdenkompression (MVR)

20 - 25 Liter Destillat
je kwh_{el.} !

Kompakte Baugröße,
wenig Platzbedarf!

Schalt-
schrank

Siemens
SPS

Verdampferraum

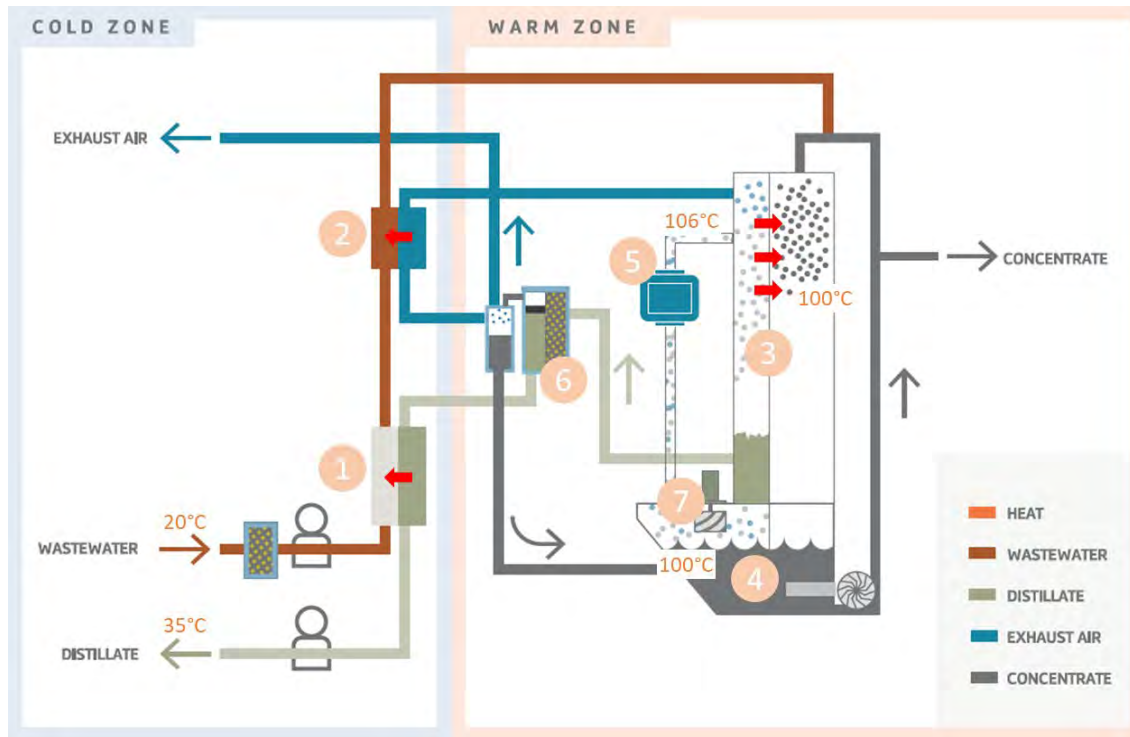
Wärmetauscher

Umwälz-
pumpe

große Zugangstüren

MVR Verdampfer

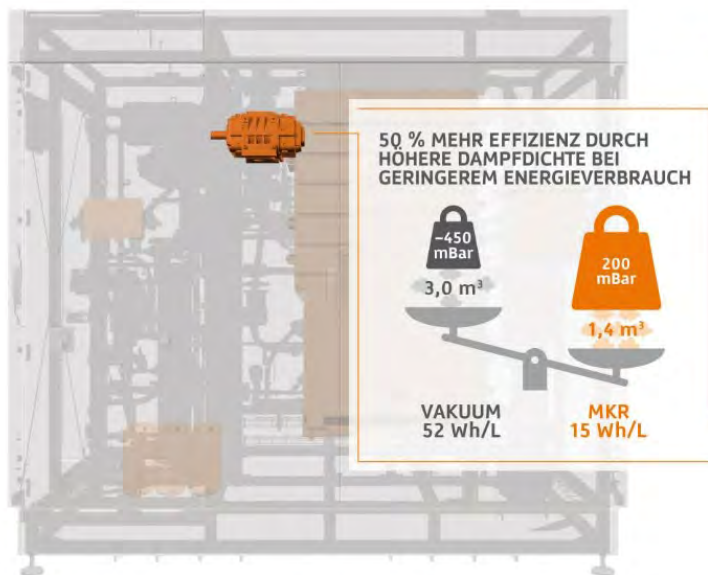
Funktionsbeschreibung



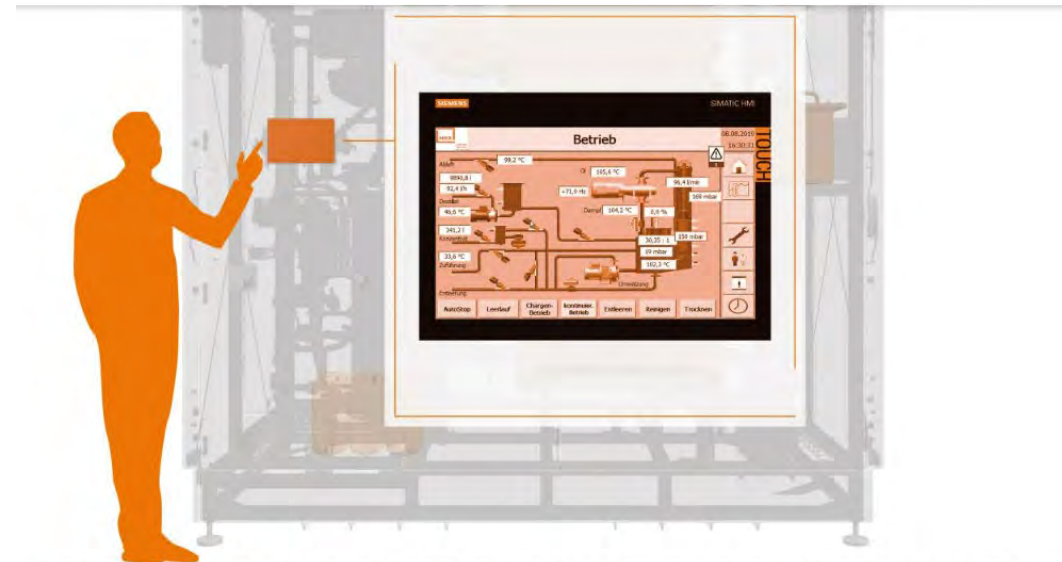
Das Medium gelangt über drei Wärmetauscher (1, 2 und 3) in den Arbeitstank (4). Hier wird es umgewälzt und vom Hauptwärmetauscher (3) erhitzt. Der Dampf (7) wird verdichtet (5) (ca. +200mbar) und hat nun eine Temperatur von ca. 106°C. Durch den Kontakt mit dem Wärmetauscher (3) kondensiert der Dampf, wird