

Mit Vakuumdestillationssystemen Kosten sparen, aber richtig!

Wer nur auf die Investitionskosten achtet verschenkt viel Geld.

Welche Aufbereitungsmethode für das in meinem Betrieb anfallende Prozessabwasser ist die richtige? Sehr oft ist die Antwort auf diese Frage einfach: Vakuumdestillationsanlagen. Sie haben sich am Markt als zuverlässigste und wirtschaftlichste Methode zur Aufbereitung von industriellen Prozessabwässern etabliert. Aber welcher Verdampfer soll es sein. Wie vergleiche ich die verschiedenen Verfahren und Anlagen miteinander?

Am Beispiel eines metallverarbeitenden Betriebes, der jährlich ca. 2.500 m³ verbrauchte Kühlschmierstoffemulsionen entsorgen muss wird im Folgenden eine vereinfachte Lebenszykluskostenanalyse als Instrument zur Entscheidungsvorbereitung beschrieben. Der Betrieb bezahlt momentan ca. € 80,00 m³ für die Entsorgung der Altemulsionen. Das entspricht

Entsorgungskosten von € 200.000,00 pro Jahr. Durch hausinterne Aufbereitung der Emulsionen lassen sich in 10 Jahren ca. € 1,2 – 1,3 Mio. einsparen. Dem metallverarbeitenden Betrieb liegen Angebote von mehreren Herstellern von Vakuumdestillationssystemen vor. Die Angaben über Kapazität und Energieverbrauch der einzelnen Hersteller sind uneinheitlich und nicht direkt miteinander vergleichbar. Außerdem sind diese Angaben nicht ausreichend um die Gesamtwirtschaftlichkeit einer Vakuumdestillationsanlage klar zu erkennen. Weitere wichtige Aspekte sind Entsorgungskosten für Verdampfungsrückstände und Bedien- und Wartungsaufwand. Kostenarten, die bei allen Anbietern praktisch gleich sind (zum Beispiel Raumkosten, Verwertung ...) werden nicht betrachtet, weil sie auf die Investitionsentscheidung keinen Einfluss haben.

