

RÜCKGEWINNUNG VON HOCHSIEDERN AUS ABWASSER

P145.d.0

VERNICHTEN ODER RÜCKGEWINNEN?

Industrieabwasser enthalten oft Hochsieder, wie Phenol oder Dichlorbenzol, so dass sie ohne Aufarbeitung und Reinigung nicht in die Kläranlage eingeleitet werden können. Da die Vernichtung durch Verbrennung nicht nur ökologisch eine schlechte Variante darstellt, sondern wegen des hohen Wasseranteiles auch zu hohe Kosten verursacht, ist die Rückgewinnung des Phenols bei gleichzeitiger Reinigung des Abwassers bis zur Einleitfähigkeit der bevorzugte Weg. Am Beispiel des Phenols soll das von QVF mehrfach angewendete Verfahren beschrieben werden.

Der prozessbedingte Phenolgehalt liegt üblicherweise bei 2-12%. Aufgrund der geringen Konzentrationen des Phenols kommt eine destillative Trennung, bei der der Wasseranteil verdampft werden müsste, wegen des hohen Energiebedarfes nicht in Frage. Hier bietet die Extraktion den entscheidenden Vorteil.

Methylisobuthylketon (MIBK) als Extraktionsmittel entzieht dem Abwasser in der Extraktionskolonne K1 das Phenol. Das beladene Extraktionsmittel wird in der Rektifikation K2 wieder gereinigt und in den Sumpf der Extraktion zurückgeführt. Das Phenol fällt in der nachfolgenden Rektifikation (Kolonne K3) im Sumpf an und kann in der Produktion wieder eingesetzt werden.



Abb. 1: Siebbodenextraktionskolonne und Rektifikation DN450

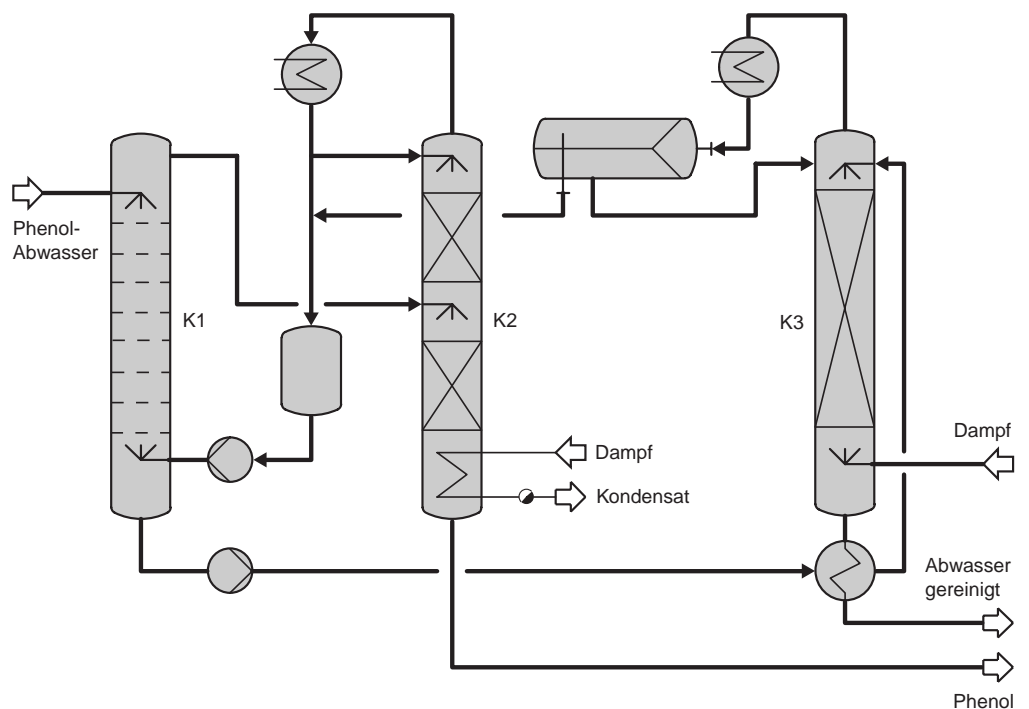


Abb. 2: Fließschema Phenol-Rückgewinnung

Das aus der Extraktion K1 abfließende Abwasser ist zwar vom Phenol befreit, führt aber Spuren des Extraktionsmittels mit, die im Stripper K3 zurückgewonnen werden. Am Kopf der Kolonne fällt das MIBK/Wasser-Azeotrop an, das im Abscheider B1 in die leichte MIBK-Phase und die schwere Wasserphase getrennt wird.

