

Spurenstoffentnahme auf der Kläranlage Mannheim

Veranlassung und Ziele

In der Kläranlage Mannheim erfolgte im Sommer 2010 erstmals die Umsetzung der von der Hochschule Biberach in Zusammenarbeit mit dem Zweckverband Klärwerk Steinhäule entwickelten adsorptiven Verfahrenstechnik zur Elimination von Spurenstoffen im großtechnischen Maßstab. Zum damaligen Zeitpunkt für ein Fünftel der zukünftig vorgesehenen Ausbaugröße realisiert, wurden zunächst über mehrere Jahre Betriebserfahrungen mit der neuen Technik erlangt. Nach Abschluss der zwischenzeitlich erfolgten Erweiterungsmaßnahmen wurde die adsorptive Reinigungsstufe im Juli 2016 offiziell in Betrieb genommen.

Das Ziel der Stadtentwässerung Mannheim ist es, mit dieser Maßnahme, welche auf freiwilliger Basis erfolgt, den Frachteintrag von Spurenstoffen in den Rhein signifikant zu verringern und gleichzeitig die noch im Abwasser vorhandene gelöste Restorganik weiter abzusenken.

Eingesetzte Verfahrenstechnik

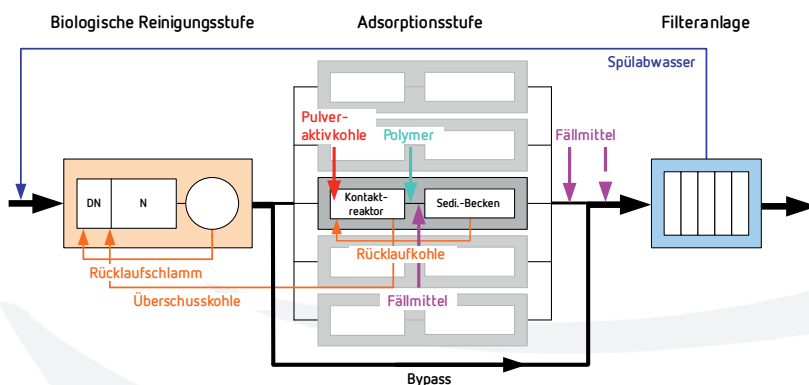


Abb. 1 Einbindung der Adsorptionsstufe in den bisherigen Verfahrensprozess

Zur Spurenstoffelimination wird auf der Kläranlage Mannheim Pulveraktivkohle eingesetzt.



Angaben zur Kläranlage

Ausbaugröße und Belastung

Ausbaugröße	725.000 E
Belastung*	576.300 E

Zuflussmengen

Max. bei Regenwetter	4.000 L/s
Biologisch gereinigte Jahresabwassermenge	32 Mio. m ³

Bisherige Verfahrenstechnik

Mechanische Stufe	Grob- und Feinrechen, Sandfang, Fettfang, Vorklärbecken
Biologische Stufe	Einstufige Belebungsanlage
Filteranlage	Zweischichtfilter mit Stützschiicht (0,25 m Kies, 0,55 m Quarzsand, 1,00 m Blähschiefer)

* Mittelwert der Jahre 2013 bis 2015; Ermittlung über den mittleren CSB-Wert im Zulauf und die Jahresabwassermenge

Eingesetzte Verfahrenstechnik

Die adsorptive Behandlung des Abwassers erfolgt hierbei im Wesentlichen nach der biologischen Behandlung und vor der bestehenden Filtration in einer Adsorptionsstufe, die unter Umnutzung von vorhandenen Becken der Regenwasserbehandlung realisiert wurde und aus insgesamt 5 Straßen besteht. Die Einbindung der Adsorptionsstufe in den bisherigen Verfahrensprozess kann [Abb. 1](#) entnommen werden. Sämtliche Straßen, bestehend aus jeweils einem Kontaktreaktor und einem nachgeschalteten Sedimentationsbecken, wurden hierbei baugleich ausgeführt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind die jeweiligen Dosierstellen für die Hilfsstoffe wie auch die Führung der Rücklaufkohle in der Abbildung allerdings nur für eine Straße dargestellt. Der parallele Betrieb sämtlicher Straßen sowie die Umsetzung der Dosiertechnik im Bereich der Adsorptionsstufe ermöglicht es generell, sowohl unterschiedliche Produkte an Hilfsstoffen als auch verschiedene Dosiermengen in einem direkten Vergleich zu untersuchen.