zu Destillat (6). Bei ammoniakhaltigen Medien wird vor der Kondensation am Wärmetauscher (3) ein Brüdenwäscher installiert, um Ammoniak aus dem Dampf zu entfernen. Die Abluft (über Wärmetauscher 2) und das Destillat (über Wärmetauscher 1) verlassen den Verdampfer. Das Konzentrat (aus Tank 4) wird regelmäßig aus der Maschine gepumpt.

MVR Verdampfer

Einblick in die Technik – Energie



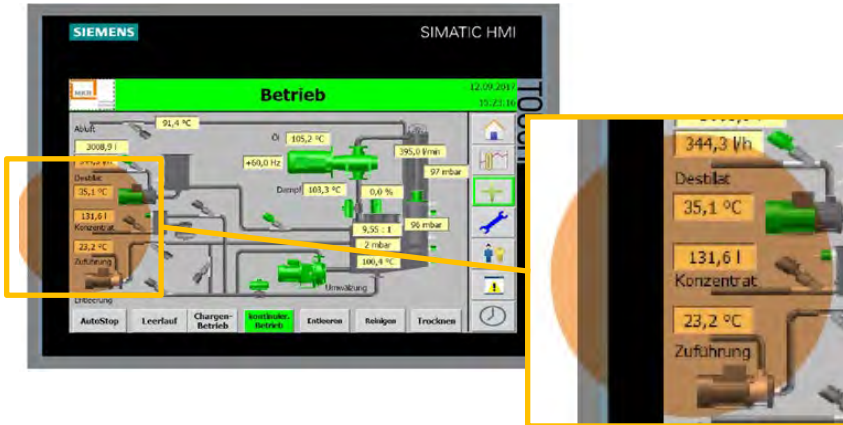
Der Verdichter verringert die mechanische Arbeit durch höchster Dampfdichte (bis zu 50 % effizienter als Vakuumverdampfer). Durch eine 3-stufige Rekuperation wird ein geringer Energieverlust erreicht, was niedrige Energiekosten bedeutet.



