



# Spurenstoffelimination in der Kläranlage Netphen -

## Verfahrensschritte zur Mikroschadstoffentfernung

Vorbehandlung	Mikroschadstoff - entfernung	Nachbehandlung
keine	<b>Adsorption:</b> PAK (V1, V2) GAK (V3) <b>Oxidativ:</b> Ozon (V4)	Filtration

## 1. Allgemeine Daten

### Art des Projekts:

Erstellung einer Machbarkeitsstudie sowie Durchführung von Variantenuntersuchungen zur Elimination von Mikroschadstoffen (Integrative Variante, PAK, GAK, Ozon) auf der Kläranlage Netphen.

### Anlagenbeschreibung:

Die Kläranlage Netphen besteht neben der mechanischen Reinigungsstufe (Zulaufpumpwerk, Rechen- und belüftete Sandfanganlage) aus einer biologischen Stufe (einstufige Belebung mit Umlaufbecken und rechteckiger Nachklärung). Ein Kiesfilter ist nachgeschaltet.

Einwohnerwert (Ist): 9.725 E  
Einwohnerwert (Ausbau KS): 12.000 E  
Jahresabwassermenge: 1,93 Mio. m<sup>3</sup>/a



Quelle: Ingenieurbüro Dr. Born - Dr. Ermel GmbH

## 2. Veranlassung und Ziele

Die Stadt Netphen beabsichtigt eine Ertüchtigung der städtischen Kläranlage zur Mikroschadstoffelimination.

In einer Machbarkeitsstudie sind verschiedene Varianten zur Mikroschadstoffentfernung (PAK, GAK, Ozon) untersucht worden:

- V1:** Integrative Variante, PAK-Dosierung in das BB,
- V2:** Nachgeschaltete PAK-Adsorption mit Sandfiltration,
- V3:** Nachgeschaltete GAK-Filtration,
- V4:** Nachgeschaltete Ozonung mit Sandfiltration.

Als möglicher Standort für die weitergehende Abwasserreinigung ist die Fläche hinter der Nachklärung festgelegt worden.

## 3. Angewandte Technologien

In der Machbarkeitsstudie wurden für die Kläranlage Netphen, auf dem Markt etablierte Technologien zur Mikroschadstoffeliminierung miteinander verglichen und bewertet. Zudem erfolgte eine verfahrenstechnische Auslegung sowie Konzepterstellung für die oben genannten Verfahren zur weitergehenden Abwasserreinigung.

### Anlagenauslegung:

**V1:** Integrative Variante, PAK-Dosierung in das BB  
Ausführung: einstraßig  
Aufenthaltszeit BB: 16,5 d (tTS)  
Dosierung PAK: 30 mg/l  
Filtration: kontinuierlicher Sandfilter

**V2:** Nachgeschaltete PAK-Adsorption mit Sandfiltration  
Ausführung: Kontaktbecken, Absatzbecken einstraßig  
Aufenthaltszeit Kontaktbecken: 20 min  
Dosierung PAK: 10 mg/l  
Filtration: kontinuierlicher Sandfilter

**V3:** GAK-Filtration  
Filtertyp: offene Filter  
Anzahl Filter: 5+1 Stück  
Filterfläche je Filter: 7 m<sup>2</sup>  
Betthöhe GAK: 2,5 m

**V4:** Ozonung mit Sandfilter  
Ausführung: zweistraßig  
Aufenthaltszeit Reaktor: 20 min  
Ozondosis: 7,0 mg O<sub>3</sub>/l  
Filtration: kontinuierlicher Sandfilter



## Spurenstoffelimination in der Kläranlage Netphen -

### 4. Kosten und Wirtschaftlichkeit

Die Investitionssummen variieren bei den untersuchten Varianten (V1-V4) zwischen min. rd. 740.000 EUR (netto) für Variante 1 und max. ca. 1,54 Mio. EUR (netto) für Variante 2.

Weiterhin wurden die betriebsgebundenen Kosten ermittelt. Die Personalkosten für den Anlagenbetrieb, sowie die Wartungs- und Instandhaltungskosten sind enthalten. Über die verbrauchsgebundenen Kosten werden die Energie-, die Chemikalien-, sowie die Entsorgungskosten abgedeckt. Aus den kapitalisierten Investitionen und den Betriebs- und Verbrauchskosten wurden die Jahreskosten wie nachfolgend aufgeführt berechnet:

Jahreskosten der Varianten (V1-V4):

**V1:** 228.766 €

**V2:** 233.323 €

**V3:** 200.737 €

**V4:** 210.428 €

### 5. Betriebserfahrungen und Erkenntnisse

Zusätzlich wurden zu den Kosten (Investition- und Kapitalkosten) weitere nicht monetäre Kriterien, wie u.a. die Reinigungsleistung, die Nebenproduktbildung sowie der Betriebs- und Wartungsaufwand bewertet.

Durch die in der Machbarkeitsstudie durchgeführten Bewertungen der einzelnen Varianten wurde auf Grundlage folgender Erkenntnisse:

- keine Bildung von Transformationsprodukten,
- monetären Kriterien,
- geringer Energiebedarf
- einfache Verfahrenstechnik
- geringer Wartungsaufwand

als Vorzugsvariante (**V3** - Nachgeschaltete GAK-Filtration) ermittelt.

### 6. Verfügbare Dokumente und Quellen

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH, Lambrecht (2014):

Machbarkeitsstudie -  
Mikroschadstoffelimination der Kläranlage Netphen  
(unveröffentlicht)

### 7. Einrichtungen, Organisationen und Kontaktpersonen

**Betreiber:**

Stadt Netphen  
Amtsstraße 2 + 6, 57250 Netphen  
Rainer Schild, 02738/603-230

**Planung:**

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH  
Finienweg 7, 28832 Achim  
Stephan Levin, 04202/758-745

**Projektbeteiligte:**

ISA - Institut für Siedlungswasserwirtschaft Aachen  
Umwelttechnisches Laboratorium,  
Krefelder Str. 299, D-52070 Aachen  
Herr Dr. Linnemann, 0241/80 991523

**Unterstützende Institutionen:**

Bezirksregierung Arnsberg  
Seibertzstraße 1, 59821 Arnsberg  
Herr Winter, 02931/82-5593

**Förderung:**

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



### 8. Impressum