

Abwasser Flotat
CSB
Schweinegülle Perkolat
FOG
Fettabscheider **Gärprodukt**
Sickerwasser

MKR - Verdampfersysteme

ROBUST. SICHER. FLEXIBEL. EFFIZIENT.

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

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.

Neben Gärprodukten oder Rinder- und Schweinegülle sind auch andere flüssige Medien wie Fettabscheider, Flotate, Perkolate äußerst geeignet für Verdampfer in unterschiedlicher Größe!

Abwärme und Hybridsystem DV:

Zwei Baugrößen: 180 kW_{th} und 500 kW_{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 m³/h Destillatproduktion.

Bei einem Stromverbrauch von ca. 40 kWh_{el} je m³ Destillat.

Historie

Seit 1990 MKR Metzger GmbH
Industrie-Recyclingstechnologien.
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.



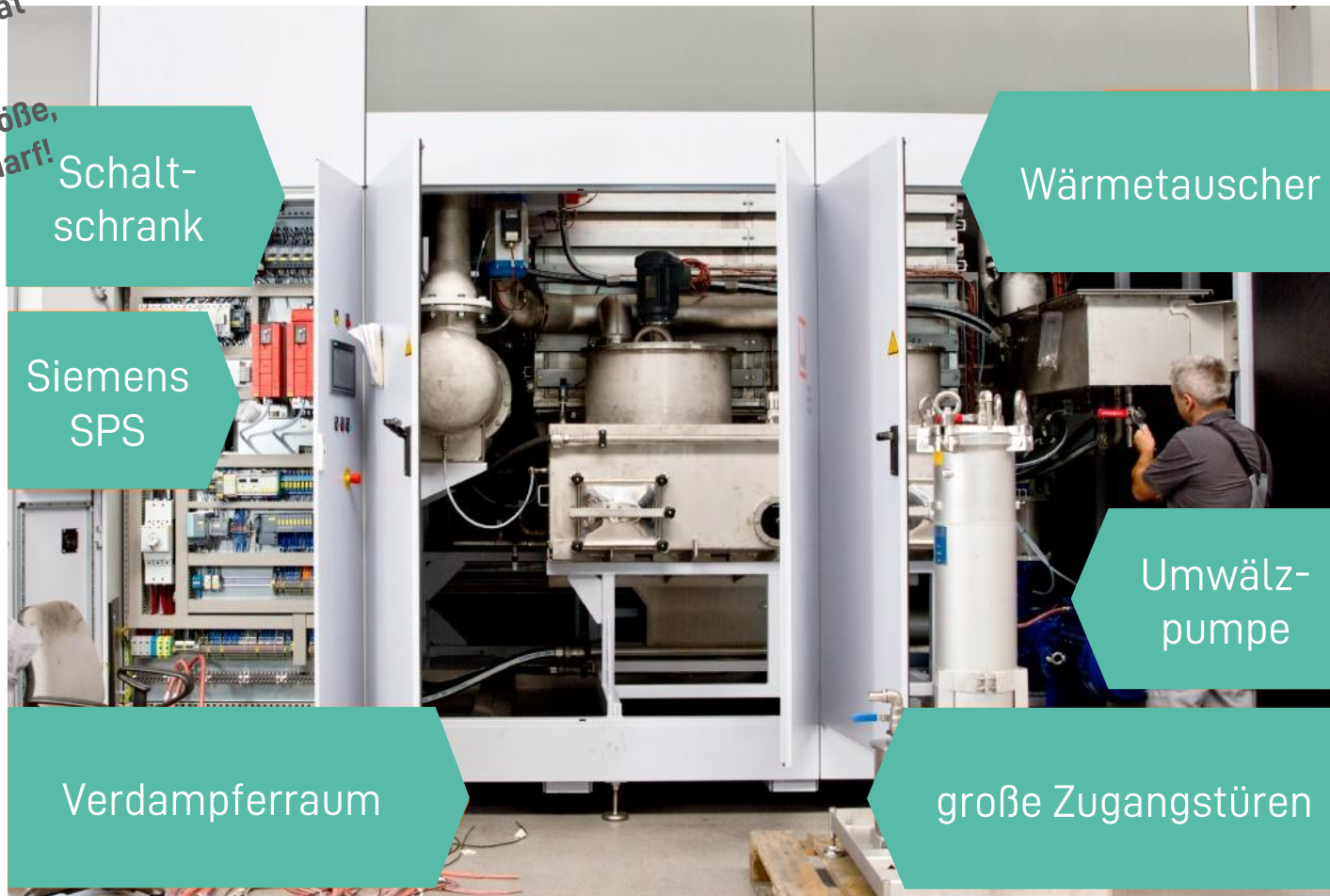
MKR - Verdampfersysteme

ROBUST. SICHER. FLEXIBEL. EFFIZIENT.

