

Unternehmen und Technologie

Gärrestverdampfung - DV- und MVR-Serie

MKR Verdampfersysteme

Robust. Sicher. Flexibel. Effizient.

Zeitstrahl



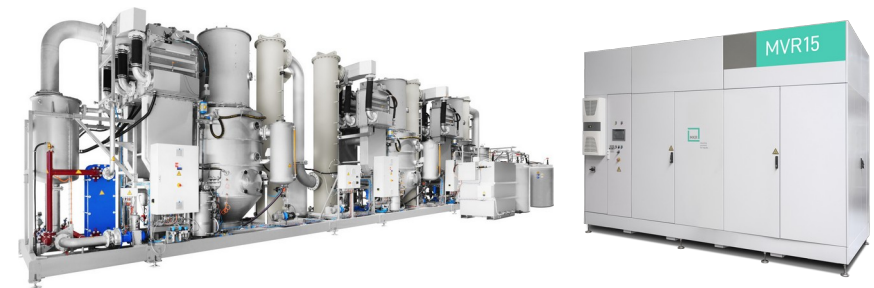
MKR Cleanwater GmbH

Hauptsitz in Monheim (Deutschland).

Industrielle Verdampfungstechnik seit 1997, Gärrestverdampfung seit 2009 (Pilot), auf Gärrestanlagen seit 2013. 2021 aus der MKR Metzger GmbH als Spezialist für Gärrest und Gülle ausgegründet.

Fokus auf Speisereste-, Reststoff- und Gülleanlagen. Weltweit aktiv.

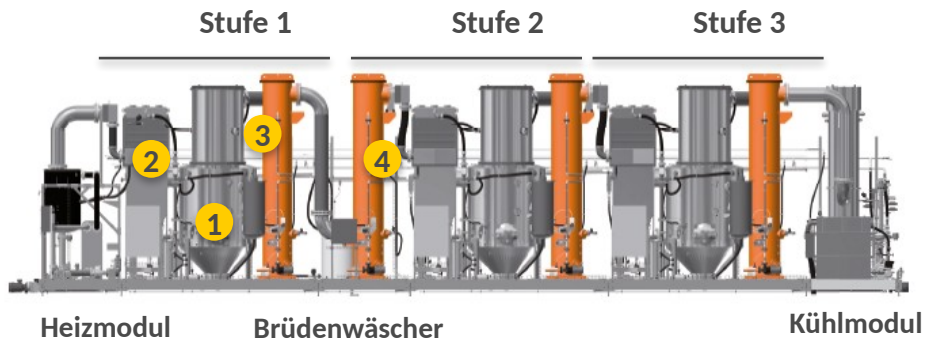
SPS-Programmierung und Schaltschrankbau im eigenen Haus.



Funktionsprinzip thermische Verdampfer

Mehrstufige Wärmenutzung unter Vakuum mit Brüdenwäscher

- Im Heizkreismodul wird dem Heizkreis Wärme entzogen und die Verdampferstufe 1 unter Vakuum bereits mit Brüden (65 °C) beheizt.
- Der Gärrest aus dem Prozessbehälter (1) wird über den Wärmetauscher (2) der Stufe 1 umgewälzt. Die zugeführte Energie überschreitet den Siedepunkt und erzeugt Wasserdampf.
- Dieser wird über den Brüdenwäscher (3) zur Stickstoffbindung (ASL) dem Wärmetauscher (4) der Stufe 2 zugeführt. Hier beheizt der Brüden den Gärrest aus Stufe 2; der Wasserdampf kondensiert und wird als Destillat aus dem System abgezogen.
- Von hier wiederholen sich die Schritte bis zum Kühlkreismodul, wo der Brüden der letzten Stufe auskondensiert. Der jeweils geringere Druck je Stufe ermöglicht die Mehrfachnutzung der Wärme.



