



PROJEKT-INFO

Mikroverunreinigungen

Direktdosierung von Pulveraktivkohle

Die heutigen Abwasserreinigungsanlagen sind nicht auf die Entfernung von organischen Mikroverunreinigungen ausgelegt. Nach heutigem Kenntnisstand sind die Ozonung sowie die Behandlung mit Pulveraktivkohle aufgrund ihrer Breitbandwirkung und der Machbarkeit für die Entfernung von Mikroverunreinigungen aus kommunalem Abwasser geeignet¹. Zur Elimination von Mikroverunreinigungen mit Pulveraktivkohle liegen in der Schweiz noch keine Langzeitversuche und erst wenige grosstechnische Erfahrungen vor.

Im Rahmen eines gemeinsamen anwendungsorientierten Forschungs- und Entwicklungsprojektes (aF&E) wird die Direktdosierung von Pulveraktivkohle in ein Biologiebecken zur Elimination von Mikroverunreinigungen auf der Kläranlage in Wetzikon in einem Grossversuch getestet.

Projektpartner

- Stadt Wetzikon
- HOLINGER AG
- Ensola AG Wetzikon
- aQa.engineering
- UMTEC Hochschule Rapperswil

Unterstützung durch

- BAFU
- AWEL

Zwischenbericht 1: Wahl der Pulveraktivkohle

Die Pulveraktivkohle für den Grossversuch wurde anhand von Schüttelversuchen mit 1-Liter Flaschen im Labor gewählt. Ob sich die gewählte Pulveraktivkohle auch in den Grossversuchen bewährt, wird sich zeigen.

Schüttelversuch mit 1-Liter Flaschen über 24h

Die für den Grossversuch eingesetzte Aktivkohle muss in erster Linie eine gute Elimination von Mikroverunreinigungen gewährleisten. Vor dem Start der Grossversuche wurde anhand eines Gleichgewichtsversuches im Labor aus sechs verschiedenen Pulveraktivkohlen die zwei Kohlen, die im Versuch das beste Adsorptionsverhalten zeigten, ausgewählt. Als Indikatorsubstanzen wurden das Schmerzmittel Diclofenac und das Antibiotikum Sulfamethoxazol verwendet. Die Pulveraktivkohlen PAK 2 und PAK 5 wiesen die höchste Sorptionsleistung auf (Abb. 1).

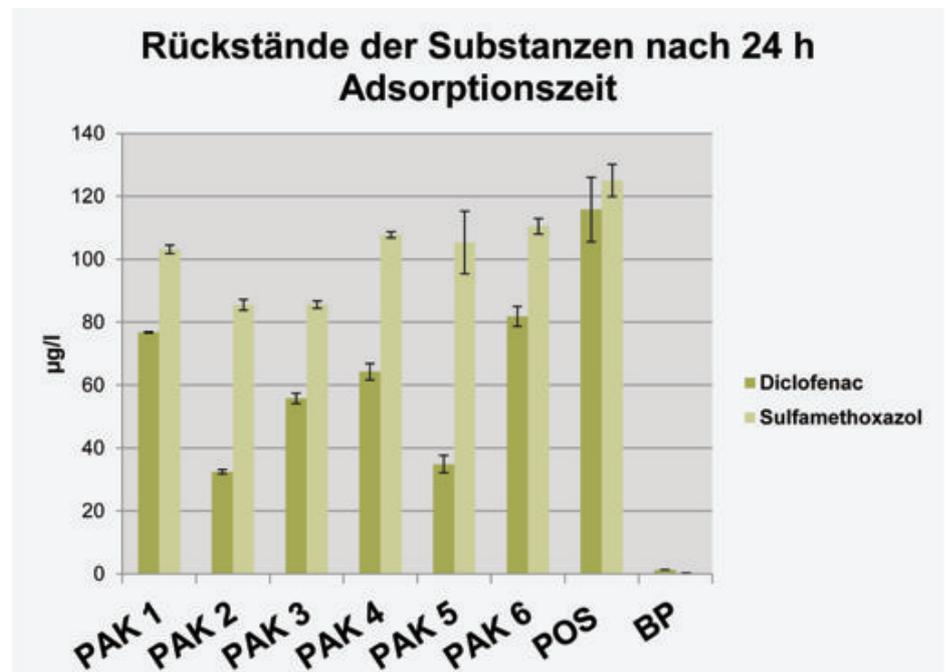


Abb. 1: Diclofenac- und Sulfamethoxazol-Rückstände in den Proben nach 24-stündiger Kontaktzeit mit den sechs verschiedenen Pulveraktivkohlen PAK 1 - PAK 6. POS = Positivkontrolle, BP = Blindprobe



Abb. 2: Pulveraktivkohle

PRODUKT-INFO

Pulveraktivkohle

Aktivkohle kann aus verschiedenen kohlenstoffreichen Rohstoffen wie Stein- oder Braunkohle, Torf, Anthrazit, Holz oder Kokosnussschalen hergestellt werden. Als Folge der Aktivierung der Kohle entstehen kleine Porenöffnungen am Kohlekorn und somit eine sehr grosse spezifische Oberfläche. An dieser spezifischen Oberfläche lagern sich gelöste Substanzen wie Mikroverunreinigungen an. Verschiedene Halb- und grosstechnische Versuche (Zwickenpflug et al.², Margot et al.³, Böhler et al.⁴) zur Elimination von Mikroverunreinigungen mittels Pulveraktivkohle haben gezeigt, dass Pulveraktivkohle ein breites Stoffspektrum weitgehend aus dem kommunalen Abwasser entfernt.

