

Vakuumdestillationssysteme sparen im Vergleich zur Entsorgung bares Geld.

## Die clevere Alternative zur Entsorgung

### Die Kreislaufführung von Prozesswasser sichert die Gewinne von Morgen

Haben Sie in Ihrem produzierenden Betrieb Abwasser, das Sie nicht in die Kanalisation einleiten dürfen? Was passiert damit? Häufig wird das Abwasser von spezialisierten Firmen abgeholt und fachgerecht entsorgt. Das ist unkompliziert und stört den hausinternen Produktionsablauf nicht. Aber genau an dieser Stelle gibt es erhebliche Einsparpotentiale.

Bei hausinterner Aufbereitung lassen sich mehr als 70 % Kosten einsparen. Wer z. B. jährlich 2.000 m<sup>3</sup> industrielle Abwässer aufbereitet statt entsorgt kann in 10 Jahren mehr als € 1.000.000 einsparen. Somit rechtfertigt das Einsparpotential in fast allen Fällen Investitionen in Wasseraufbereitungsanlagen.

#### Aber welche Aufbereitungsanlage ist die Richtige für meinen Betrieb?

Am Markt gibt es viele Anbieter, die unterschiedliche Technologien anbieten, alle mit spezifischen Stärken

und Schwächen. Die Vielfalt des Angebots macht die Auswahl schwierig.

#### Welche Technologien gibt es?

Die am häufigsten angewandten Verfahren für die Aufbereitung von industriellem Prozesswasser sind chemisch-physikalische Spaltanlagen, Membrananlagen und Vakuumdestillationssysteme.

#### Welches ist die richtige Methode?

In einigen Fällen gibt es für das aufzubereitende Prozesswasser nur eine optimale Methode, die sich über die anfallende Menge und den Grad der Verunreinigung des Wassers bestimmen lässt. Sollte die Schmutzfracht fast ausschließlich anorganischer Art sein, lassen sich Membranfiltrationsverfahren ausschließen weil sie zu aufwändig sind. Die Vakuumdestillation ist dann nicht geeignet wenn das Prozesswasser Latex, Lack, Farbe oder Eiweiß enthält.

Chemisch-physikalische Behandlung	Membranfiltration	Vakuumdestillation
In chemisch physikalischen Anlagen wird das Prozesswasser in geeigneter Reihenfolge mit Chemikalien versetzt, so dass die Verunreinigungen als Feststoffe ausfallen. Die Feststoffe werden abfiltriert und entsorgt. Alternativ oder ergänzend werden Verunreinigungen über Ionentauscherkolonnen abgetrennt. Das Filtrat kann in der Regel in die Kanalisation eingeleitet werden.	In Membrananlagen wird das Prozesswasser über wasserdurchlässige Membranen filtriert. Die Verunreinigungen werden zurückgehalten und in flüssiger Form entsorgt. Das Filtrat kann in der Regel in die Kanalisation eingeleitet werden.	In Vakuumdestillationsanlagen wird das verunreinigte Wasser unter Vakuum verdampft. Die Wärmeenergie des entstehenden Dampfes wird verwendet um das zulaufende Prozesswasser zu verdampfen, daher sind die Anlagen sehr energieeffizient. Das entstehende Destillat kann in der Regel im Kreislauf geführt werden. Die Verdampfungsrückstände werden entsorgt.

Abb. 2 zeigt dass es einen großen Bereich gibt, in dem alle aufgeführten Verfahren anwendbar sind. In diesem Bereich gilt es die Verfahren sorgfältig gegeneinander abzuwägen.

**Welche Kriterien sind für die Auswahl des Verfahrens wichtig?**

Zunächst gilt es die Rahmenbedingungen festzulegen. Das wichtigste Kriterium ist die Qualität des aufbereiteten Wassers. Die Qualitätsanforderungen sind die Basis für die Betrachtung aller folgenden Kriterien. An erster Stelle im Verfahrenvergleich stehen natürlich die Kosten. Neben den Investitionskosten gilt es aber auch die Betriebskosten zu betrachten. Was nützt ein niedriger Preis wenn hohe Betriebskosten diesen Vorteil schnell wieder auffressen.

Die Flexibilität des Verfahrens ist ebenso von großer Wichtigkeit. Wie reagiert die Aufbereitungssystem wenn der Verschmutzungsgrad des aufzubereitenden Wassers schwankt, oder sich sogar die Zusammensetzung innerhalb kurzer Zeit komplett ändert?