Eine intelligente und einfache Anlagensteuerung ermöglicht die maximale Ausnutzung der eingesetzten Energie. Bis zu 400 h kontinuierlicher Betrieb ohne Leistungsverlust ist möglich, wobei 19 % mehr Leistung im Vergleich zu herkömmlichen Vakuumverdampfern erreicht werden.

MVR Verdampfer

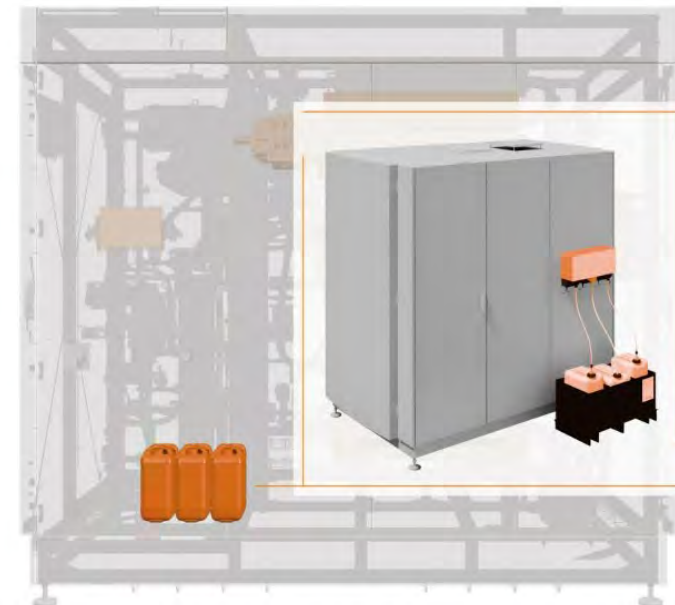
Einblick in die Technik



ΔT Input vs. Output

- nur ca. + 12-15 °C