Konfiguration

4-stufig

Thermischer Vakuumverdampfer

65-85 °C

Prozesstemperatur

4,3 l/kWh th

Auslegungswert, wärmebetrieben

DV4000

4.300 l/h Zulauf je Linie

Edelstahl

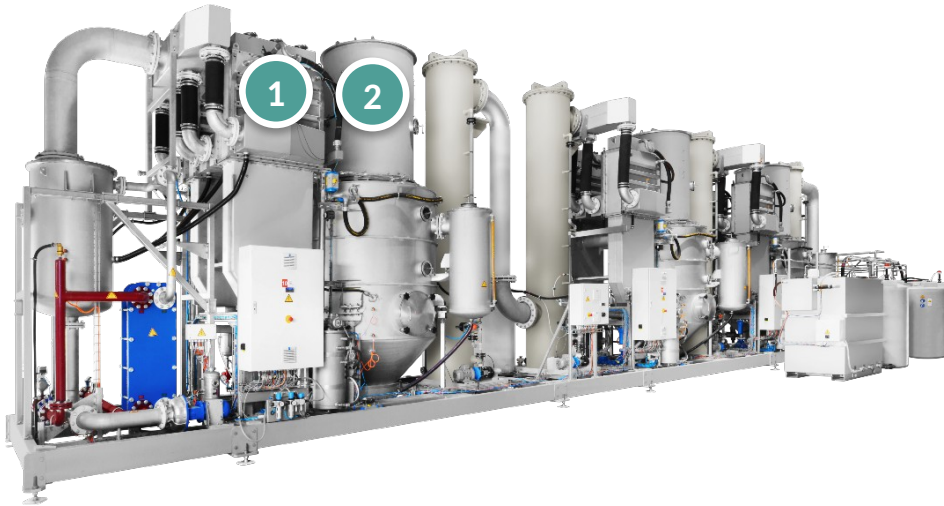
alle medienberührten Teile

Siemens SPS

Steuerung und Visualisierung

Wärmetauscher und Tropfenabscheider

Zwei Jahre in Betrieb - absolut sauber



MKR Verdampferanlage - Marker zeigen Position der Detailaufnahmen

1



Wärmetauscher, 2 Jahre Betrieb, kein Fouling

2



Tropfenabscheider, Demister, 2 Jahre Betrieb



Reduce.
Recover.
Reuse.

Was bedeutet das?

**Niedrige
Wartungskosten**

und hohe Verfügbarkeit

- **Edelstahl**

alle medienberührten Teile

- **Keine Bürsten**

keine bewegten Teile im Gärrest

- **CIP-Reinigung**

automatisch, präventiv

- **PE/PP-Komponenten**

im ASL-Bereich korrosionsfrei

Unsere Vorteile

Aufbau und Betrieb

Aufbau

● Edelstahl

Alle medienberührten Komponenten in Edelstahl

● Keine bewegten Teile

Keine Bürsten oder rotierenden Teile im Gärrest - niedrige Wartungskosten

● PE/PP

Komponenten für Schwefelsäure und Brüdenwäscher sind korrosionsfrei

● SPS und Schaltschrankbau

Vollständig im eigenen Haus, Siemens-Plattform

● Destillat zur Wiederverwendung

Prozess-/Rezirkulatwasser, Einleitung mit Finishing



Betrieb

● Wärmeflexibel

65-85 °C Prozesstemperatur, materialschonend

● Anpassungsfähig

Anlage passt sich der verfügbaren Wärme an

● Modular

1- bis 4-stufig, mehrere Linien parallel skalierbar

● Robust

Über 25 Jahre Verdampfungstechnik, Gärrest seit 2009

● Niedrige OPEX

Wartungsarm, kein BHKW erforderlich (Hybridvariante)



