



VERGLEICHENDE LANGZEITUNTERSUCHUNGEN ZUR ENTFERNUNG VON PESTIZIDRÜCKSTÄNDEN

Dipl.-Chem. Hans-Jürgen Friedrich

In den letzten Jahren sind Gewässerverunreinigungen durch anthropogene Spurenstoffe zunehmend in den Fokus öffentlicher Wahrnehmung gerückt. Neben Medikamentenrückständen, wie beispielsweise Antibiotika, verursachen auch Rückstände von Pflanzenschutzmitteln (PSM) zunehmend Probleme. Vor allem aus sandigen Böden können solche PSM-Rückstände relativ leicht ausgewaschen werden und so in Grund- oder Oberflächenwässer gelangen.

Im untersuchten Anwendungsfall verursachte der Eintrag des Schadstoffs Bentazon – Wirkstoff eines Breitband-Herbizids – in das Grundwasser derartige Probleme, sodass ein Tiefbrunnen mit einer Kapazität von 20 m³/h in einem Wasserwerk sogar stillgelegt werden musste.

Wasserreinigungs-Verfahren im Langzeittest

Um solche schwerwiegenden Maßnahmen künftig vermeiden zu können, untersuchten und bewerteten Forschende des IKTS die Wirksamkeit der etablierten Verfahren elektrochemische Totaloxidation (eTO), Adsorption an Aktivkohle (AK) und Umkehrosiose (UO) für eine Abtrennung von Bentazon aus Brunnenwasser. Die zunächst ebenfalls in Betracht gezogene UV-Oxidation zeigte sich in Vorversuchen als ungeeignet. Im Rahmen dieses Projekts wurde eigens eine Technikumsanlage für das Wasserwerk geplant und vor Ort installiert. Alle drei Verfahren sind dann über vier Monate hinweg im Dauerbetrieb bei Durchsätzen bis zu 80 l/h erprobt worden – teilweise auch als Verfahrenskombinationen. Alle Prozesse liefen störungsfrei.

Vergleich der Verfahren

Verfahren	eTO	AK	UO
Durchsatz (l/h)	36	12,5	80
Konz. im Ablauf (µg/l)	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Beseitigung Bentazon	ja	nein	nein

Die Auswertung der Untersuchungen zeigen, dass die Entfernung des Schadstoffs grundsätzlich mit allen drei Verfahren möglich ist (Tabelle). Eine wirkliche Beseitigung des Bentazons gelingt jedoch nur bei der elektrochemischen Totaloxidation, bei der hauptsächlich CO₂ entsteht. Der Elektroenergiebedarf der Elektrolyse ist mit 0,5 kWh/m³ vergleichsweise sehr niedrig. Die Adsorption an Aktivkohle ist ebenso wirksam, allerdings ist bei technischer Anwendung eine zusätzliche Vorbehandlungsstufe notwendig, wodurch erhebliche Entsorgungskosten zu erwarten sind. Mittels Umkehrosiose ist ebenfalls eine vollständige Entfernung möglich. Dabei wird aber das zu behandelnde Wasser zugleich entsalzt, sodass es dann kein Trinkwasser mehr ist und nachmineralisiert werden muss. Weiterhin erfordert die UO eine umfangreichere Vorbehandlung wie Enteisung und Enthärtung. Beides macht das Verfahren aufwendig und kostspielig. Zudem entstehen erhebliche Mengen zu entsorgender Konzentrate, deren Volumen etwa 25 % des behandelten Rohwassers beträgt.

- 1 Tiefbrunnen eines Wasserwerks.
- 2 Elektrolyse-Apparatur zur Reinigung von Brunnenwasser.