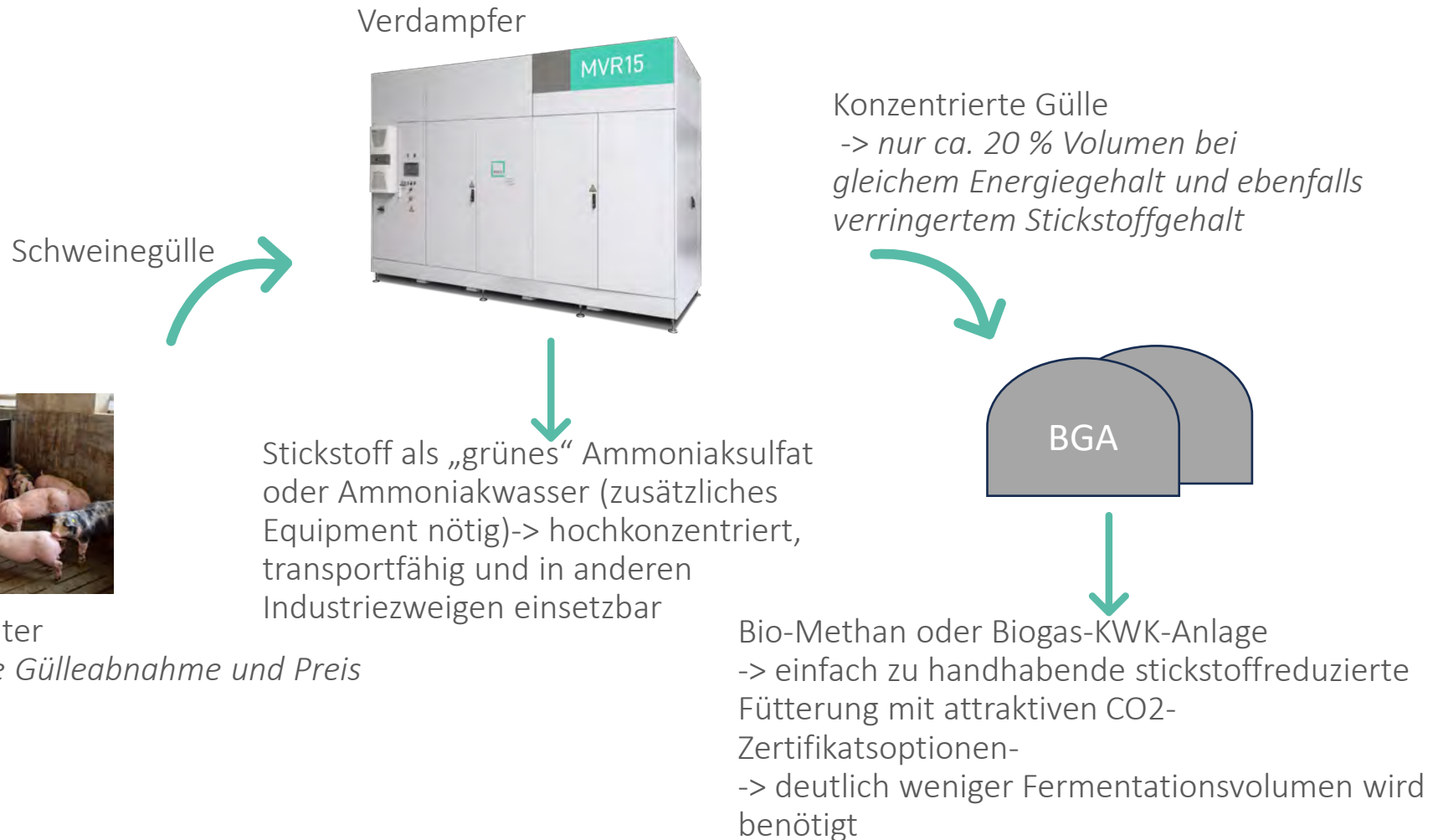
⇒ ΔT ist gleichbedeutend mit dem Energieverlust während des Prozesses



Durch die integrierte und zwangsumströmte Hochdruck-Reinigung wird eine automatische und exakte Dosierung der Chemikalien ermöglicht, wobei kein Pufferbehälter nötig ist. Extrem lange Reinigungszyklen (400 h) sparen Kosten für die Chemie und gewährleisten geringe Stillstandszeiten