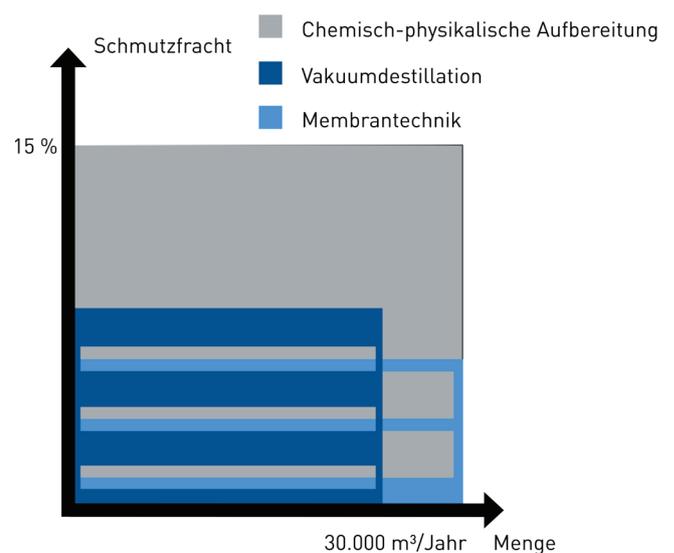
**Was passiert wenn neue Prozesschemikalien eingesetzt werden?**

Letztendlich gilt es noch die Zuverlässigkeit zu betrachten. Wie aufwändig ist die Bedienung der

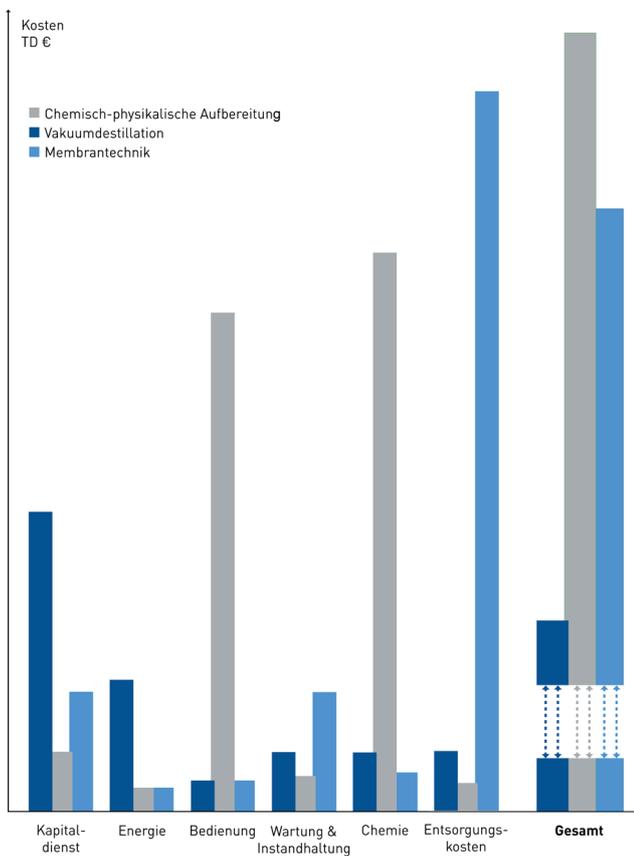
Anlage? In wie weit kann sich der Bediener bei Störungen selbst helfen.

**Abwasserfrei, ist das wirtschaftlich?**

Viele Betriebe achten heute darauf nachhaltig zu wirtschaften und Ressourcen zu schonen. Selbstaufgelegte, strenge Umweltstandards gehen oft über die behördlich geforderten Grenzwerte hinaus. Dazu gehört natürlich auch der schonende Umgang mit wertvollen Frischwasserressourcen. Wenn der Betrieb abwasserfrei werden soll, oder wenn die Produktionsprozesse sehr reine Spülwässer