Die Adsorptionsstufe kann, als Teilstrombehandlung konzipiert, mit einer maximalen Abwassermenge von 1.500 L/s beaufschlagt werden. Bei darüber hinausgehenden Abwassermengen wird ein Teil des Abwassers nach der Nachklärung abgeschlagen und an der Adsorptionsstufe vorbei direkt zum Filter geführt. Um einen weitestgehenden Feststoffrückhalt im Filterbett sicherzustellen, wird dem Ablauf der Adsorptionsstufe nochmals Fällmittel zugegeben. Sollten die einzuhaltenden Phosphor-Werte im Ablauf des Klärwerks dies erfordern, ist in Fällen der Bypassführung zudem eine zusätzliche Nachfällung im Verteilbauwerk des Filters möglich. Im Rahmen der Implementierung der adsorptiven Reinigungsstufe wurde das bislang vorhandene Filtermaterial durch 70 cm Quarzsand und 50 cm Hydroanthrazit ersetzt.

Kontaktaten Betreiber

Stadtentwässerung Mannheim
Käfertaler Str. 265, 68167 Mannheim



www.mannheim.de/stadt-gestalten/stadtentwaesserung-mannheim
Herr Hein (+49-621-293 5120), Herr Minich (+49-621-293 5119)

Verfasser

Kompetenzzentrum Spurenstoffe Baden-Württemberg
www.koms-bw.de

Auslegung der Adsorptionsstufe

Maximal behandelbarer Volumenstrom	$Q_{\max, ads.} = 1.500 \text{ L/s}$
------------------------------------	--------------------------------------

Kontaktreaktor

Volumen	$V_{KR} = 5 \times 740 \text{ m}^3$
Minimale Aufenthaltszeit für den Bemessungszufluss	$t_{A, KR} = 40 \text{ min}$

Sedimentationsbecken

Volumen	$V_{Sedi.} = 5 \times 2.350 \text{ m}^3$
Oberfläche	$A_{Sedi.} = 5 \times 945 \text{ m}^2$
Minimale Aufenthaltszeit für den Bemessungszufluss	$t_{A, Sedi.} = 2,2 \text{ h}$
Maximale Oberflächenbeschickung für den Bemessungszufluss	$q_{A, Sedi.} = 1,1 \text{ m/h}$

Veröffentlichungen und Dokumente

Hein, A. (2012):

Dosierung von Pulveraktivkohle am Beispiel der Kläranlage Mannheim. Vortrag beim Symposium »Aktivkohle im Klärwerksbetrieb« am 5. Juli 2012 in Sindelfingen. Veröffentlicht in den Tagungsunterlagen.

Metzger, S.; Rößler, A.; Kapp, H. (2013):

Machbarkeitsstudie zum Vorhaben »Erweiterung des Klärwerks Mannheim um eine Adsorptionsstufe zur Verbesserung der Abwasserreinigung« (unveröffentlicht).

Metzger, S.; Rößler, A.; Kapp, H. (2012):

Spurenstoffbericht. Abschlussbericht zu dem im Auftrag des Regierungspräsidiums Karlsruhe durchgeführten Forschungsvorhaben zu Untersuchungen der Elimination von Spurenstoffschadstoffen in der PAC-Anlage der Kläranlage Mannheim. www.koms-bw.de/pulsepro/data/img/uploads/Adsorptionsstufe_Spurenstoffbericht.pdf (Stand: 28.06.2016).

Rößler, A.; Metzger, S. (2016):

Application of SAC_{254} measurement for the assessment of micropollutant removal in the adsorptive treatment stage of a municipal wastewater treatment plant. *Water Practice & Technology* 11 (2), 503-515.

Schwentner, G.; Kremp, W.; Mauritz, A.; Hein, A.; Metzger, S.; Rößler, A. (2013):

Spurenstoffelimination in den Klärwerken. *wwt wasserwirtschaft wassertechnik*, 4/2013, S. 36-41.