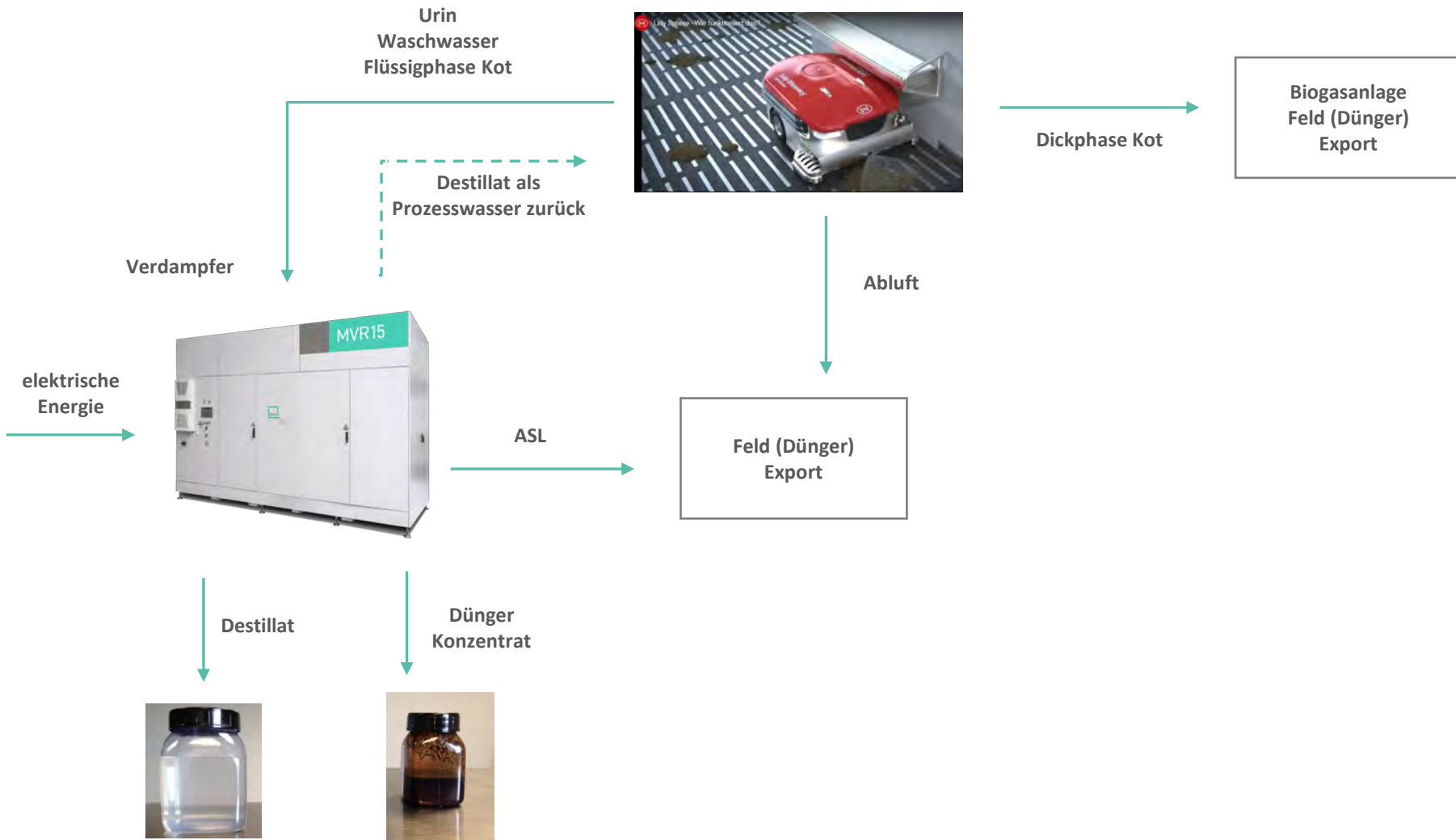
Konzept und Vorteile Schweinegülleverdampfung

Betriebsebene oder dezentralisiert



Konzept

Kot Urin Trennung mit Eindampfung



Vorteile

- Ideal geeignet für Medien mit geringem TSS
- Medienberührte Teile aus **Edelstahl** - höhere Güteklassen für chloridhaltige Abwässer möglich
- **Modulares Design** , kein Auf- und Ab-Skalieren der Technologie, nur mehr Module
- Keine beweglichen Teile wie z. B. Bürsten im Gärrest – dadurch deutlich **geringerer Wartungsaufwand**
- **Regelmäßige automatische Reinigung (CIP)** entfernt selbst feinste organische sowie mineralische Ablagerungen
- mechanische Schaumbrecher
- **Höchster elektrischer Wirkungsgrad** (bis zu 20 Liter/kwh_{el.})
- **Niedrigste Betriebskosten** pro m³ Destillat
- Nur geringe Medienmenge im System, dadurch **schnelle Aufheizphase / Anlauf Phase** für Verdampfer

Warum sollten Sie sich für die MKR-Verdampfungstechnologie entscheiden?

- **Robuste, langlebige Technik** aus Edelstahl
- **Energieeffiziente** vierstufige Systeme für Abwärme
- **Kompakte** elektrisch betriebene MVR Systeme
- **Modulares Design**
- Die Technologie basiert auf **25 Jahren Erfahrung** und Know-how in der industriellen Verdampfungstechnik und über 10 Jahren Erfahrung mit Gärresten aus Abfall-/Foodwaste

Vielen Dank für Ihr Interesse.

Michael Köhnlechner
Mobil: +49 (0) 172 81 80 314
Tel.: +49 (0) 9091 50 00 48
m.koehnlechner@mkr-cleanwater.de
[Michael Köhnlechner | LinkedIn](#)