Literatur

- ¹ Abegglen, Christian und Siegrist, Hansruedi. Mikroverunreinigungen aus kommunalem Abwasser. Bern: Bundesamt für Umwelt, 2012.
- ² Zwickenpflug, Ben, et al. Einsatz von Pulveraktivkohle zur Elimination von Mikroverunreinigungen aus kommunalem Abwasser. Dübendorf: EAWAG, 2010.
- ³ Margot, Jonas; Magnet, Anoy's; et al. Traitement des micropolluants dans les eaux usées. Lausanne: Ville de Lausanne, 2011.
- ⁴ Böhler, Marc; Zwickenpflug, Ben; et al. Aktivkohledosierung in den Zulauf zur Sandfiltration Kläranlage Kloten/Opfikon. Dübendorf: Eawag, 2011.

Schüttelversuch mit 1-Liter Flaschen über verschiedene Messzeitpunkte

In einem darauffolgenden dynamischen Sorptionsversuch wurde die Sorptionsleistung der Pulveraktivkohle PAK 2 und der Pulveraktivkohle PAK 5 zu verschiedenen Zeitpunkten (nach 15 min, 60 min, 180 min und 360 min) untersucht. Dabei zeigte PAK 2 eine leicht höhere Sorptionsleistung als PAK 5 (Abb. 3 – 4). Entsprechend fiel die Entscheidung auf die Pulveraktivkohle PAK 2.

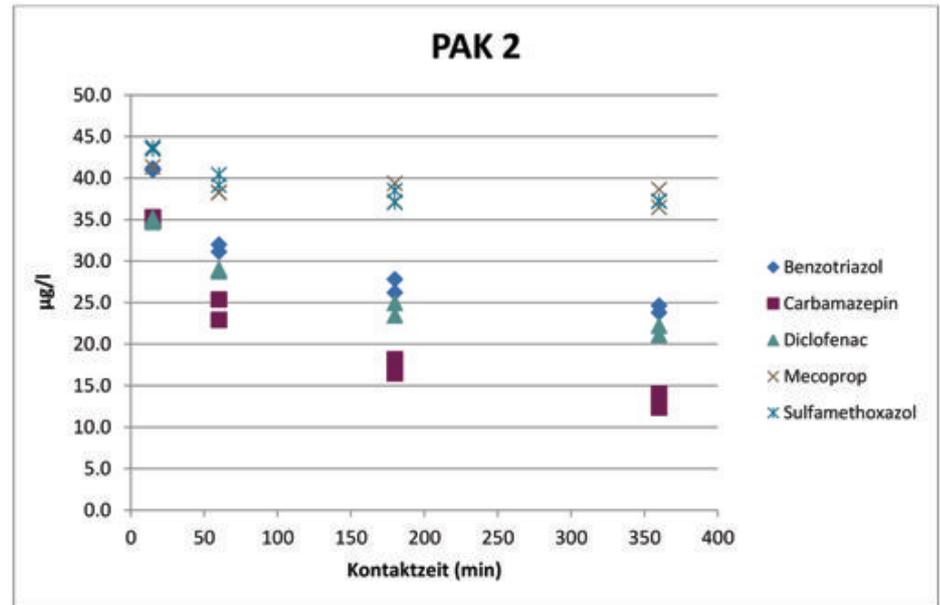


Abb. 3: Benzotriazol, Carbamazepin, Diclofenac, Mecoprop und Sulfamethoxazol in den Proben nach verschiedenen Kontaktzeiten mit der Pulveraktivkohle PAK 2.

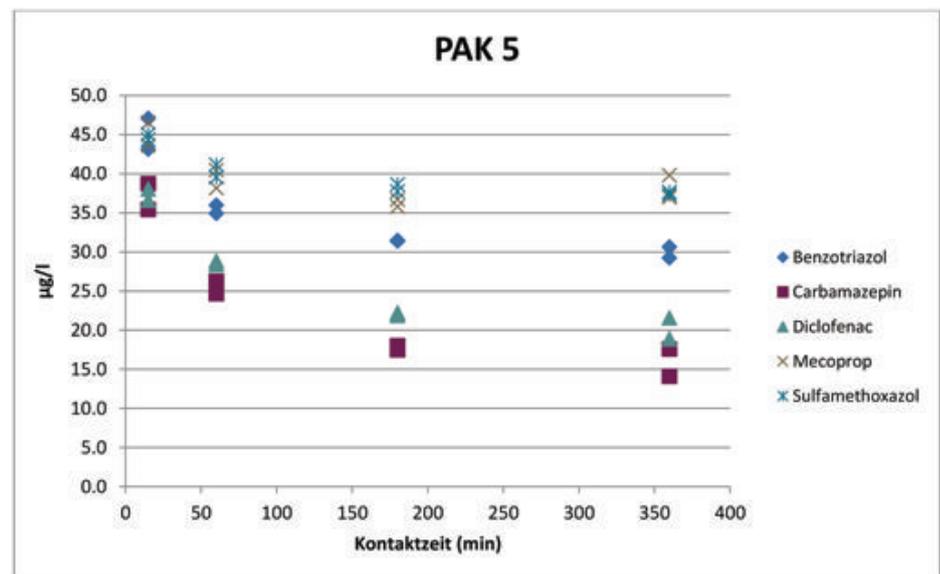


Abb. 4: Benzotriazol, Carbamazepin, Diclofenac, Mecoprop und Sulfamethoxazol in den Proben nach verschiedenen Kontaktzeiten mit der Pulveraktivkohle PAK 5.

Die Analytik der Mikroverunreinigungen (Indikator-Substanzen) wurde durch das AWEL Gewässerschutzlabor durchgeführt.

Kontakt

Prof. Dr. Jean-Marc Stoll, Tel. 055 222 48 60 (Sekretariat)

HSR Hochschule für Technik Rapperswil ■ Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik UMTEC ■ Oberseestrasse 10 ■ 8640 Rapperswil