

Intelligentes Ressourcenmanagement

Effizienz durch selektive Teilstrombehandlung

Wasser ist ein wesentlicher Produktionsfaktor. Der Wasserbedarf industrieller Produktionsprozesse ist oftmals sehr stark ausgeprägt. In Deutschland werden nahezu eine Milliarde Kubikmeter industriellen Abwassers jährlich vor der direkten oder indirekten Einleitung behandelt. Nachhaltige und intelligente Wassernutzung ist unabdingbar. Nicht nur die Verschärfung gesetzlicher Anforderungen, Steigerung der Produktion, steigende Behandlungs- und Entsorgungskosten, Energiekosten, sondern auch die Reduzierung der Betriebskosten stellen große Herausforderungen dar. Die vorausschauende Abwasseraufbereitung gewinnt daher immer mehr an Bedeutung. Intelligentes Ressourcenmanagement ermöglicht im Idealfall das Schließen von Kreisläufen durch produktionsintegrierten Umweltschutz.

Effiziente Teilstrombehandlung zur Steigerung der gesamten Kapazität

Oft verhindert die vorhandene Kapazität industrieller Kläranlagen die erforderliche Steigerung der Produktion einzelner Rohstoffe oder Erzeugnisse. Die betroffenen Produktlinien können somit nicht kurzfristig auf gestiegenen Marktbedarf ihrer Produkte reagieren. Durch die (Vor-)Behandlung ausgewählter Teilströme des Abwassers können sehr schnell neue Kapazitäten entstehen, ohne den kompletten Ausbau der Kläranlage. Poll Umwelt- und Verfahrenstechnik realisiert innovative Teilstromlösungen zur effizienten Behandlung kleinerer Volumenströme bis zur selektiven Rückgewinnung von Wertstoffen. Durch produktionsintegrierten Umweltschutz können wirtschaftliche Lösungen für einzelne Betriebsbereiche zur Abfall- und Abwasserfreien Produktion führen. Neben der Steigerung der Kapazität einzelner Produktlinien, können weitere Gründe die Motivation für die ressourcen- und energieeffiziente Teilstrombehandlung kleiner Volumenströme mit hoher Schadstoffbelastung liefern. Hierzu gehören unter anderem die Verbesserung der Ablaufwerte, die Reduzierung einzelner Parameter, die Eliminierung einzelner Abwasserströme, die Schließung von Kreisläufen, die Steigerung der Energieeffizienz, Mengenreduzierung, geringere Entsorgungskosten.

Aus einzelnen Produktionsabwasserströmen werden eine Vielzahl unterschiedlicher Inhaltsstoffe wie anorganische Substanzen (Salze, Säuren, Laugen), organische Substanzen (CSB), Schwermetalle aber auch Wertstoffe, einer zentralen Abwasserbehandlung zugeführt. Durch die Vermischung der unterschiedlichen Prozessabwässer wird die selektive Wertstoffrückgewinnung oder auch nur die Reduzierung einzelner



Foto: Poll Umwelt- und Verfahrenstechnik

Komponenten im Abwassergemisch nahezu unmöglich. Infolge der Wasserspar- und Kreislauftechnologien treten höhere Rohwasserkonzentrationen auf, wodurch der Einsatz anaerober Abwasserbehandlungsprozesse zugenommen hat. Giftige Substanzen wie Phenole, Cyanide, Aldehyde beeinträchtigen die Mikroorganismen, die den biologischen Abbau der Schadstoffe leisten sollen. In Abhängigkeit zur Konzentration stellt die Behandlung eines Teilstroms mit der selektiven Rückgewinnung des Phenols sowie dessen Aufbereitung zu einem vermarktungsfähigen Produkt eine technisch und wirtschaftlich ideale Lösung dar. Bei der Abreicherung oder Rückgewinnung von Salzen kommen neben der klassischen Verdampfung vermehrt Membranverfahren zum Einsatz. Innovative Technologien ermöglichen die wirtschaftliche Eindampfung verschmutzter, zur Verkrustung neigender Flüssigkeiten ebenso wie die Eindampfung viskoser Flüssigkeiten.

Unter Verwendung von Wärmepumpen sind bis zu 90 Prozent Energieeinsparung gegenüber der einstufigen Verdampfung möglich. Es werden keine Energieträger wie Dampf, Heißwasser benötigt, ebenso ist kein Kühlwasser erforderlich. Im Vakuum wird mit niedrigen Siedetemperaturen (< 50 Grad Celsius) gearbeitet. Bei der (Hochdruck-)Umkehrosmose ist anstelle thermischer Energie hoher Druck nötig, um Wasser durch eine Membran zu pressen, die Salzmoleküle zurückhält. Die Membrandestillation (MD) vereint beide Verfahren, die thermische und die Membran-Entsorgung, miteinander. Die Membrandestillation beruht auf dem Rückhalt flüssigen Wassers, während freie Wassermoleküle, das heißt Wasserdampf, die Membran passieren. Dieser, durch die Membran permeierte Dampf, wird auf der Membranrückseite als Produkt zu reinem Wasser kondensiert. Über MD aber auch andere, flüchtige Komponenten aus einer wässrigen Lösung abgetrennt werden.

Die Entscheidung für ein technische und wirtschaftlich geeignetes Verfahren zur Teilstrom(Vor-)Behandlung hängt jedoch von vielen Faktoren ab. Auch die verfügbare Energie sowie deren Kosten finden in dem Gesamtkonzept Berücksichtigung. Steht zum Beispiel Abwärme unbegrenzt kostenfrei zur Verfügung, dann können thermische Verfahren, bei gleicher technischer Umsetzbarkeit, im Vorteil sein.

Poll Umwelt- und Verfahrenstechnik betrachtet nach der Identifikation des oder der zu behandelnden Stroms beziehungsweise Ströme zunächst die Rahmenbedingungen, zu denen die hydraulische Belastung, die Qualitätsanforderungen, die chemische und physikalische Beschaffenheit, enthaltene Stör- oder Wertstoffe sowie Möglichkeiten der Wiederverwendung gehören. Aus dem Konzept der Behandlungsstrategie werden geeignete Verfahren oder Verfahrenskombinationen in die Auswahl aufgenommen.

Wertstoffrückgewinnung und Kostenreduzierung

Aus den zuvor genannten Gründen gewinnt die nachhaltige Abwasseraufbereitung immer mehr an Bedeutung. Dank effektiver Behandlungsverfahren und produktionsintegrierter Maßnahmen kann das Wasser dem Betriebsprozess wieder zugeführt werden. Im Idealfall werden abwasserfreie Verfahren bis zu ZLD (Zero Liquid Discharge) erreicht.

Ziel der Abwasserbehandlung ist auch die Rückgewinnung von Wertstoffen. Mittels Wasser sparender Maßnahmen in Produktionsprozessen und -anlagen können erhebliche Einsparungen erreicht werden. In der Metalloberflächenbehandlung kann eine optimierte Spültechnik den Abwasseranfall um den Faktor 500 vermindern. Solche Lösungen reduzieren Kosten, sparen Ressourcen, vermindern Abfälle und tragen zum Schutz der Umwelt bei.