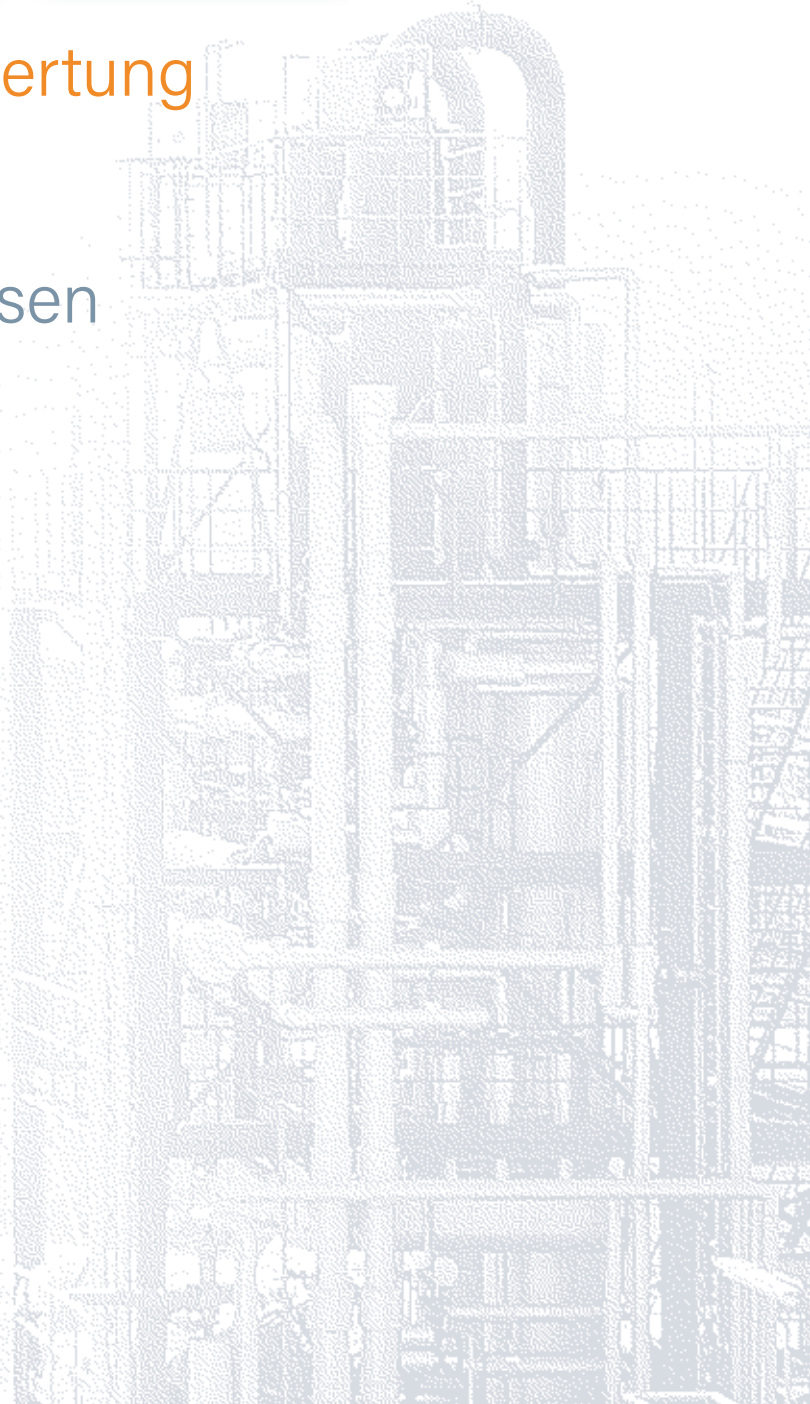




# Entfernung und Verwertung von Ammoniak

## Rückgewinnung aus Flüssigkeiten und Gasen





# Dampf- und Luftstrippung

## Rückgewinnung von Ammoniak

### Problemstellung – Problemlösung

Abwässer aus Klär- und Biogasanlagen sind zum Teil hoch belastet mit Ammonium-Stickstoff. Das Strippen mit Luft oder Dampf zählt zu den bekannten und sicheren Verfahren, ammoniakhaltiges Abwasser aufzuarbeiten. Hohe Feststoffbelastung und korrosive Verunreinigungen stellen dabei hohe Anforderungen an eine moderne Wertstoffrückgewinnung.

Unsere Anlagen stellen wirtschaftliche und ausgereifte Problemlösungen dar. Der Lieferumfang erstreckt sich von der Abwasserbehandlung über die eigentliche Ammoniakstrippung bis zur Erzeugung marktfähiger Produkte.

Von der Projektierung bis zur Inbetriebnahme bieten wir alles aus einer Hand.

### Das Verfahren

#### Vorbehandlung

Ammoniak lässt sich nur im alkalischen Milieu stripfen. Durch Zugabe von Natronlauge oder Kalkmilch wird deshalb der pH-Wert angehoben und das Ammoniak freigesetzt.

Um die Pufferwirkung des Abwassers und damit den Laugenverbrauch zu reduzieren, können vorgeschaltete Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Minderung installiert werden.