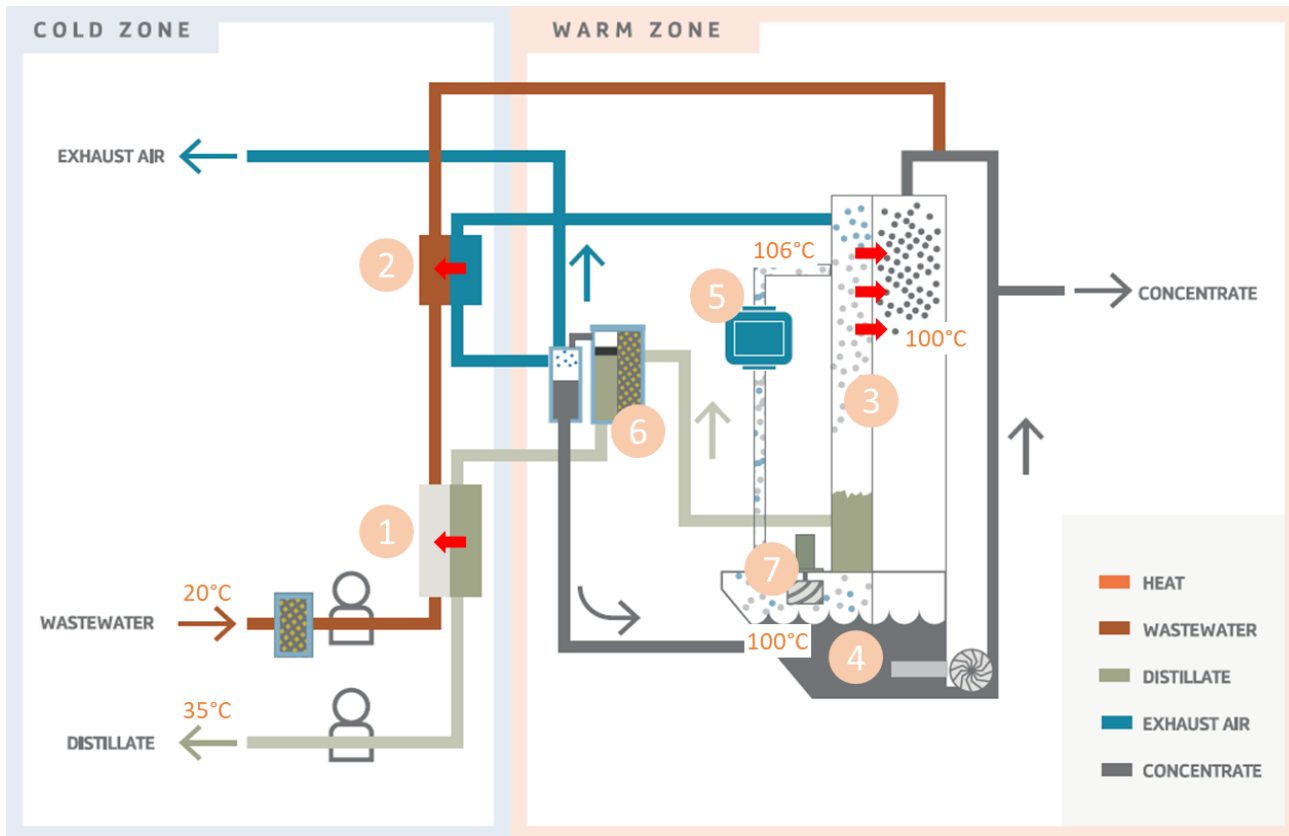
- Wärmegeführte Systeme
- Hybridsysteme mit Wärmepumpe
- Elektrische MVR-Verdampfer

Elektrischer MVR-Verdampfer (Mechanical Vapour Recompression)

20 - 25 Liter Destillat
je kWh_{el.} !
Kompakte Baugröße,
wenig Platzbedarf!



