

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	9
1.1	Halogenierte Organophosphate	12
1.1.1	Tris(2-chlorethyl)phosphat (TCEP)	12
1.1.2	Tris(2-chlorpropyl)phosphat (TCPP)	13
1.1.3	Tris(dichlorpropyl)phosphat (TDCP)	13
1.2	Nichthalogenierte Organophosphate	14
1.2.1	Tributhylphosphat (TBP)	14
1.2.2	Triphenylphosphat (TPP)	14
1.2.3	Tris(butoxyethyl)phosphat (TBEP)	15
1.3	Eintrag in die Umwelt	15
1.4	Ökotoxikologische Daten der Organophosphate	17
2	Organophosphate in Oberflächenwässern am Beispiel der Ruhr	19
2.1	Einleitung	20
2.2	Analytik	22
2.3	Ergebnisse	22
2.3.1	Halogenierte Flammschutzmittel	22
2.3.2	Nichthalogenierte Organophosphate	24
2.4	Diskussion	27
3	Organophosphate im Dortmunder Abwassernetz	29
4	Organophosphate in Kläranlagen	33
4.1	Kläranlage in Köln-Stammheim	34
4.1.1	Einleitung	34
4.1.2	Analytik	34
4.1.3	Ergebnisse	34
4.2	Kläranlage in Dortmund-Deusen	43
4.2.1	Einleitung	43
4.2.2	Ergebnisse	43
4.3	Vergleich verschiedener Kläranlagen in Hinsicht auf TCPP	44
4.4	Diskussion	45

5	Toxikologische Daten	47
5.1	Einleitung	48
5.2	Zytotoxizitätsassay: Neutralrot (NR)-Aufnahme-Assay	48
5.3	Genotoxizitäts-Assay: Alkalische Einzelzell-Gelelektrophorese (Comet-Assay)	51
5.4	Mutagenitätsassay: <i>Salmonella typhimurium</i> Mutagenitätsassay (Ames-Test)	55
5.5	Östrogene Aktivität	60
5.5.1	Rekombinanter Hefeassay	60
5.5.2	Stimulierung der Alkalischen Phosphatase-Aktivität in Ishikawa-Zellen	60
5.5.3	Ergebnisse	61
5.6	Diskussion	65
6	Analytischer Teil	67
6.1	Festphasenextraktion	68
6.2	Flüssig-Flüssig-Extraktion	68
6.3	Klärschlammproben	69
7	Zusammenfassung	71
8	Literatur	75
9	Anhang	81