

Mobilisierung von Schwermetallen durch gelöste organische Kohlenstoffverbindungen (DOC)



Nassgully, Huwe 2014

An den meisten Standorten werden auch vegetationsbürtige und anthropogene organische Stoffe mit dem Regenabfluss in Entwässerungseinrichtungen eingetragen. Je nach Verfügbarkeit von Sauerstoff finden dabei unterschiedliche Abbauprozesse statt.

Unter aeroben Bedingungen werden hierbei:

- gelöste organische (**DOC** = dissolved organic carbon)
- partikuläre organische (**POC** = particulate organic carbon)
- flüchtige organische (**VOC** = volatile organic carbon) und
- gasförmige anorganische (**IC** = inorganic carbon)

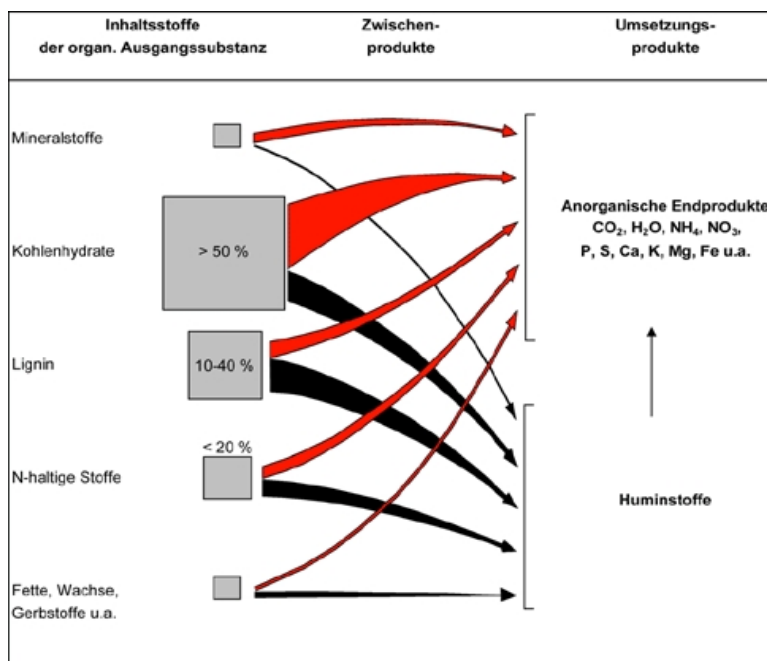
Kohlenstoffverbindungen an die Umwelt abgegeben.

(https://www.bodenkunde-projekte.hu-berlin.de/carlos/A01zeretzungsprozesse.html#Aerober_Zeretzungsprozessberlin.de/carlos/A01zeretzungsprozesse.html#Aerober_Zeretzungsprozess)

Zeretzungsprozesse führen auch in Lagerstätten von Holz, Pappe- und Papierabfällen zur Bildung von **DOC**.

Das **DOC** stellt ein Gemisch verschiedenster Kohlenstoffverbindungen aus Humin- und Fulvosäuren dar, die u.a. gelöste metallorganische Komplexe bilden können (UBA, 2011).

Unter aeroben Bedingungen werden die organischen Kohlenstoffbestandteile größtenteils bis hin zum gasförmigen CO_2 abgebaut. Unter anaeroben Bedingungen wird ein weiterer Abbau jedoch gebremst und findet über mehrere Zwischenstufen hin zum CH_4 (Methangas) statt.



Humifizierung (schwarz) und Mineralisierung (rot)
 Quelle: SCHRÖDER 1992

In einem ansonsten rasch trockenfallenden Filtersystem wurde über einen Feldversuch an einer Waste Transfer Station während einer Periode mit verlängertem Einstau eine deutliche Reduzierung der **DOC**-Abbaurrate von über 80% auf knapp 40% festgestellt.

Zeitgleich fiel der Wirkungsgrad beim Rückhalt von gelöstem Zink. Bei Kupfer und Blei fand hingegen eine zusätzliche Remobilisierung statt, die zu deutlich negativen Wirkungsgraden führte.

Daher sollte der Sachverhalt der Anwesenheit organischer Kohlenstoffverbindungen im Regenabfluss vor der Planung dauereingestauter Behandlungssysteme zwingend berücksichtigt werden.

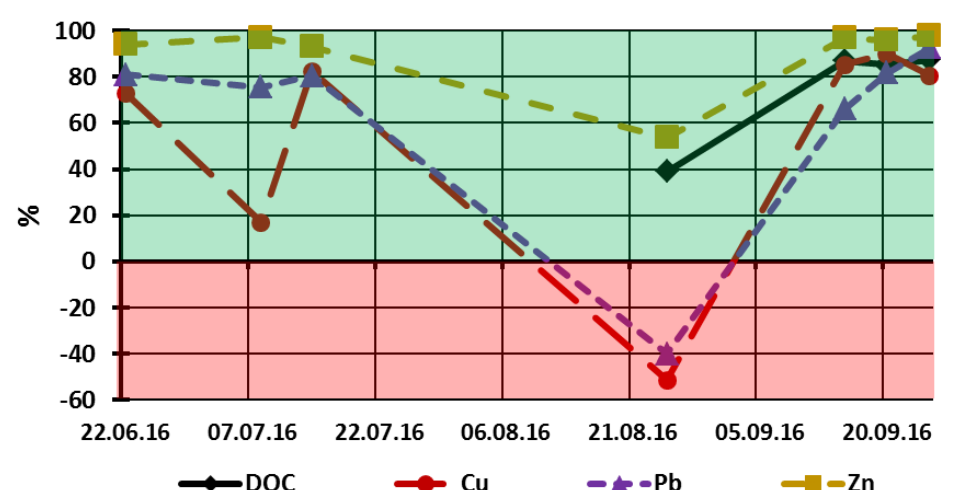


Transfer Station - Pikes Point / Finnigan, 24.06.2016

Die Löslichkeit von metallorganischen Komplexen wird maßgeblich vom Molverhältnis zwischen Komplexbildner (Ligand) und Metall bestimmt. Bei einem Überschuss an Fulvosäuren oder anderen löslichen Komplexbildnern können Verbindungen hoher Löslichkeit mit einem Molverhältnis von Komplexbildner zu Metall von 2:1 bei zweiwertigen Kationen und von 3:1 bei dreiwertigen Kationen gebildet werden. (Savirc, 2001)

Die Schwermetalle lassen sich hinsichtlich ihrer Affinität zu Huminstoffen in zwei Gruppen einteilen: Hohe Affinität haben Fe^{3+} , Pb^{2+} und Cu^{2+} ; geringe Affinität weisen Co^{2+} , Cd^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} und Mn^{2+} auf (Gisi et al., 1997).

Prozentualer Rückhalt gelöster Schwermetalle und Abbaurate von DOC



Quelle: Daten von Holzinger, Quinn, Finnigan, 2017