

Sicheres Verfahren zur Entfernung von Wirkstoffen aus Abwasser entwickeln

EnviroChemie entwickelt Systemlösung zur Entfernung von Medikamentenwirkstoffen aus Abwasser

Ein großer Hersteller von Generika hat von den Behörden die Auflage erhalten, das Abwasser aus der Produktion vor der Ableitung in die kommunale Kläranlage vorzubehandeln. Laut Behördenauflage müssen vorhandene API (Active Pharmaceutical Ingredients) bis auf eine Restkonzentration von weniger als 3 µg API pro Liter Abwasser eliminiert werden.

Da das Pharmaunternehmen Verschärfungen der behördlichen Anforderungen erwartet, wünschte es ein Konzept, das eine weitere API-Reduzierung auf eine Restkonzentration von weniger als 0,5 µg/l ermöglicht.

Die Herausforderung bei der Entwicklung der passenden verfahrenstechnischen Lösung ist die große Bandbreite unterschiedlicher API, die bei täglich wechselnder Produktion hergestellt werden. Es galt eine zuverlässige Entfernung der API zu entwickeln und die Entstehung von toxischen Substanzen während der Eliminierung auszuschließen.

Kundenspezifisches Konzept entwickeln

EnviroChemie wurde mit der Ausarbeitung des verfahrenstechnischen Konzepts beauftragt, weil die verfahrensoffene Herangehensweise den Kunden überzeugte. Die Wasserexperten verfügen über unterschiedliche Behandlungslösungen: chemisch physikalische, biologische oder membrantechnische Behandlungen. Für Abwasseroxidationen (Advanced Oxidation Process, AOP) ist EnviroChemie nicht auf eine AOP-Technologie festgelegt, sondern verfügt über unterschiedliche Verfahren, wie Ozon, UV/Wasserstoffperoxid oder Sonderverfahren (z.B. Fenton), die bereits erfolgreich realisiert wurden.

Die passende Lösung finden

Gemeinsam mit dem Kunden wurde als mögliche Lösung die Kombination aus Biomar® MBR Membranbiologie und Envirochem® AOP Ozonbehandlung gewählt. Das Verfahren musste zunächst anhand von Versuchen mit unterschiedlichen Abwässern aus der Produktion verifiziert werden. Acht Wochen lang wurden Proben auf 20 verschiedene API im EnviroChemie-Technikum untersucht. Das Ergebnis:

- Es zeigen sich starke Schwankungen in der Zusammensetzung der einzelnen Proben
- Ein Teil der APIs ist biologisch abbaubar
- Die nicht biologisch abbaubaren APIs können sicher mit Ozon zerstört werden
- Die Eliminierungsrate bzw. die Restkonzentration der APIs im Abwasser hängt von der dosierten Ozonmenge ab
- Eine Restkonzentration von weniger als 3 µg API/l wird sicher erreicht
- Mit einer Erhöhung der Ozonmenge können auch Restkonzentrationen von weniger als 0,5 µg API/l garantiert werden

Mit begleitenden Analysen wurde untersucht, ob eine direkte oder indirekte Freisetzung des Abwassers schädlich für die Umwelt ist (PEC/PNEC Tests). Wichtig ist außerdem die weitergehende Untersuchung der behandelten Abwässer, um sicherzustellen, dass keine toxischen Abbauprodukte während des Behandlungsprozesses entstehen. Deshalb wurden die behandelten Abwässer anschließend gentoxikologisch untersucht (Umu-Test). Das Ergebnis: Die behandelten Abwässer sind gentoxikologisch unbedenklich.

Zusammenfassung

Mit der gemeinsamen Expertise des Pharmazeutika-Herstellers und der EnviroChemie konnte ein betriebssicheres Abwasserbehandlungsverfahren entwickelt werden, dass auch bei verschärften Behördenauflagen funktioniert.

Mit praxisnahen Versuchen an Testanlagen wurden die für die Anlagenplanung notwendigen Parameter für die Abwasserbehandlung ermittelt. Begleitende Analysen bestätigten die sichere Eliminierung der API und schlossen die Entstehung toxischer Abbauprodukte aus.



Bild: Im EnviroChemie-Technikum werden mit Abwasserproben des Kunden die passenden verfahrenstechnischen Behandlungsschritte und die Behandlungsparameter ermittelt.

