

INHALT

1 Einleitung und Aufgabenstellung	9
2 Toxikologische und ökologische Bedeutung von EDTA	12
2.1 Toxikologische Eigenschaften	12
2.2 Ökologische Eigenschaften	14
2.2.1 EDTA-Konzentrationen in Gewässern	14
2.2.2 Verhalten von EDTA in der Umwelt	16
2.2.3 EDTA im Trinkwasser	18
3 Emissionen von EDTA	20
3.1 Einsatzgebiete von EDTA	20
3.2 Emissionsvermeidung	22
3.2.1 Substitution	23
3.2.2 Konventionelle Methoden zur Eliminierung von EDTA	24
3.2.3 Biologisches Verfahren zur Eliminierung von EDTA	29
4 Biologischer Abbau von EDTA	30
4.1 Stand der Forschung	30
4.2 Eigenschaften der verwendeten Spezialkultur	31
4.2.1 Katabolismus von EDTA durch den EDTA-Primärverwerter	32
4.2.2 Einfluß von Metallionen auf die Abbaubarkeit von EDTA	34
4.2.3 Reaktionstechnische Optimierung des Prozesses zum biologischen Abbau von EDTA	36
5 Praxisrelevante Eigenschaften der EDTA-verwertenden Spezialkultur	40
5.1 Einfluß des pH-Wertes auf den EDTA-Abbau im kontinuierlichen Betrieb	40
5.2 EDTA-Mangelphasen	41
5.3 Stabilität des EDTA-Abbaus bei Verfügbarkeit weiterer Kohlenstoffquellen	43
6 Reinigung EDTA-haltiger Industrieabwässer	48
6.1 Abwässer aus Reinigungsprozessen	48
6.1.1 Abwässer aus molke- und milchverarbeitenden Betrieben	49
6.1.2 Abwässer aus der Kesselreinigung	52

6.2 Abwasser aus der Papierherstellung	54
6.3 Abwasser aus der Fotoindustrie	57
6.3.1 Einfluß von begleitenden Abwasserinhaltsstoffen auf die Abbaubarkeit von EDTA	59
6.3.2 Kontinuierliche Behandlung von synthetischem Fotoabwasser	60
6.3.3 Untersuchung verschiedener Fotoabwasser-Teilströme	64
6.3.4 Kontinuierliche Reinigung eines Fotoabwassers	66
7 Auswahl der optimalen Behandlung EDTA-haltiger Abwässer	72
8 Zusammenfassung	76
9 Anhang	79
9.1 Nährmedien	79
9.2 Versuchsaufbau und Kultivierung der Mikroorganismen	81
9.3 Analytische Methoden	83
9.3.1 EDTA-Konzentration	83
9.3.2 DOC-Konzentration	85
9.3.3 Biomassekonzentration	85
9.3.4 Maximale spezifische Abbaurrate	86
9.3.5 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	86
9.3.6 Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB ₅)	86
9.3.7 Metallionenkonzentration	87
10 Symbolverzeichnis	88
11 Literatur	90