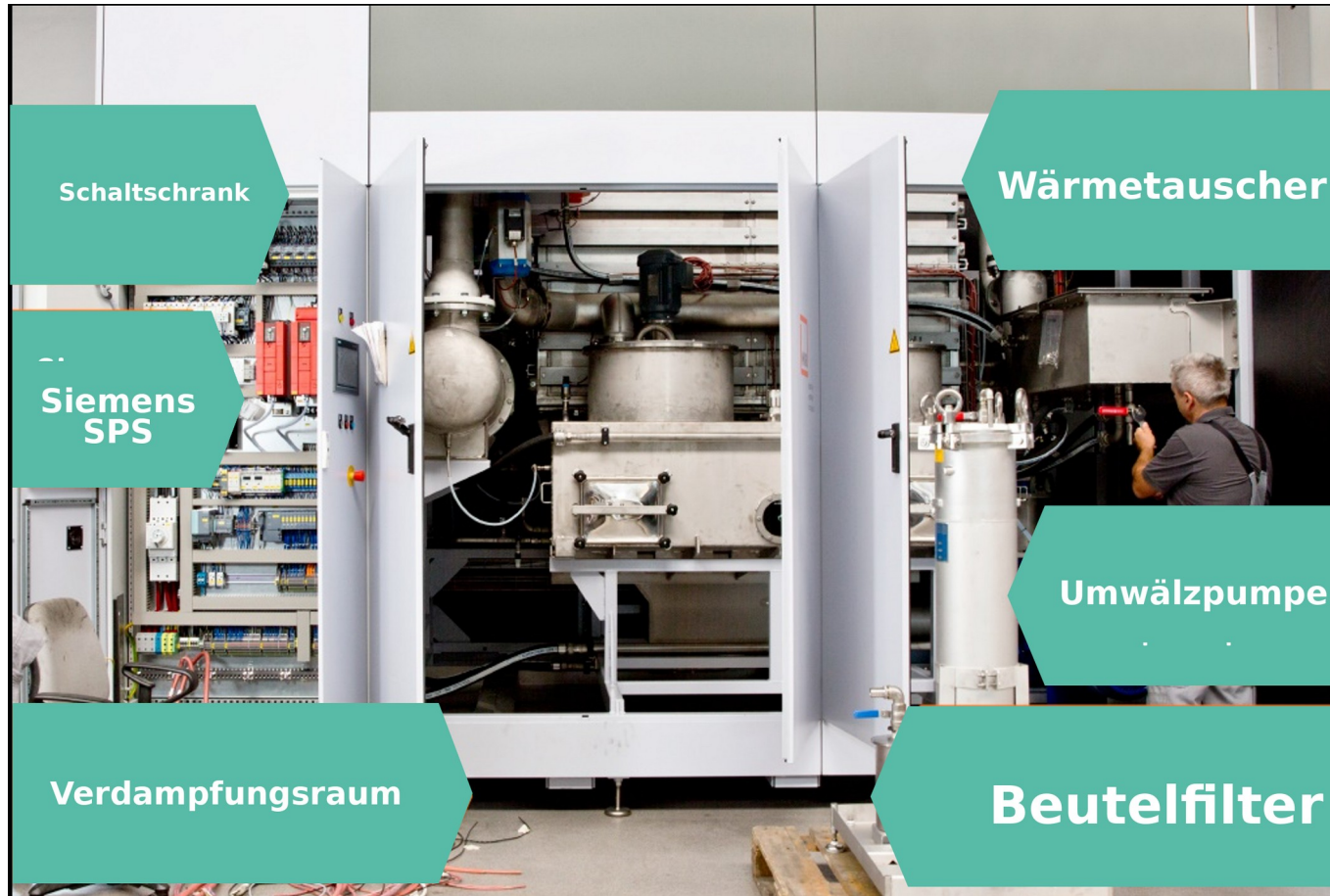
Kernbotschaft

**Robust. Sicher.
Flexibel. Effizient.**

MKR Verdampfer sind seit 2009 (Pilot) in der Gärrestaufbereitung, seit 2013 auf Praxisanlagen und seit über 25 Jahren in industriellen Verdampfungsprozessen im Einsatz.

Funktionsprinzip MVR-Verdampfer

Brüdenverdichtung - kompakte Bauweise, vollelektrisch



Konfiguration

MVR20

vollelektrischer MVR-Verdampfer

22,5 l/kWh el.

