



## Elimination von Mikroschadstoffen auf der Kläranlage Bartrup durch PAK und Abtrennung der Feststoffe unter Einsatz des Fuzzy Filters

### Verfahrensschritte zur Mikroschadstoffentfernung

Vorbehandlung	Mikroschadstoff - entfernung	Nachbehandlung
keine	Adsorption: PAK	Fuzzy Filter

### 1. Allgemeine Daten

#### Art des Projekts:

Pilotprojekt und Machbarkeitsstudie

- Durchführung halbertechnischer Versuche zum Test des Fuzzy Filters auf der Kläranlage.
- Machbarkeitsstudie und Variantenuntersuchung zur Elimination von Spurenstoffen (PAK, GAK) unter Einsatz des Fuzzy Filters.

#### Anlagenbeschreibung:

Die Kläranlage Bartrup (GK 4) besitzt eine mechanische, biologische und chemische Reinigungsstufe sowie eine Schlammbehandlung. Ein Zulaufpumpwerk oder eine Filtration sind nicht vorhanden. Die Reinigung des Abwassers erfolgt bei simultaner aerober Schlammstabilisierung. Die Entfernung des Phosphors wird durch chemische Fällung sichergestellt.

Einwohnerwert:	12.000 EW
Jahresabwassermenge (Prognose):	1,2 Mio. m <sup>3</sup> /a
Trockenwetterabfluss:	85 l/s
Mischwasserabfluss (Prognose):	160 l/s



Quelle: Dipl.-Ing. M. Danjes GmbH, 2002

### 2. Veranlassung und Ziele

Die Stadt Bartrup beabsichtigt die Elimination von Mikroschadstoffen auf der Kläranlage. Da keine Filtration vorhanden ist, soll ein Fuzzy Filter eingesetzt werden.

Die Versuche mit dem Fuzzy-Filter beinhalteten einen Leistungstest zur Entfernung von AFS und einen Test zum Rückhalt von PAK nach Zugabe von Fällungs-/Flockungschemikalien und Mischung in einem Flockulator.

In einer Machbarkeitsstudie wurden verschiedene Varianten zum Einsatz von GAK und PAK untersucht:

Var. I GAK-Druckkesseladsorber mit vorgeschaltetem Fuzzy-Filter zum Schutz vor Verschlammung der GAK

Var. II PAK-Adsorptionsstufe mit Neubau eines Sedimentationsbeckens oder Umnutzung eines Nachklärbeckens und AFS-PAK-Rückhalt im nachgeschalteten Fuzzy Filter

Var. III PAK-Kontaktbecken, Rezirkulationsbetrieb sowie AFS-PAK-Rückhalt im nachgeschalteten Fuzzy Filter

Im Weiteren war zu untersuchen, ob eine gemeinsame oder getrennte Überschuss- und Kohleschlamm-Behandlung zu wirtschaftlichen Vorteilen führt.

### 3. Begleitende Forschung

In dem Pilotprojekt und der Machbarkeitsstudie wurden Lösungen zur Mikroschadstoffelimination mit Fuzzy-Filtration speziell für kleine und mittlere Kläranlagen untersucht, die nicht über eine Filtration verfügen.

Es wurde eine Lösung erarbeitet, die unter weitgehender Nutzung des Bauwerks- und Anlagenbestandes eine wirtschaftliche und ökologisch sinnvolle Mikroschadstoffentfernung erwarten lässt. Die Untersuchungen zum Einsatz des Fuzzy Filters zeigen eine günstige und vor allem platzsparende Alternative zu anderen Filtern auf.

### 4. Angewandte Technologien

Dosierung von PAK in ein Kontaktbecken nach der Nachklärung zur Nutzung des Adsorptionsvorteils für Mikroschadstoffe, Rückführung in die Biologie zur Mehrfachbeladung und Fuzzy-Filtration zum PAK-Rückhalt.