Die Verwendung von Natronlauge stellt geringere apparative Anforderungen und führt zu einem wartungsfreien Anlagenbetrieb. Nachteilig wirken sich hingegen die höheren Betriebsmittelkosten aus.

Kalkmilch ist die preisgünstigere Lösung. Der Alkalisierungsprozess ist jedoch langsamer und apparativ aufwendig. Die pH-Wert-Anhebung wird mehrstufig in Rührbehältern durchgeführt. Gleichzeitig erfolgt eine Fällung der unlöslichen organischen und anorganischen Bestandteile wie Karbonat, Phosphat und Sulfat.

Die Feststoffe werden durch den Prozess geführt oder in einem, der Alkalisierung nachgeschalteten Verfahrensschritt abgetrennt.



Anlage zur Alkalisierung von Rohwasser mit Kalkmilch



Dampfstripper mit integriertem Verstärkungsteil

### Die Vorteile

Die entscheidenden Vorzüge unserer Systeme fassen sich wie folgt zusammen:

- Komplettlösungen in ausgereifter und kompakter Technik
- Projektierung und Realisierung aus einer Hand
- niedriger gaseitiger Druckverlust, geringer Energiebedarf und hohe Effektivität
- flexibles Lastverhalten und geringe Teillastempfindlichkeit
- besondere Eignung für hochbelastete Abwässer und Abgase
- verschmutzungsunempfindliche und praxisbewährte Ausführung
- Einsatz extrem korrosions- und verschleißbarer Materialien
- minimaler Bedienungs- und Wartungsaufwand
- vollautomatischer Anlagenbetrieb
- gesicherte Verwertung der Prozessprodukte



Luftstrippung zur Behandlung von Zentratwasser einer Kläranlage



## Ammoniakstrippung

Der eigentliche Trennprozess erfolgt in Füllkörper- oder Packungskolonnen.

Das Rohwasser wird von oben nach unten durch die Kolonne geführt.

Im Gegenstrom dazu durchströmt als Trägermedium Luft oder Dampf den Apparat und treibt das Ammoniak aus der Flüssigphase. Die beladenen Brüden werden über Kopf abgezogen und das gereinigte Wasser im Kolonnensumpf gesammelt.

Wesentliche Einflussparameter für die Wahl des geeigneten Trägergases und Verfahrenskonzeptes sind:

- lokale Randbedingungen
- Abwassertemperatur
- Ammoniakgehalt im Rohwasser
- zur Verfügung stehende Hilfsenergien
- Verwertungsmöglichkeit der Prozessprodukte

Das Strippen mit Dampf zeichnet sich durch hohe Wirkungsgrade aus. Die Luftstrippung ist das kostengünstigere Verfahren und bietet sich vor allem dann an, wenn kein betriebseigenes Dampf- und Kühlwassernetz zur Verfügung steht.

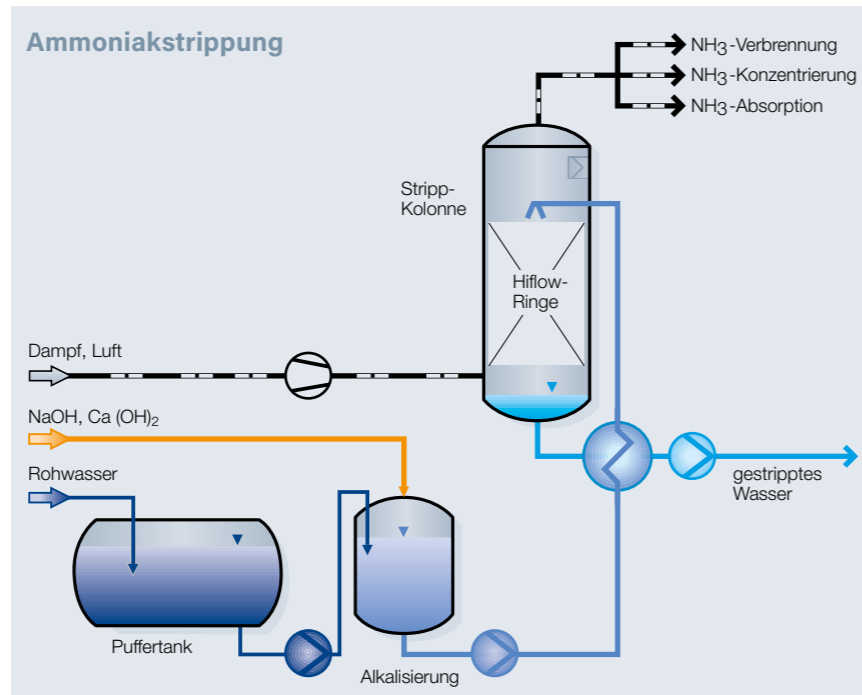
## Brüdenbehandlung

Alternative Möglichkeiten zur Behandlung der Brüden sind die Rückgewinnung von Ammoniakwasser, die saure Wäsche und die Verbrennung.