Auswahlhilfe für Verfahren zur Abwasseraufbereitung



Vergleich Betriebskosten von Prozesswasseraufbereitungssystemen

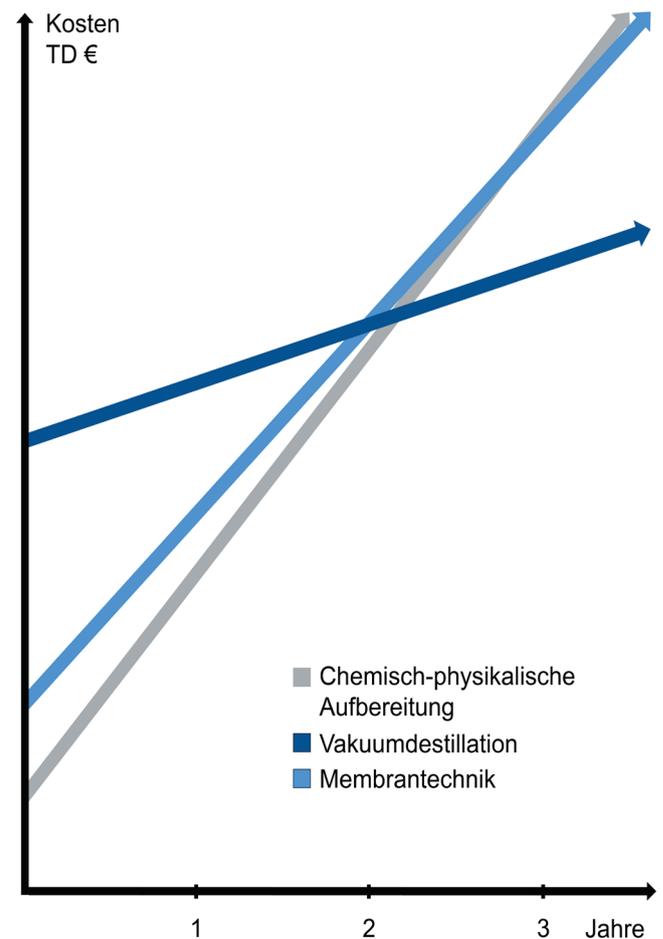
benötigen bietet sich die Vakuumdestillation an. Die Qualität des Destillats ist so hoch, dass keine bzw. wenige Nachbehandlungsschritte notwendig sind. Die entstehenden Destillate sind nahezu öl- und schwermetallfrei. Nur wenn extrem hohe Qualitätsanforderungen an das Prozesswasser gestellt werden ist die Nachbehandlung in Ionentauschern notwendig.

Bei anderen Aufbereitungskonzepten wie Membranverfahren oder chemisch physikalischen Verfahren ist es wirtschaftlicher, das Abwasser gerade so weit aufzubereiten, dass es einleitfähig ist. In der Produktion wird dann aufbereitetes Stadtwasser verwendet, weil hier die Prozesskosten niedriger sind als die weitergehende Aufbereitung des bereits geklärten Abwassers.

Betrachtet man die Investitions- und Betriebskosten von Vakuumdestillationsanlagen im Bereich 100 – 30.000 m<sup>3</sup>/Jahr bei Schmutzfrachten kleiner 8 % zeigen sich auch die wirtschaftlichen Vorteile der Vakuumdestillationstechnologie. Zwar sind die Investitionskosten höher als bei anderen Verfahren,

dafür sind aber die Betriebskosten unschlagbar günstig. In der chemisch physikalischen Behandlung fallen hohe Kosten für Verbrauchsmaterialien an, gleichzeitig ist die Bedienung, insbesondere bei einer breiten Palette von Inhaltsstoffen im Schmutzwasser, personelaufwändig und schwierig. Membrananlagen haben moderate Verbrauchswerte, jedoch sind die Mengen des zu entsorgenden Rückstands und damit die verbleibenden Entsorgungskosten hoch. Abb. 4 zeigt einen Betriebskostenvergleich der 3 Verfahren und verdeutlicht, dass die Vakuumdestillationstechnologie den höheren Investitionspreis bereits nach ca. 2 Jahren durch geringere Betriebskosten amortisiert.

Auch in Bezug auf Flexibilität und Sicherheit setzt die Vakuumdestillation Maßstäbe. Moderne Systeme passen sich automatisch schwankenden Prozesswasserqualitäten an. Geringe Anpassungen erlauben es, morgen galvanische Prozesswässer in einem System aufzubereiten, die



Lebenszykluskostenvergleich von Prozesswasseraufbereitungssystemen

eigentlich für die Behandlung von verbrauchten  
Kühlschmierstoffemulsionen konzipiert war.

Clevere Wartungskonzepte und intelligente  
Prozessvisualisierungen verbessern die  
Systemverfügbarkeit und erleichtern die Bedienung.  
Insofern sind moderne Vakuumdestillationssysteme

ebenso zuverlässig wie der spezialisierte  
Entsorgungsbetrieb, der die anfallenden Abwässer  
regelmäßig abholt.

Autor:  
Dipl.-Ing. Jochen Freund  
Leiter Vertrieb, H2O GmbH