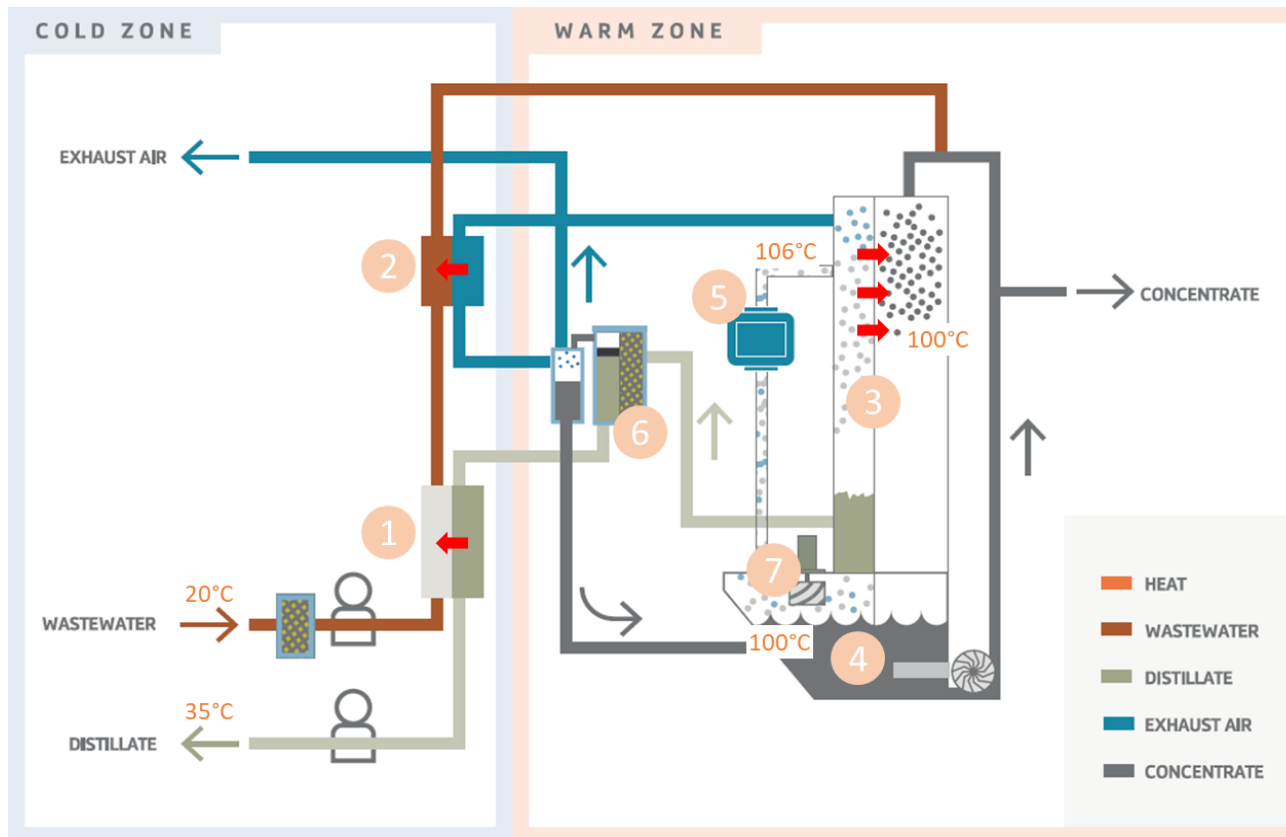
Funktionsprinzip MVR-Verdampfer



Das Medium gelangt über drei Wärmetauscher (1, 2 und 3) in den atmosphärischen 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 und wird zu Destillat (6).