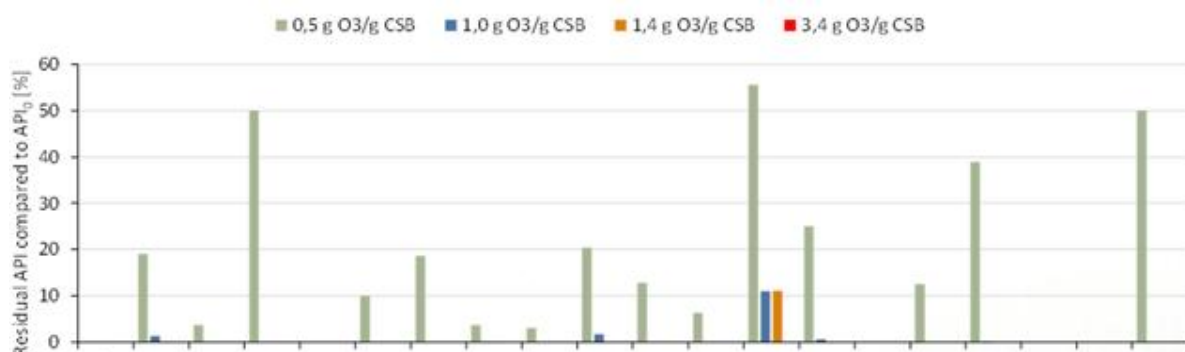


Bild: In Abhängigkeit der dosierten Ozonmenge werden die API im Abwasser entfernt.

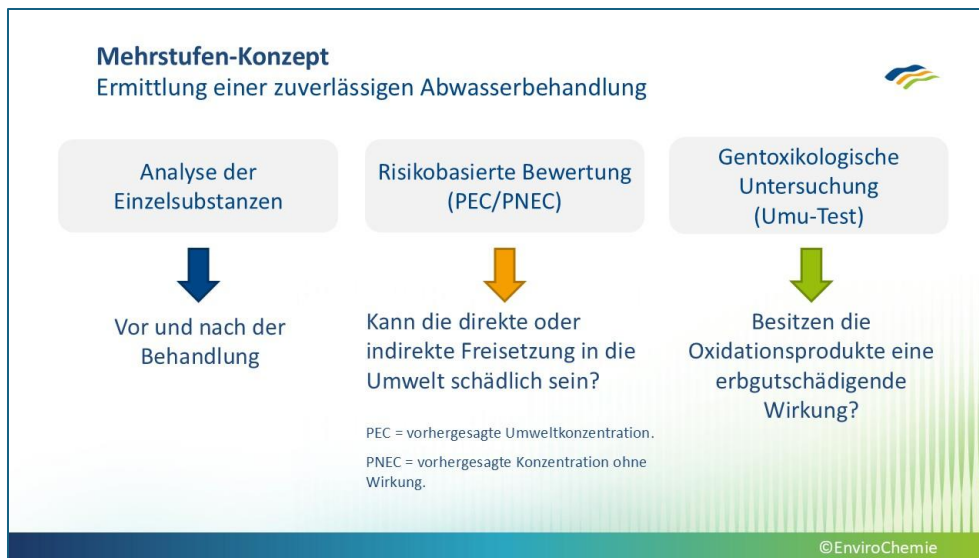


Bild: Das Mehrstufenkonzept zeigt, wie die verfahrenstechnischen Versuche mit begleitenden Analysen auf ihre Wirksamkeit bei der Entfernung von API untersucht werden.

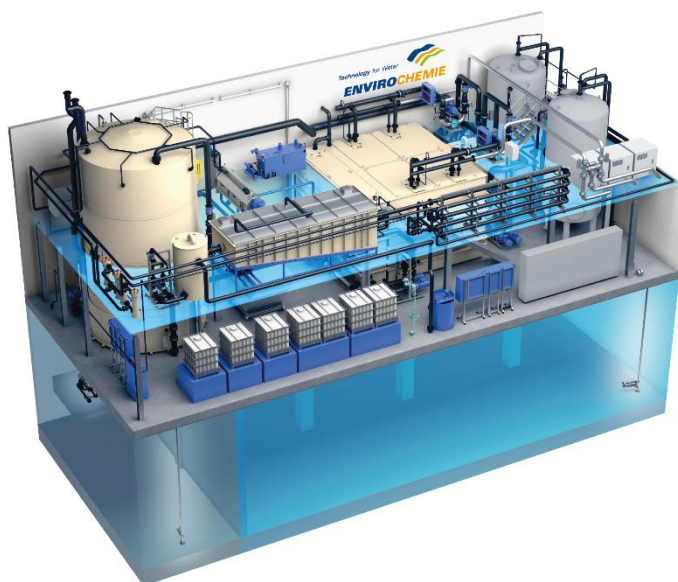


Bild: Nach Abschluss der verfahrenstechnischen Versuche und Wasseranalysen folgt das Up-Scaling der mehrstufigen Anlage zur sicheren Entfernung von Medikamentenwirkstoffen aus dem Abwasser.