

## **Winzige Spuren - große Wirkung**

Eine Tablette da, eine Salbe hier, ein paar Tröpfchen dort: Derzeit sind bei uns rund 100.000 verschiedene Arzneimittel mit über 3.000 Wirkstoffen auf dem Markt. Zu den am häufigsten eingesetzten Medikamenten gehören Schmerzmittel wie beispielsweise Ibuprofen oder Diclofenac, Antiepileptika wie Carbamazepin, Antidepressiva oder Blutdrucksenker und Betablocker wie Metoprolol. Nicht gebrauchte Arzneimittel landen im Abfall oder werden fälschlicherweise in der Toilette entsorgt. Aber nicht nur das: Bei jedem Gang zu derselben scheiden wir geringe Mengen der Wirkstoffe teilweise unverändert, teilweise als neu entstandenes Stoffwechselprodukt, d. h. Metabolit wieder aus. Das stellt kommunale Kläranlagen vor eine große Herausforderung. Denn obwohl Arzneimittelrückstände nur in winzigen Spuren im Mikro- oder Nanogramm-Bereich je Liter im Abwasser zu finden sind, können sie eine große Wirkung auf unser Ökosystem, insbesondere unsere Fließgewässer haben. So ist beispielsweise bekannt, dass künstliche Östrogene, wie sie in der Anti-Baby-Pille enthalten sind, bereits bei geringen Konzentrationen zu einer Verweiblichung von männlichen Fischen führen. Erschwerend für die Abwasserreinigung kommt hinzu, dass Arzneimittelrückstände wie auch andere anthropogene Spurenstoffe, zu denen etwa Röntgenkontrastmittel, Haushaltschemikalien, Korrosionsschutzmittel oder synthetische Duftstoffe und Weichmacher gehören, zwar gut wasserlöslich, aber meist schlecht biologisch abbaubar sind.

## **Mit Messprogramm auf Spurensuche**

Von daher wurden auf dem Hauptklärwerk Stuttgart-Mühlhausen im Jahr 2014 eigene Messungen durchgeführt, um das Vorkommen von Spurenstoffen zu prüfen. Die Ergebnisse zeigen, dass zwar Ibuprofen fast vollständig aus dem Abwasser entfernt wird, die Eliminationsrate für Diclofenac aber nur bei 50 % liegt. Noch schlechter schneidet Carbamazepin mit weniger als 5 % ab.

## **Aktivkohle als Helfer**

Abhilfe könnte eine sogenannte vierte Reinigungsstufe schaffen. Zu diesem Zweck hat die Stadtentwässerung Stuttgart gemeinsam mit dem Kompetenzzentrum für Spurenstoffe Baden-Württemberg (KomS-BW) ein Forschungsprojekt initiiert und betreibt seit 2014 eine

halbtechnische Versuchsanlage zur Spurenstoffelimination auf dem Hauptklärwerk Stuttgart-Mühlhausen. Das Ziel ist es, zunächst das für die Stuttgarter Verhältnisse aus ökologischer und ökonomischer Sicht am besten geeignete Verfahren zu finden, bevor in eine großtechnische Anlage investiert wird. Ersten Ergebnissen mit der Versuchsanlage zufolge, lassen sich auf dem Hauptklärwerk Mühlhausen Spurenstoffe am besten mit Hilfe von pulverisierter Aktivkohle, die direkt in den zu einem Flockungsfilter umgebauten Sandfilter dosiert wird, entfernen. Damit unterscheidet sich das Stuttgarter Verfahren von anderen bereits vorhandenen Anlagen. Bei diesen wird die pulverisierte Aktivkohle in ein separates Adsorptionsbecken eingemischt und die mit Spurenstoffen angereicherte Aktivkohle anschließend über ein Absetzbecken vom gereinigten Abwasser abgetrennt.

### **Das Stuttgarter Verfahren**

Das Stuttgarter Verfahren zur Spurenstoffelimination ist aber nicht nur innovativ, sondern auch aus wirtschaftlichen und Umweltgesichtspunkten effektiv. Ein großer Vorteil ist der geringe Platzbedarf. So werden für die Direktdosierung keine zusätzlichen Becken benötigt, da die mit Spurenstoffen beladene Aktivkohle im Sandfilter zurückgehalten und abgetrennt wird. Die Aktivkohle nimmt bereits an dieser Stelle so viele Spurenstoffe auf, dass es möglich ist, Arzneimittelrückstände fast vollständig aus dem Abwasser zu entfernen. Aber das Stuttgarter Verfahren geht noch einen Schritt weiter. Da die abgetrennte Aktivkohle aus dem Sandfilter ausgespült und das Spülwasser in die biologische Reinigungsstufe zurückgeführt wird, können sich dort weitere gelöste Spurenstoffe an der Aktivkohle anlagern, was die Entnahmeleistung nochmals erhöht. Die mit Spurenstoffen angereicherte Aktivkohle wird anschließend gemeinsam mit dem Klärschlamm aus der biologischen Abwasserreinigung entnommen und über den Weg der Schlammbehandlung der Klärschlammverbrennung zugeführt. Dort werden die Spurenstoffe durch die thermische Verwertung schließlich unschädlich gemacht.

### **Forschen - Planen - Bauen - Betreiben**

Durch die Direktdosierung und die Mehrfachbeladung der Aktivkohle in der biologischen Stufe kann voraussichtlich im Hauptklärwerk-Mühlhausen beispielsweise für Diclofenac und Carbamazepin eine Eliminationsrate von über 90 % erreicht werden. Die Stadtentwässerung Stuttgart beweist somit erneut zum Wohl der Bürger, dass sich mit

- einer wissenschaftlichen Herangehensweise (Versuchsanlage)
- einer guten technischen Planung
- einer effektiven Einbindung der vorhandenen Anlagentechnik
- und sich daraus ergebenden überschaubaren Investitionskosten

optimale Ergebnisse erzielen lassen. Mit dem Bau der Großanlage auf dem Hauptklärwerk soll 2018/19 begonnen werden.

### **Das Stuttgarter Verfahren als sinnvolle Alternative**

Aufgrund des geringen Platzbedarfs ist das Stuttgarter Verfahren auch für kleinere Kläranlagen geeignet, speziell wenn dort bereits eine Sandfilteranlage vorhanden ist. Letzteres ist für die Kläranlagen der Stadt Vaihingen/Enz im Moment nicht der Fall. Allerdings wird der bei der Abwasserreinigung anfallende Schlamm bereits seit 2015 der Klärschlammverbrennung im Hauptklärwerk Stuttgart-Mühlhausen zugeführt, um eine umweltgerechte Entsorgung zu gewährleisten.