Funktionsprinzip MVR-Verdampfer

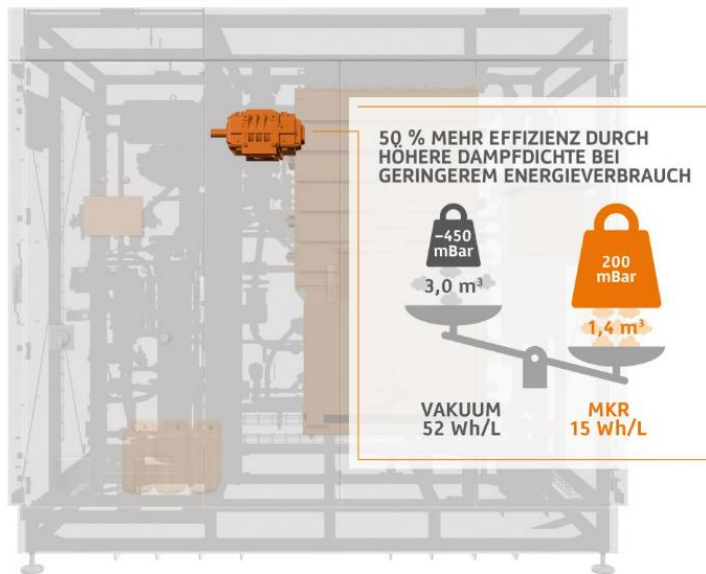


Bei ammoniakhaltigen Medien wird vor der Kondensation am Wärmetauscher (3) ein Brüdenwäscher installiert, um Ammoniak aus dem Dampf zu entfernen.

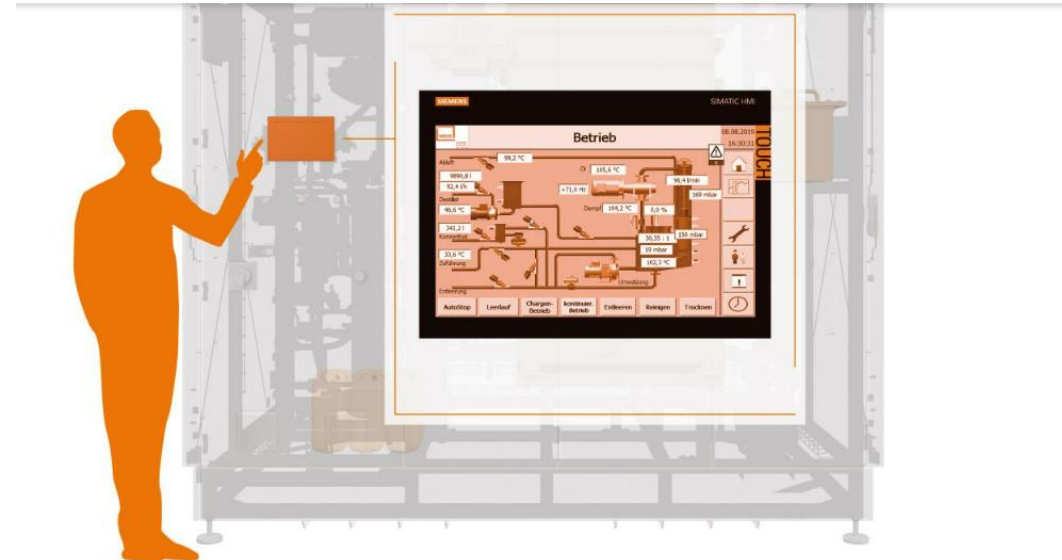
Die Abluft (über Wärmetauscher 2) und das Destillat (über Wärmetauscher 1) verlassen den Verdampfer.

Das Konzentrat (aus Tank 4) wird regelmäßig aus der Maschine gepumpt.

Einblick in die Technik

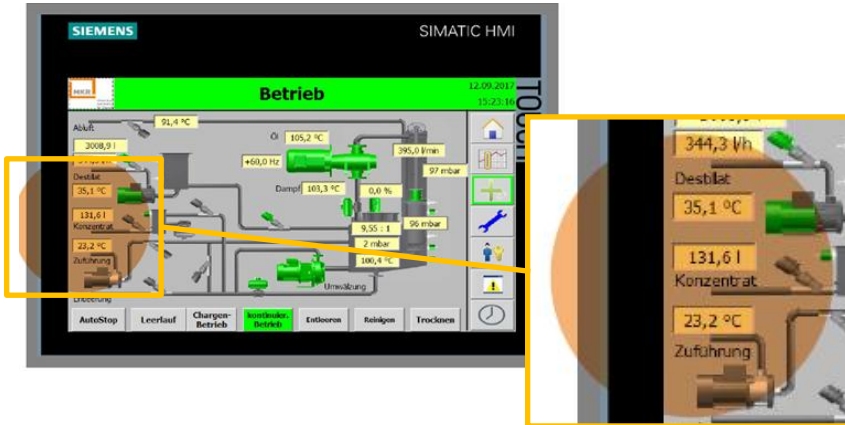


Der Verdichter verringert die mechanischen Arbeit durch höchster Dampfdichte (bis zu 50 % effizienter als Vakuumverdampfer). Durch eine 3-stufige Rekuperation wird ein geringer Energieverlust erreicht, was niedrige Energiekosten bedeutet.



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.