Spez. Destillatleistung

80 kW el. / Linie

Anschlussleistung

bis zu 10x

Aufkonzentrierungsfaktor

kompakt, Edelstahl

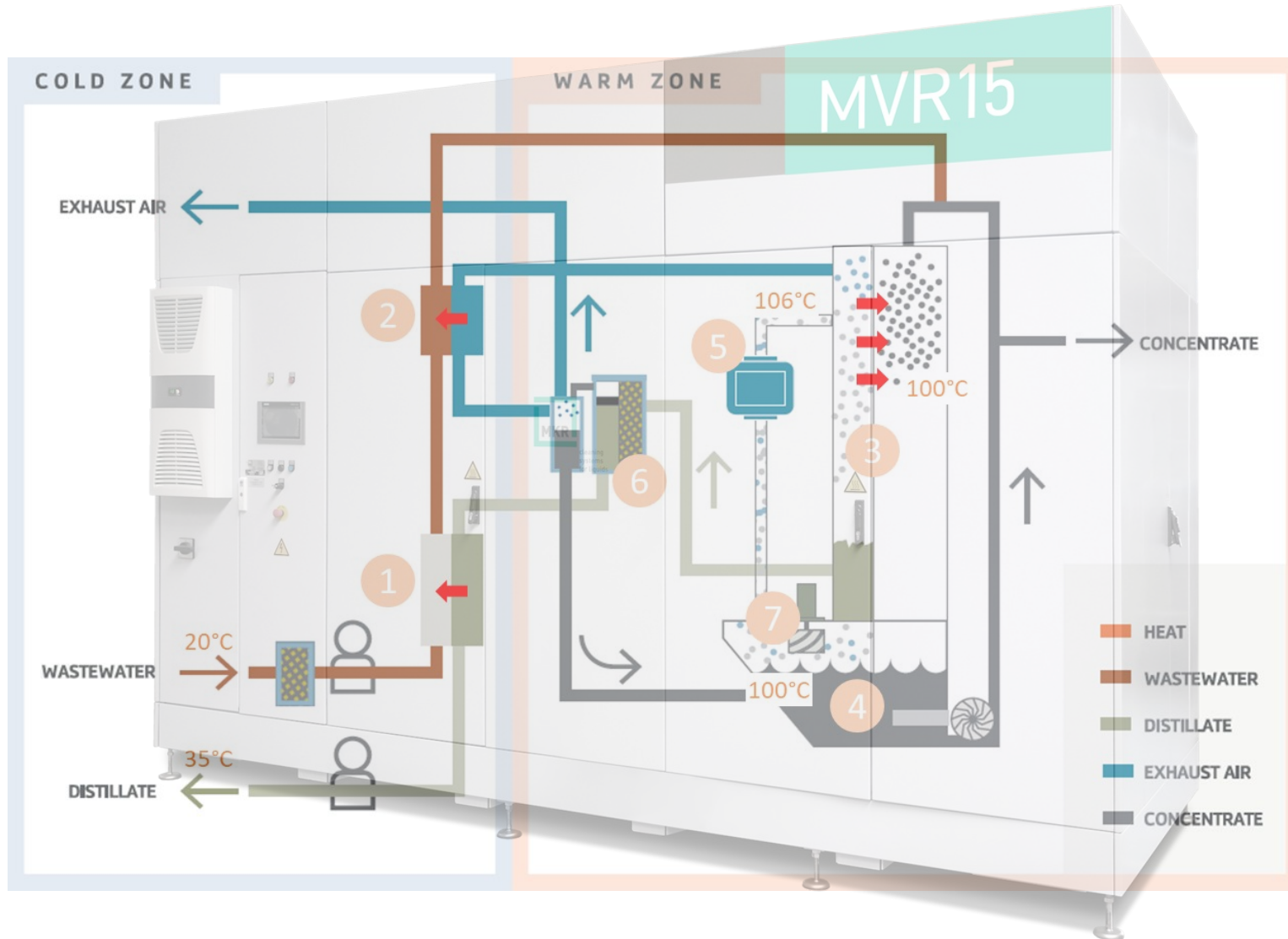
Größe & Werkstoff

Siemens SPS

Steuerung & Visualisierung

Funktionsprinzip MVR-Verdampfer

Verdichter ersetzt externe Wärmequelle



Funktionsprinzip

Das Medium tritt über drei Wärmetauscher (1, 2, 3) in den atmosphärischen Arbeitsbehälter (4) ein. Dort wird es umgewälzt und über den Haupt-Wärmetauscher (3) beheizt.

Der Brüden (7) wird verdichtet (5) (ca. +200 mbar) und liegt nun bei ca. 106 °C. Durch Kontakt mit Wärmetauscher (3) kondensiert der Brüden zu Destillat (6).

Bei ammoniakhaltigen Medien ist dem Kondensationsschritt am Wärmetauscher (3) ein Brüdenwäscher vorgeschaltet.

