



Philipp Hodel

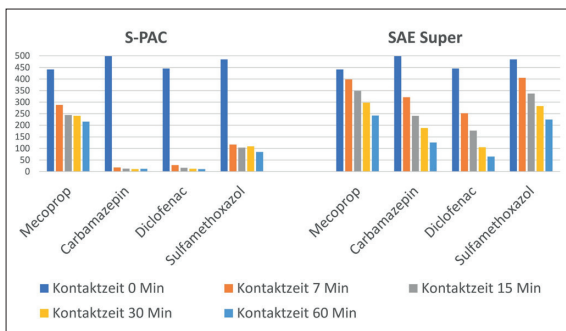
Diplomand	Philipp Hodel
Examinator	Prof. Dr. Michael Burkhardt
Experte	Prof. Markus Boller, aQa.engineering, Wallisellen, ZH
Themengebiet	Wasseraufbereitung
Projektpartner	Mecana Umwelttechnik GmbH, Reichenburg, SZ

Abscheidung ultrafeiner Pulveraktivkohle mittels Tuchfiltration

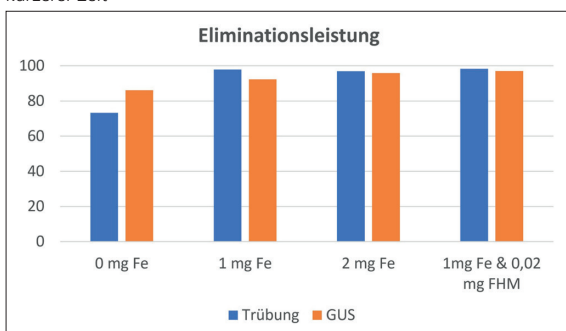
Machbarkeitsstudie



Der verwendete Mecana-Tuchfilter «Polstoff Mikro PES-14 (Mikrofaser)» mit abzuscheidender PAC



Die eingesetzten PAC wurden in einem Batch-Test verglichen. Die S-PAC adsorbierte die Spurenstoffe je nach Substanz in 75–90% kürzerer Zeit



In Pilotversuchen wurde nachgewiesen, dass sich ultrafeine PAC mittels Tuchfiltration abscheiden lässt. Eliminationen bis 98% wurden erreicht

Ausgangslage: Seit dem Inkrafttreten der Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 01.01.2016 ist der Ausbau von rund 100 der 750 schweizerischen Abwasserreinigungsanlagen mit einer 4. Stufe geplant. Diese 4. Stufe hat die Aufgabe, Spurenstoffe (auch Mikroverunreinigungen genannt) mindestens zu 80% aus dem Abwasser zu eliminieren. Dieses Ziel kann neben der Abwasserbehandlung mit Ozon auch durch die Beimischung von Pulveraktivkohle (PAC) erreicht werden, welche die Spurenstoffe adsorbiert. Anschliessend wird PAC mitsamt den gebundenen Mikroverunreinigungen wieder abgetrennt. Dies kann z. B. über einen Tuchfilter erfolgen.

Vorgehen: Das Ziel dieser Bachelorarbeit war, abzuklären, ob ultrafeine Pulveraktivkohle mit einer mittleren Korngrösse von 1 µm mit Tuchfiltern abgetrennt werden kann. Die Adsorptionskinetik der PAC hängt direkt von ihrer Partikelgrösse ab, da diese die aktive Oberfläche bestimmt. Um die unterschiedlichen Wirkungsgrade vom Stand der Technik (SAE Super = 20 µm) und von einer ultrafeinen PAC (METAWATER S-PAC = 1 µm) zu betrachten, wurden Kinetikversuche durchgeführt. Diese zeigten, dass die ultrafeine S-PAC die gleiche Adsorptionsleistung in rund 75–90% kürzerer Zeit erbringt. Ob dieser Vorteil in Verbindung mit dem energieeffizienten Tuchfilter genutzt werden kann, sollte durch Praxisversuche gezeigt werden. Dazu wurde eine Pilotanlage gebaut. Nach einer Testphase im HSR-Technikum wurde die Pilotanlage auf der ARA Rapperswil-Jona in Betrieb genommen. Es wurden jeweils 10 mg PAC pro Liter dosiert, während die Dosierung von Eisen(III)-chlorid je nach Versuch variierte. Quantifiziert wurde die Eliminationsleistung über Trübungsmessungen und GUS-Bestimmungen. Beide Analyseverfahren weisen auf ungelöste Stoffe im Wasser hin und wurden jeweils im Zulauf und Ablauf des Filters eingesetzt.

Ergebnis: Die Elimination ohne Flockungsmittel betrug bei der Trübung 73% und bei GUS 86%. Diese Werte konnten mit steigender Dosierung von Eisen(III)-chlorid auf 97% bei der Trübung und 96% beim GUS gesteigert werden. Durch Zugabe von Flockungshilfsmittel wurde die Elimination nochmals auf 98% Trübung und 97% GUS angehoben. Weiter wurde die Spurenstoffelimination unter Realbedingungen untersucht. Die feinere S-PAC eliminierte bei 30-minütiger Kontaktzeit durchschnittlich 79 %, während der Stand der Technik unter denselben Bedingungen 47% zu leisten vermochte.