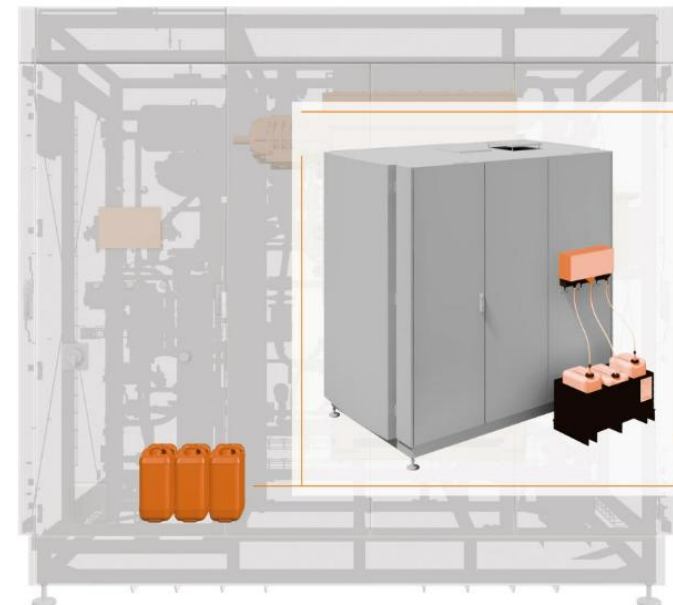
Einblick in die Technik



ΔT Input vs. Output

- nur ca. + 12-15 °C

⇒ ΔT ist gleichbedeutend mit dem Energieverlust
während des Prozesses



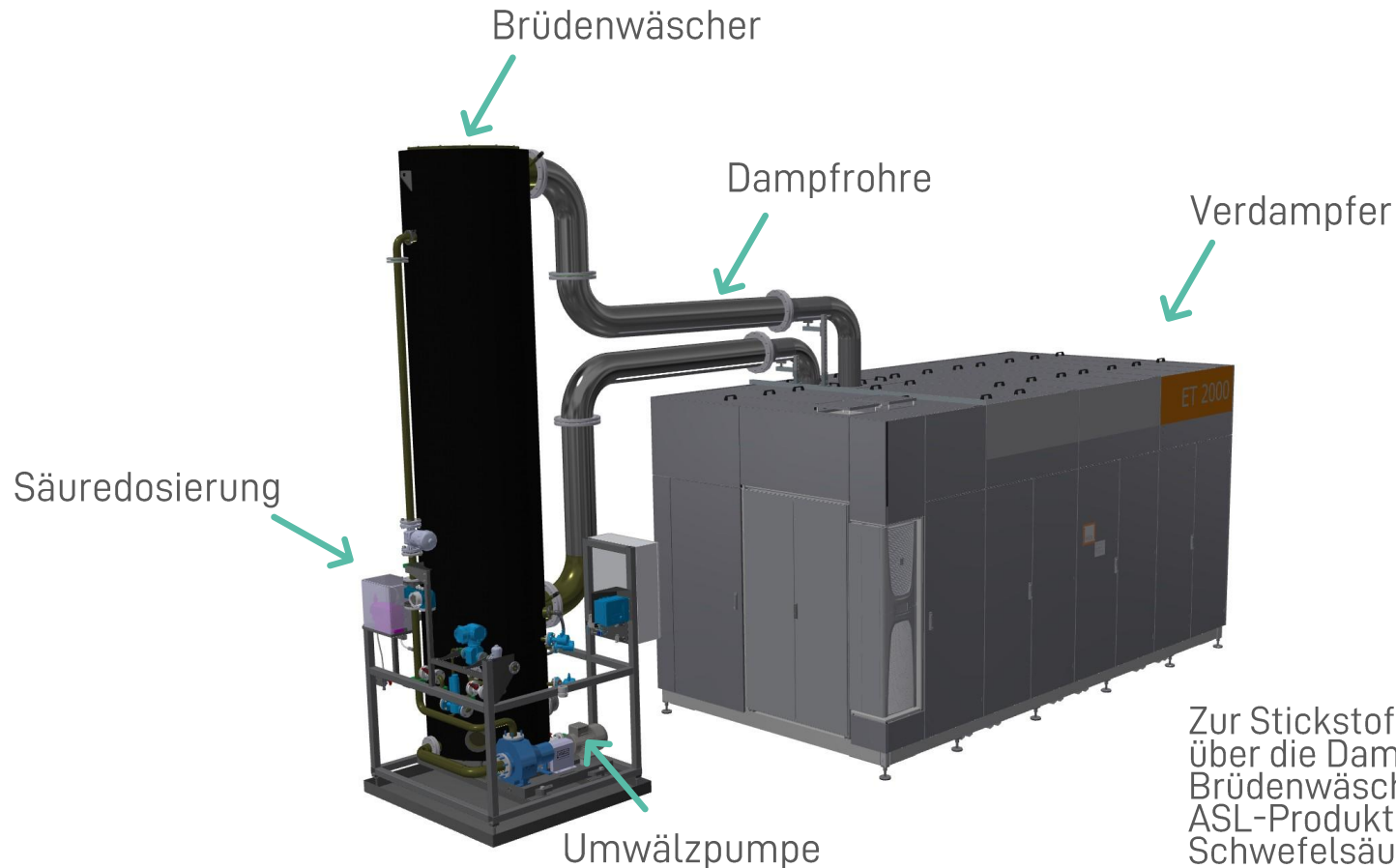
Durch die integrierte und zwangsumströmte Hochdruck-Reinigung wird eine automatische und exakte Dosierung der Chemikalien ermöglicht, wobei kein Pufferbehälter nötig ist. Extrem lange Reinigungszyklen (400 h) sparen Kosten für die Chemie und gewährleisten geringe Stillstandszeiten