Da die Rektifikation K2 wasserfrei betrieben wird, ist hier die indirekte Beheizung vorgesehen, während in den Stripper Direktampf eingeleitet werden kann.

- ☞ Recycling des Hochsieders
- ☞ Einleitfähiges Abwasser
- ☞ Energetisch günstig



Abb. 3: Kopfgefäß Extraktion

VORTEILE DES ANLAGENKONZEPTES

Durch die vorgesehene Wärmerückgewinnung beim Abwasserstrom und durch eingesetzte Dephlegmatoren ist das Gesamtverfahren energetisch günstig und entspricht den heute geltenden ökologischen Anforderungen. Bei einem Phenolgehalt des Abwassers kleiner 5 ppm ist die Einleitung in die biologische Kläranlage möglich. Das Extraktionsmittel zirkuliert und wird nicht nennenswert verbraucht. Das zurückgewonnene Phenol kann im Prozess wieder eingesetzt werden.

WER BRAUCHT EINE PHENOL-RÜCKGEWINNUNG?

Phenolabwasser fällt in vielen Bereichen der Kunststoff, Kunstharzproduktion und bei der Herstellung von alkylierten Phenolen an. Die aufzuarbeitenden Abwassermengen liegen zwischen 0,5 m³/h und 10 m³/h, wobei der gewählte Extraktionsapparat von der Abwassermenge und den Begleitstoffen abhängt. Bei größeren Mengenströmen wird die Extraktion kontinuierlich in hintereinander geschalteten Mixer-Settlern durchgeführt, da dann der apparative Aufwand günstiger als bei der pulsierten Siebbodenkolonne ist.

ANLAGENBEISPIEL

Die in den Abbildungen gezeigte Anlage arbeitet einen Abwasserstrom von 4 m³/h auf. Für die Extraktion haben wir in diesem Fall eine pulsierte Siebbodenkolonne DN400 mit 105 Böden gewählt. Die Rektifikation DN500/DN450 mit geordneter Packung arbeitet bei einem Druck von 0,3 bar abs.

Das vom Phenol befreite Abwasser gelangt leicht überhitzt über ein Flashgefäß in den Stripper der Nennweite DN450. Zum Lieferumfang gehörten die Anlage mit Mess- und Regeltechnik, die Vakuum-Erzeugung, Behälter und Zwischenbehälter sowie die Leistungsfahrt mit Originalprodukt.

Die besonderen Schwierigkeiten bei jeder Abwasserreinigung liegen in den enthaltenen Begleitstoffen, deren Auswirkung auf den Hauptprozess entscheidend sein können. Im Feed können Schwebstoffe, Kresole, Aceton, Formaldehyd oder Methanol enthalten sein. In der gezeigten Anlage sammeln sich z.B. Schwebstoffe im Kopf der Extraktion und müssen dort kontinuierlich ausgespeist werden. Kresole kristallisieren bei niedrigen Temperaturen, so dass bei fehlender Begleitheizung und ungeeigneter Rohrleitungsführung ein Blockieren der Anlage durch Feststoffe zu befürchten wäre. Die ebenfalls im Abwasser enthaltenen leicht flüchtigen Lösemittel Aceton, Methanol und Formaldehyd konnten über einen vorgeschalteten Stripper entzogen werden. Die Erfahrung mit den gebauten Anlagen hat gezeigt, dass gerade die Untersuchung der Nebenstoffe in unserem Technikum zu einem optimalen Anlagenkonzept beiträgt.