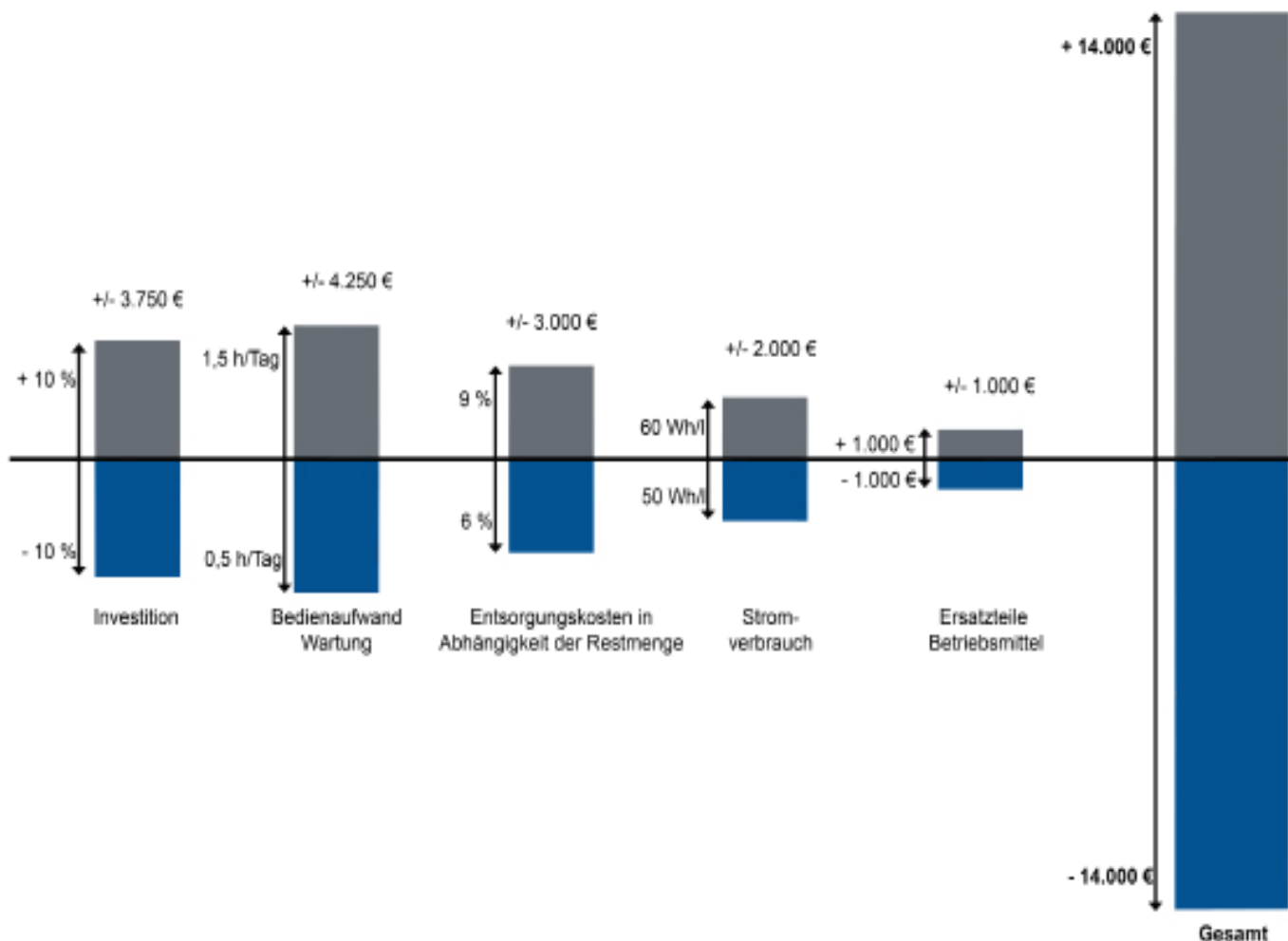


Abb. 1: Betriebskostenvarianz bei Vakuumdestillationssystemen.

Folgenden Kostenblöcke werden untersucht:

- Abschreibung
- Bedien- und Wartungsaufwand
- Energieverbrauch
- Konzentratentsorgungskosten
- Ersatzteile, Betriebsmittel

Abschreibung - Investitionskosten haben wenig Einfluss auf die Betriebskosten

Die Abschreibung über die zu erwartende Nutzungsdauer der Anlage, von 10 Jahren, macht in etwa ein Drittel der Betriebskosten einer Vakuumdestillationsanlage aus. Bei genauer Betrachtung zeigt sich jedoch, dass ein um 10 % geringerer Preis der Anlage die jährlichen Betriebskosten um lediglich 3,5 % reduziert. Andere Faktoren haben hier einen wesentlich größeren Einfluss. Insofern ist der Preis ein wichtiger Faktor, jedoch sollte er allein nicht ausschlaggebend für die Entscheidung für einen Hersteller sein.

Bedien- und Wartungsaufwand - Wartungsfreundlichkeit und schneller Service zahlen sich aus

Moderne Vakuumdestillationssysteme sollten für den manuellen Betrieb gerüstet sein. Eine vernünftige,

selbsterklärende Visualisierung erleichtert den Betrieb. Bildschirmgeführte Wartungshinweise und -anleitungen helfen dem Bediener die notwendigen Arbeiten effizient auszuführen. Eine 1/2 h Mehrarbeit pro Tag, im Zusammenhang mit der Bedienung der Anlage erhöhen die Betriebskosten um mehr als 5 %, hat also einen größeren Einfluss als ein um 10 % niedrigerer Preis. Zuverlässigkeit und schneller Service durch den Systemlieferanten sollte über Fernzugriff gewährleistet sein. So lässt sich manche Anfahrt eines Servicetechnikers einsparen.

In diesem Zusammenhang sollte man auch die Wartungsfreundlichkeit und Zuverlässigkeit des

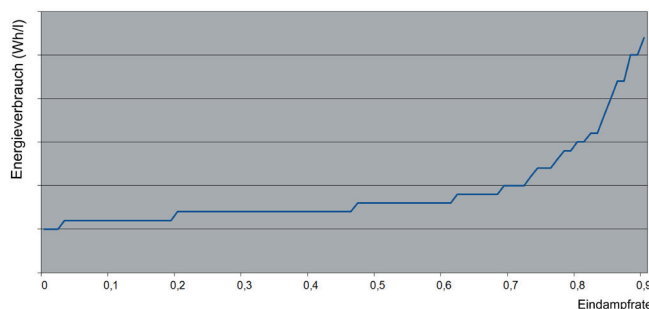


Abb. 2: Stromverbrauch von Vakuumdestillationssysteme in Abhängigkeit der Eindampfrate

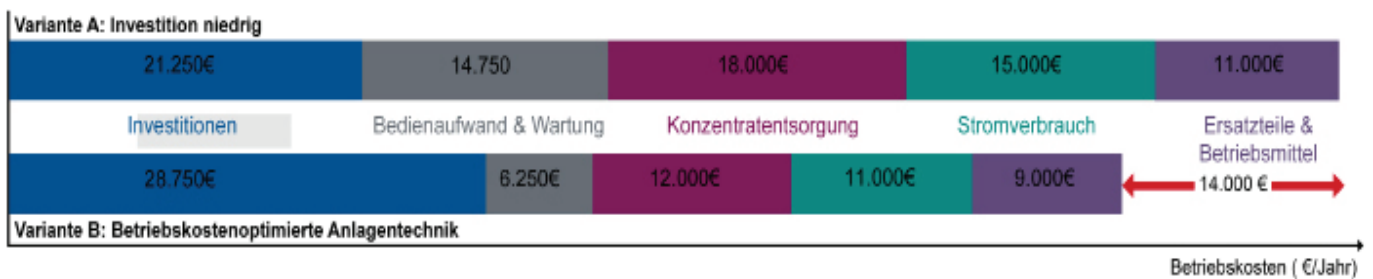


Abb. 3: Einfluss der Betriebskostenart auf die Gesamtbetriebskosten.