Abluft (über WT 2) und Destillat (über WT 1) verlassen den Verdampfer.

Für Gärrest gebaut

Fünf Argumente für die Gärrestverdampfung

Robust & langlebig

Edelstahl, PE/PP (DV) bzw. Super Duplex (MVR) im Wäscher, keine Vermischung von Schwefelsäure mit dem Gärrest, keine Bürsten oder bewegten Teile im Gärrest, indirekte Beheizung, automatische CIP

Energieeffizient

4,3 l/kWh th Auslegungswert (DV, 4-stufig, 4,7 im Betrieb gemessen) oder 22,5 l/kWh el (MVR); Hybrid mit Wärmepumpe, wo Abwärme begrenzt ist

Skalierbar

DV4000-Linien und MVR20-Module parallel, unabhängiger Betrieb; Erweiterung problemlos möglich

Bewährt

Gärrestverdampfung seit 2009 (Pilot), auf Anlagen seit 2013; Referenzen zu Speiseresten, Gülle und Reststoffen

Kompletter Service

SPS, Schaltschrankbau, Inbetriebnahme, Schulung und Service - alles aus einer Hand

Kernbotschaft

Spezialist für Gärrest

MKR Cleanwater liefert seit 2013 Verdampfer für Bioabfall-, Speiserest- und Gülleanlagen.

Stickstoff wird im Brüdenwäscher als ASL gebunden, nie durch Ansäuern des Gärrests.

Komplettanlage aus einer Hand, gefertigt in Deutschland.

Referenz im Betrieb

Gemessene Betriebsdaten, Speisereste-Biogasanlage



4-stufiger DV-Verdampfer mit BHKW-Abwärme, seit mehr als 5 Jahren auf einer Speisereste-Biogasanlage in der Schweiz in Betrieb.

Das Destillat wird als Prozesswasser in der Entpackungsanlage wiederverwendet. Konzentrat und ASL übernimmt ein Dienstleister für die Düngerherstellung.

Basis: 51 vollständige Betriebstage, 26. Juni bis 3. Oktober 2026, Werte aus der Anlagensteuerung.

Gemessen

4,5 bis 4,7 l/kWh th

bei Volllast, ca. 350 kW
Auslegungswert 4,3 l/kWh th

82 %

der Zeit verdampfend, 51 vollständige
Tage

40 m³/Tag

Destillat bei Volllast

31 m³/Tag

Destillat im Mittel, inkl. Reinigung und
Stillständen

Projektablauf

Von der ersten Anfrage bis zum Betrieb

1 Rahmenkonzept und Budgetangebot

Auf Basis Ihrer Daten: Medium, Jahresmenge, TS-Gehalt, Ammonium und verfügbare Wärme. Variantenwahl DV, MVR oder Hybrid.

2 Probeverdampfung im Labor

Probeverdampfung Ihres eigenen Gärrests oder Ihrer Gülle in unserem Labor. Probenmenge und Versand werden vorab abgestimmt.

3 Verbindliches Angebot

Projektspezifisches Angebot mit Leistungsgarantien auf Basis der Versuchsergebnisse und vereinbarten Zulaufparameter.

4 Lieferung und Inbetriebnahme

Lieferung ca. 7 bis 9 Monate ab Werk, Montage ca. 4 Wochen, Inbetriebnahme 1 bis 3 Wochen.

5 Schulung und Service

Schulung des Betriebspersonals, Serviceverträge und Fernwartung per VPN.

Erster Schritt

Rahmenkonzept

Für das Rahmenkonzept brauchen wir:

Medium und Jahresmenge

TS-Gehalt der Flüssigphase

Ammonium (NH₄-N)

verfügbare Wärme

Vielen Dank für Ihr Interesse

Wir freuen uns auf das Gespräch



Reduce.
Recover.
Reuse.

Michael Köhnlechner

Mobil **+49 (0) 172 81 80 314**

Tel. **+49 (0) 9091 50 00 0**

E-Mail **m.koehnlechner@mkr-cleanwater.de**

LinkedIn **Michael Köhnlechner**

MKR Cleanwater GmbH, Rappenfeldstr. 4, 86653 Monheim, Deutschland, www.mkr-cleanwater.com