Beim Strippen mit Dampf können die ammoniakhaltigen Brüden in einer nachgeschalteten Destillationsanlage angereichert werden. Das Verfahren ist energieintensiv, arbeitet aber reststofffrei. Als Wertprodukt wird Ammoniakwasser (bis ca. 20%  $\text{NH}_3$ ) erzeugt. Die Reinheit des Kondensates erlaubt den Wiedereinsatz z. B. in Denox-Anlagen.

Bei der Luftstrippung kann die ammoniakhaltige Luft thermisch verwertet oder in einer sauren Wäsche weiterbehandelt werden.

Bei der sauren Wäsche wird das Ammoniak vorzugsweise mit Schwefelsäure absorbiert. Als Produkt erhält man eine konzentrierte Salzlösung, die z. B. als Flüssigdünger Verwendung findet.



Ammoniak-Rückgewinnung durch Luftstrippung und saure Wäsche

# Absorption von Ammoniak aus Abgasen

## Entfernung und Verwertung von Ammoniak aus Flüssigkeiten und Gasen

Neben der Entfernung aus Abwässern bieten wir auch reine Wäschersysteme zur Abscheidung von Ammoniak aus Abluftströmen an. Der basische Gasbestandteil wird in einer chemischen Wäsche mit verdünnter Schwefelsäure abgeschieden und als Flüssigdünger wiederverwertet. Die Ausschleusung der konzentrierten Salzlösung erfolgt in Abhängigkeit der Dichte.

Je nach Anwendungsfall ist dem Füllkörperwäscher eine Quenchstufe vorgeschaltet, in der das Gas durch Verdampfen von Wasser im direkten Wärmetausch auf Sättigungstemperatur abgekühlt wird.

Bei hohen Ammoniakkonzentrationen im Rohgas ist die Kreislaufleitung zusätzlich mit einem Wärmetauscher ausgestattet, mit dessen Hilfe auftretende Absorptionswärme aus dem System abgeführt wird.

## Unser Anspruch

Auf komplexe Anforderungen antworten wir mit kompletten, ausgereiften und praxiserprobten Lösungen. Wir haben umfangreiche Erfahrungen in der gezielten Behandlung hochbelasteter Medien.

Automatische Spülzyklen verhindern Verkrustungen und ermöglichen einen wartungsarmen Betrieb. Dies spiegelt sich in der hohen Verfügbarkeit unserer Anlagen wider.

Hauptaugenmerk gilt stets der gezielten Wertstoffrückgewinnung. Wir stellen die Verwertung und den Wiedereinsatz der Prozessprodukte sicher. Unsere Systeme arbeiten reststofffrei.

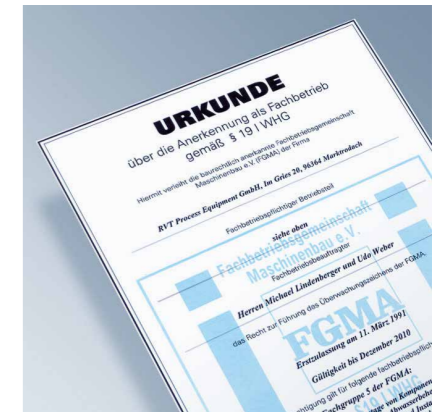
Für die Erstellung eines Angebotes benötigen wir von Ihnen folgende Angaben:

## Dampf-/Luftstrippanlage

- Abwassermenge
- Temperatur
- pH-Wert
- Inhaltsstoffe
- Ammoniakgehalt
- gewünschte Ablaufwerte
- gewünschtes Endprodukt
- Hilfsenergie
- besondere Anforderungen

## Ammoniak-Wäscher

- Abgasmenge
- Wassergehalt
- Zusammensetzung / Inhaltsstoffe
- Temperatur
- Druck
- gewünschte Reingaskonzentration
- besondere Anforderungen



Unser Unternehmen ist seit 1996 nach ISO 9001 und seit 2010 nach ISO 14001 zertifiziert.

Wir sind zugelassener Fachbetrieb nach § 19 Wasserhaushaltsgesetz.





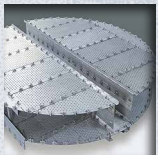
Füllkörper für Stoff- und Wärmeaustauschprozesse



Struktur-Packungen



Einbauten für Kolonnen



Stoffaustauschböden



Aufwuchsträger für die Abwasserreinigung



Abgasreinigungsanlagen



Verfahren zur Rückgewinnung von Ammoniak



Verbrennungsanlagen für die Entsorgung von Abluft, Abgasen und flüssigen Reststoffen



## Unsere Adressen

RVT Process Equipment GmbH  
Im Gries 15  
96364 Marktrodach

Telefon +49 (0) 9261 55235-0  
E-Mail info@rvtpe.de

RVT Process Equipment, Inc.  
9047 Executive Park Drive  
Suite 222  
Knoxville, TN 37923, USA

Telefon +1 (865) 694-2089  
E-Mail info@rvtpe.net

Kunshan  
RVT Process Equipment Co., Ltd  
No. 66 - 68, Shaojing Road  
Development Zone Kunshan  
Kunshan, Jiangsu 215300  
P.R. China

Telefon +86 (512) 55 18 82 52  
E-Mail postmaster@chinarvtpe.cn