Systems betrachten. Stillstandszeiten kosten Geld. Wie schnell kann der Lieferant reagieren? Wie weit ist der nächste Servicestützpunkt entfernt, und nicht zuletzt, wie schnell können Ersatzteile geliefert werden?

Energieverbrauch und Konzentratentsorgungskosten - Aufkonzentration und Stromkosten müssen im Verhältnis stehen

Üblich ist es den Energieverbrauch von Vakuumdestillationsanlagen in Wh pro Liter aufbereitetem Wasser anzugeben. Sicher ist der Stromverbrauch wichtig, jedoch bietet diese Angabe keine ausreichende Information über die Wirtschaftlichkeit eines Vakuumdestillationssystems. Die Stromaufnahme des Verdampfers ist direkt abhängig von der am Ende des Zyklus erreichten Aufkonzentration.

Insofern muss der Parameter Stromverbrauch zusammen mit den Konzentratentsorgungskosten betrachtet werden. Es kann durchaus Sinn machen etwas mehr Strom zu verbrauchen, wenn dadurch die Eindampfrate steigt und die Konzentratentsorgungskosten sinken. Während die Stromkosten nur wenig Einfluss auf die Gesamtwirtschaftlichkeit haben, kann eine um 10-15 % höhere Aufkonzentration die Betriebskosten um 4 % senken. Und gerade bei der Aufkonzentration gibt es große Abweichungen zwischen den einzelnen Anbietern, so dass es sich rentiert dieses Thema im Detail zu betrachten.

Es gilt letztendlich im Betrieb mit verunreinigtem Prozesswasser die optimale Einstellung des Vakuumdestillationssystems zu finden, d. h. bei welcher Eindampfrate erreicht die Summe aus Konzentratentsorgungskosten und Stromkosten ihr Minimum. Dafür sollte ein Vakuumdestillationssystem alle relevanten Daten über einen längeren Zeitraum

aufzeichnen, um eine zielführende Auswertung und Einstellung der Anlage zu ermöglichen.

Vor- und Nachbehandlung

Geht man noch einen Schritt weiter und betrachtet nicht nur das Vakuumdestillationssystem selbst sondern auch die Peripherie, wird es noch interessanter. Nicht jedes Prozesswasser kann ohne Vorbehandlung destilliert werden. Welche Vorbehandlungsschritte sind notwendig um das reibungslose Funktionieren des Vakuumdestillationssystems zu gewährleisten? Muss vorher neutralisiert werden, oder kann dies, ohne teure Anlagentechnik und Platzbedarf direkt in dem Vakuumdestillationssystem passieren? Müssen Feststoffe oder aufschwimmende Öle abgetrennt werden? Was passiert mit dem Destillat? Im Idealfall wird es wiederverwendet! So wird die Produktion abwasserfrei und schont wertvolle Frischwasserressourcen. In vielen Fällen können so auch Kosten für die Aufbereitung von Frischwasser gespart werden. Aber entspricht die Destillatqualität den Prozessanforderungen, oder ist eine Nachbehandlung erforderlich?

Die Destillatqualitäten verschiedener Hersteller von Vakuumdestillationssystemen unterscheiden sich bei gleichem Prozesswasser teilweise erheblich. Insofern empfiehlt es sich letztendlich diese anwendungsspezifischen Faktoren in die Betriebskostenanalyse zu integrieren.

Ersatzteile und Betriebsmittel

Dieser Kostenblock ist der kleinste und hat aufgrund der geringen Unterschiede zwischen den einzelnen Herstellern kaum Einfluss auf die Entscheidung.

Auswertung – Das Ergebnis überrascht

Das Ergebnis der Betriebskostenanalyse überrascht. Verbrauchswerte und Bedienaufwand haben einen um

Faktor 3 höheren Einfluss auf die Betriebskosten der Anlage als die Investitionskosten. Abbildung 1 zeigt die Zusammensetzung der Betriebskosten und die möglichen Abweichungen, je nach Herstellerangaben.

Abbildung 3 zeigt, dass Bedienaufwand, Aufkonzentration und Verbrauchswerte einen größeren Einfluss auf die Gewinne von Morgen haben als der Preis. Im betrachteten Beispiel sind die Einsparmöglichkeiten durch die Vakuumdestillationsanlage € 1,2 – 1,3 Mio. Mehr als 10 % davon (€ 140.000) hängen von der Entscheidung für die Anlage mit den günstigsten Betriebskosten ab. Die Lebenszykluskostenanalyse erweist sich somit als hervorragende Grundlage für die Entscheidungsfindung.

Vorteile von Lebenszykluskostenanalyse für Vakuumverdampfungsanlagen:

- Die Unternehmensgewinne von Morgen werden optimiert weil nicht nur die Investitionskosten sondern auch die Folgekosten analysiert werden.
- Es gibt keine Überraschungen, alle Kostenarten werden betrachtet, das Projekt wird transparent.
- Angebote von Herstellern werden vergleichbar, Investitionsentscheidungen werden einfacher.

Autor:
Dipl.-Ing. Jochen Freund
Leiter Vertrieb