## Elimination von Mikroschadstoffen auf der Kläranlage Barntrup durch PAK und Abtrennung der Feststoffe unter Einsatz des Fuzzy Filters

### 5. Kosten und Wirtschaftlichkeit

Für die großtechnische Umsetzung werden die Investitionskosten für die Variante III PAK-Rezirkulationsbetrieb (Kontaktbecken, Filterhalle mit Fuzzy Filter, Hebewerk, Rückspülabwasser-, Filtratwasserspeicher, Fäll- und Flockungsmittelanlage, EMSR-Technik) mit netto ca. 2,7 Mio. € angenommen.

### 6. Betriebserfahrungen und Erkenntnisse

Ein weitgehender AFS-Rückhalt in vorh. Nachklärung mindert die Investitions- und Betriebskosten, da die Fuzzy Filter auf einen niedrigeren Eingangs-AFS-PAK-Gehalt ausgelegt werden können. Im Hinblick auf eine Mehrfachbeladung der Aktivkohle empfiehlt sich die Rückführung der PAK nach der Adsorption in die biologische Stufe zur Entfernung von Rest-CSB. Dies erfordert die Verbrennung des Klärschlamm-PAK-Gemisches. Der Vorteil einer landwirtschaftlichen Verwertung des Überschussschlammes durch saubere Trennung von der Aktivkohle, wie beim GAK-Einsatz, wird in Zukunft wohl nicht mehr gegeben sein. Durch Rückführung der PAK in die biologische Stufe kann das AFS-PAK-Gemisch in der Nachklärung unter Verzicht auf ein zusätzliches Sedimentationsbecken abgesetzt werden. Damit kann die Kontaktzeit mit 15 min auf die Elimination für Mikroschadstoffe ausgelegt werden.

Für die Zielvorgabe eines nahezu feststoff- und damit aktivkohlefreien Ablaufes mit AFS-Werten unter 1 mg/l ist eine Filtration erforderlich. Die Fuzzy-Filtration ist für eine Vollstrombehandlung technisch geeignet und erforderlich, wenn ein gemeinsamer Kohleschlammkreislauf durch Mehrfachbeladung installiert wird. Die Fuzzy Filter sind modular einsetzbar, leicht nachzurüsten und aufgrund höherer möglicher Filtergeschwindigkeiten äußerst platzsparend.



Testcontainer mit Fuzzy Filter Typ 1 für Pilotversuche (Foto: Bosman Watermanagement GmbH)

Die für einen PAK-Rückhalt erforderliche Fuzzy-Filtration führt auch zur Minderung von Problemen bei überlaste-

ter Nachklärung und hohem partikulärem CSB. Die notwendige Dosierung von Fäll- und Flockungshilfsmittel zur Bildung von schweren und großen PAK-Flocken reduziert zudem die Ablaufwerte für Phosphor.

### 7. Verfügbare Dokumente und Quellen

Waermer, F. (2013): Elimination von Mikroschadstoffen auf der Kläranlage Barntrup, Konzept zur Teilstrombehandlung mit granulierter Aktivkohle und vorgeschaltetem Sandfilter (unveröffentlicht)

Gantner, K. et al. (2013): A new development in micro pollutant removal and advanced waste water treatment with high volume filtration technology by using a compressible filter medium.

### 8. Einrichtungen, Organisationen und Kontaktpersonen

#### Betreiber:

Stadt Barntrup, Mittelstraße 38, 32683 Barntrup, Herr Kuhs 05263 / 409-160

#### Projektleitung/Studie:

Dipl.-Ing. M. Danjes GmbH, Schubertplatz 15, 32756 Detmold, Herr Waermer 05231 / 9799-0

#### Fuzzy-Filter-Technik:

Bosman Watermanagement GmbH, Am Rupenhorn 14 A, 14055 Berlin, Frau Dr. Gantner 030 / 43033250

#### Analytik:

Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Emilianstr. 45, 32756 Detmold, Frau Prof. Dr.-Ing. Austermann-Haun 05231 / 769-827

#### Förderung:

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen



Bezirksregierung Detmold, Dezernat 54.8

### 9. Impressum



Umwelttechnologien.NRW

Cluster Nordrhein-Westfalen

Tel. 0211/57402-735  
info@umweltcluster-nrw.de  
www.umweltcluster-nrw.de