Betriebsdaten MVR-Verdampfer

	MVR05	MVR10	MVR20
Ansaugvolumenstrom	500 l/h	1000 l/h	2000 l/h
Destillatstrom max.	450 l/h	900 l/h	1800 l/h
Destillatleistung bis zu	25 l/kWh _{el}	25 l/kWh _{el}	25 l/kWh _{el}
Leergewicht	4,8 t	8 t	14 t
Länge	4,45 m	4,45 m	5,6 m
Breite	2,35 m	2,8 m	2,8 m
Höhe	3,1 m	3,1 m	3,1 m
Betriebsspannung	3/400 V N PE 50 Hz	3/400 V N PE 50 Hz	3/400 V N PE 50 Hz
TS-Gehalt Medium	< 2 % TS	< 2 % TS	< 2 % TS

Zwischengrößen auch vorhanden.

Verdampfer mit Brüdenwäscher



Zur Stickstoffbindung wird der Dampf über die Dampfrohre in den Brüdenwäscher geleitet und dort zur ASL-Produktion im Gegenstrom mit Schwefelsäure gewaschen.

→ *Integrierte Dampfstrippung*

Konzept: Schweinegülleverdampfung

Auf Betriebsebene
oder dezentral

Schweinegülle



Schweinehalter
-> *gesicherte Gülleabnahme
und Preis*

Verdampfer



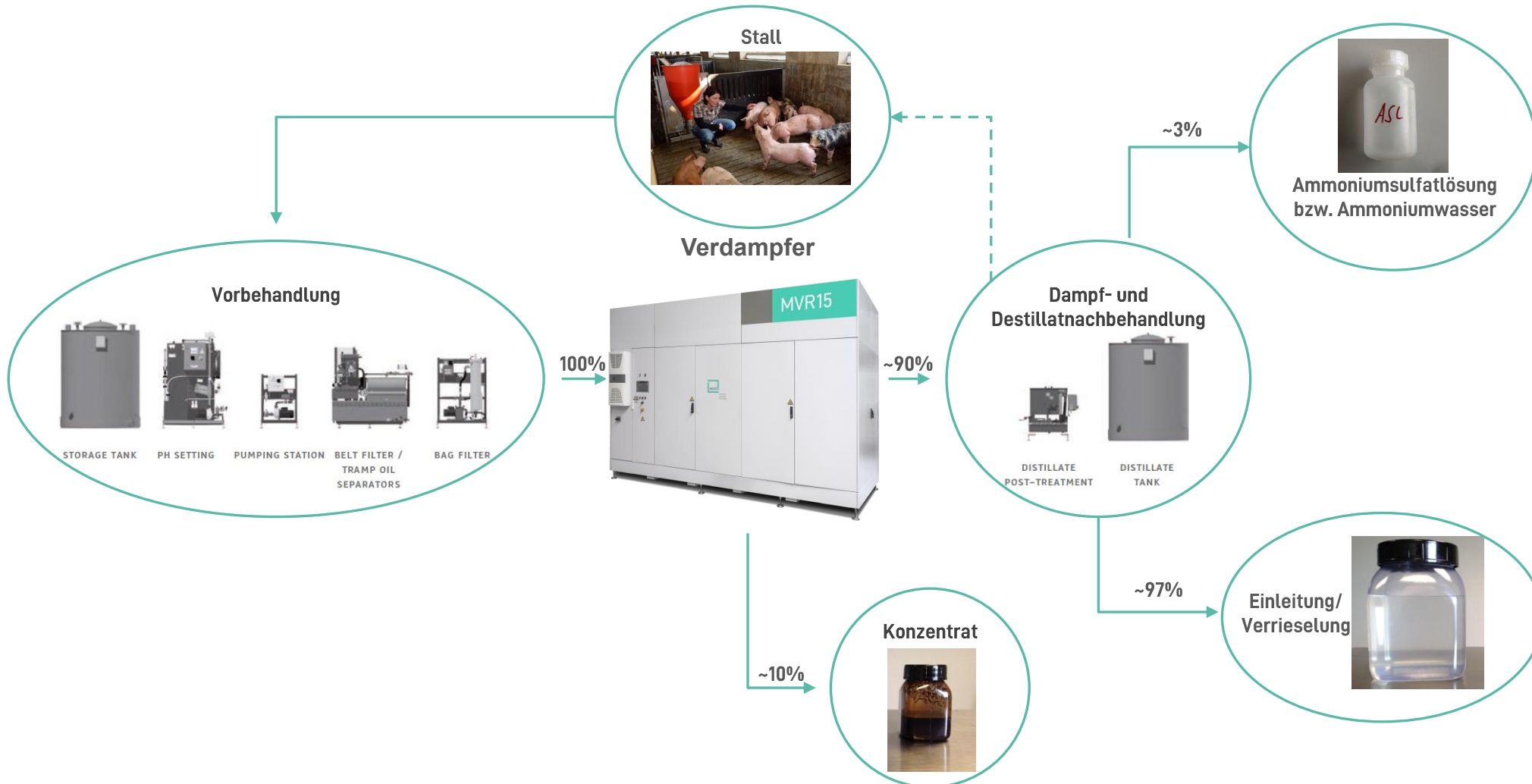
Stickstoff als „grünes“ Ammoniumsulfat
oder Ammoniakwasser (zusätzliches
Equipment nötig)-> hochkonzentriert,
transportfähig und in anderen
Industriezweigen einsetzbar

Konzentrierte Gülle
-> *nur ca. 20 % Volumen bei
gleichem Energiegehalt und
ebenfalls verringertem
Stickstoffgehalt*



Bio-Methan oder Biogas-KWK-Anlage
-> einfach zu handhabende
stickstoffreduzierte Fütterung mit attraktiven
CO2-Zertifikatsoptionen-
-> deutlich weniger Fermentationsvolumen
wird benötigt

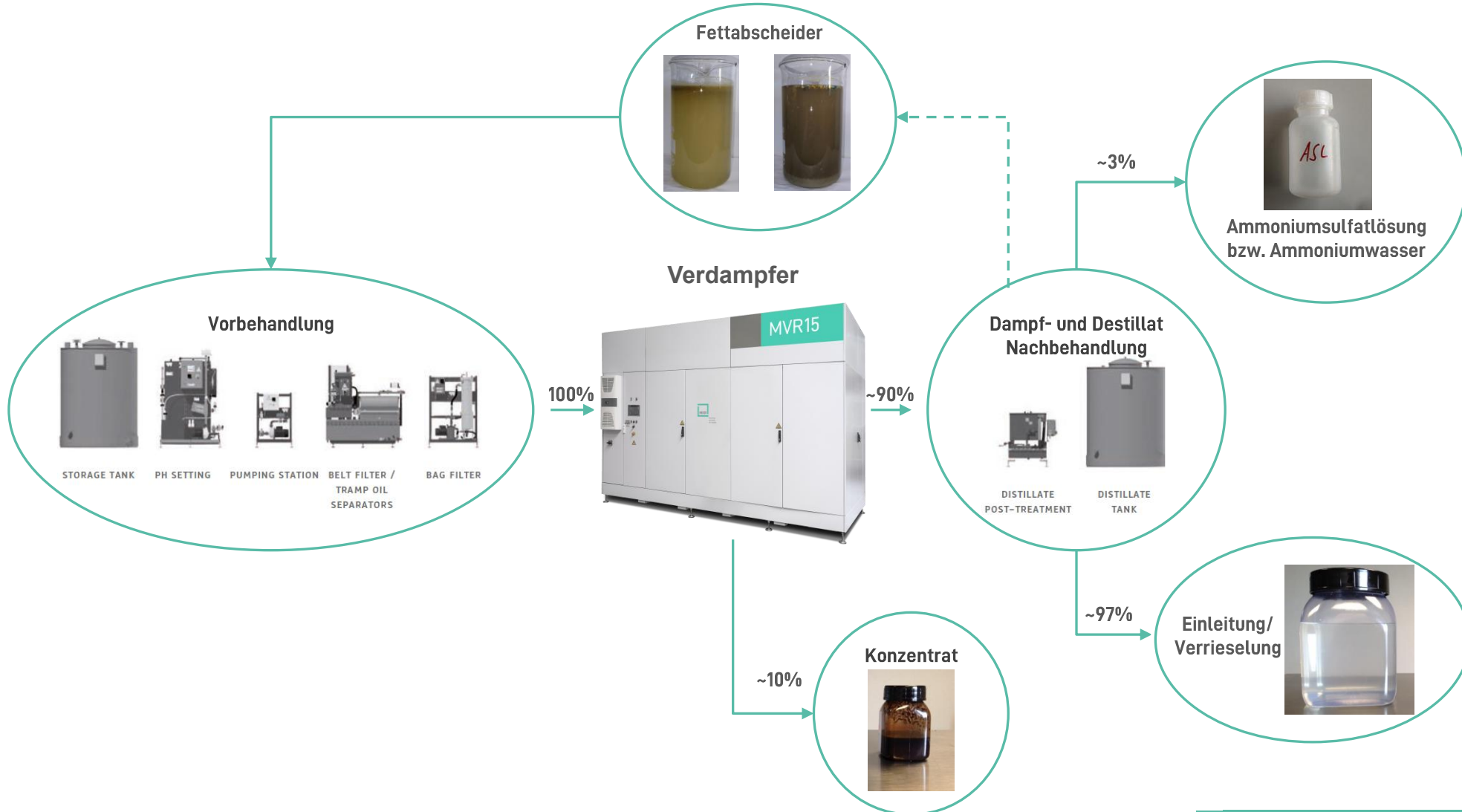
Konzept: Schweinegülleverdampfung



MKR MKR Cleanwater GmbH
Rappenfeldstr. 4
86653 Monheim
info@mkr-cleanwater.de
www.mkr-cleanwater.de
Tel.: +49 (0) 09091 50 00 0



Aufbereitung weiterer Abwässer und Medien



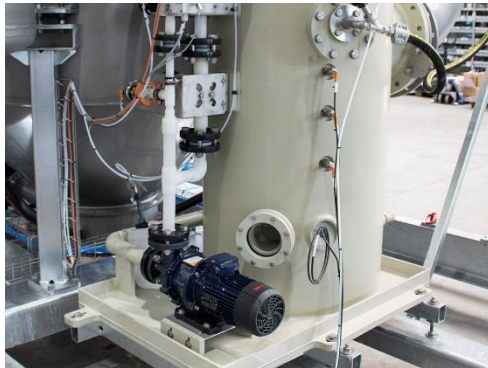
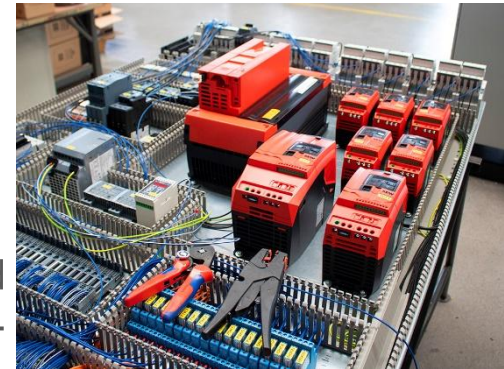
Unsere Vorteile



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 sind ebenfalls aus hochwertigem **Edelstahl** und dadurch langlebig und korrosionsfrei.

Know-how für geruchsloses und einleitfähiges Destillat.

Mehr unter:
www.mkr-cleanwater.com



Unsere 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
- **Energieeffizienz** durch Wärmerückgewinnung
- **Kompakte** elektrisch betriebene MVR Systeme
- **Modulares Design**, flexibel erweiterbar
- Die Technologie basiert auf **25 Jahren Erfahrung** und Know-how in der industriellen Verdampfungstechnik und über 10 Jahren Erfahrung mit Gärresten aus Abfall-/Foodwaste