

Inhaltsverzeichnis

	Seite
<i>1 Einleitung</i>	<i>1</i>
<i>2 Aufgabenstellung und Zielsetzung</i>	<i>3</i>
<i>3 Aufbereitung nicht einleitungsfähiger Abwässer</i>	<i>4</i>
3.1 Verfahrensbeschreibung einer CPB-Anlage	4
3.2 Problematik der Aufbereitung hochbelasteter Abwässer	6
<i>4 Theoretische Grundlagen</i>	<i>8</i>
4.1 Abwasserqualitätsanalytik	8
4.1.1 CSB-Wert als Parameter zur Beurteilung der Abwasserqualität	8
4.1.2 Grundlage des CSB-Bestimmungsverfahrens	9
4.2 Andere Summenparameter zur Erfassung organischer Abwasserinhaltsstoffe	10
4.3 Toxikologische Aspekte des Chroms	10
4.4 Analytik des Chroms	11
4.5 Aufbereitung mittels Chrom (VI)	12
4.6 Katalysatoren zur Oxidation	14
4.6.1 Homogene Katalyse durch Silbersulfat (Ag_2SO_4)	14
4.6.2 Heterogene Katalyse	14
4.7 Aufbereitung unter Einsatz eines Elektrolyseverfahrens	15
4.7.1 Elektrochemische Reaktionen	15
4.7.2 Potentiale von Elektrolytlösungen	16
<i>5 Experimentelles, Ergebnisse und Diskussion</i>	<i>17</i>
5.1 Untersuchungen mit Modellabwasser	17
5.1.1 Versuchsaufbau	17
5.1.2 Abbauergebnisse der Kaliumhydrogenphthalat-Lösung	18
5.1.3 Oxidation der Kaliumhydrogenphthalat-Lösung unter Elektrolysebedingungen	19
5.1.4 Versuchsergebnisse bei Reaktion an Graphitelektroden	19
5.2 Untersuchungen an Realabwasser	20
5.2.1 Klassifizierung realer Abwässer	20
5.2.2 Aufbereitung mittels Sauerstoff	22
5.2.2.1 Behandlung des Filtrats des Abfallstoffs 55503 B bei 25 °C mit Luftsauerstoff ohne und unter Einsatz des Katalysators V_2O_5	22

5.2.2.2	Behandlung des Filtrats des Abfallstoffs 55503 B bei 25 °C mit 50 % O ₂ / 50 % N ₂ -Begasung	24
5.2.2.3	Oxidation des Filtrats des Abfallstoffs 55503 B bei 44 °C mit 50 % O ₂ / 50 % N ₂ -Begasung	25
5.2.2.4	pH-Abhängigkeit der Oxidation durch Luftsauerstoff	26
5.2.3	Aufbereitung mittels Chrom (VI)	27
5.2.3.1	Reaktion bei 25 °C	27
5.2.3.2	Temperaturabhängigkeit der Reaktion	28
5.2.3.3	Behandlung des Abfallstoffs 55503 B bei 40 °C	30
5.2.3.4	Oxidation unter Inertgasatmosphäre	31
5.2.3.5	Behandlung des Abfallstoffs 55905 B bei 40 °C	32
5.2.3.6	Behandlung des Abfallstoffs 55905 D bei 40 °C	33
5.2.4	Aufbereitung mittels Chrom (VI) nach der Schwermetallfällung	35
5.2.4.1	Einfluß der Schwermetallfällung auf den CSB-Gehalt	35
5.2.4.2	Behandlung des Filtrats des Abfallstoffs 57301 A bei 40 °C	36
5.2.4.3	Behandlung des Filtrats des Abfallstoffs 55905 B bei 40 °C	37
5.2.4.4	Behandlung des Filtrats des Abfallstoffs 55905 D bei 40 °C	38
5.2.5	Vergleich des CSB-Abbaus vor und nach der Schwermetallfällung	40
5.2.6	Aufbereitung mittels Chrom (VI) unter Einsatz heterogener Katalysatoren	43
5.2.6.1	Behandlung des Filtrats des Abfallstoffs 55905 B am V ₂ O ₅ -Katalysator bei 40 °C	43
5.2.6.2	Behandlung des Filtrats des Abfallstoffs 55905 B am NiO-Katalysator bei 40 °C	45
5.2.6.3	Behandlung des Filtrats des Abfallstoffs 55905 D am V ₂ O ₅ -Katalysator bei 40 °C	46
5.2.6.4	Behandlung des Filtrats des Abfallstoffs 55905 D durch Variation der Temperatur unter Einsatz des Katalysators V ₂ O ₅	48
5.2.7	Aufbereitung mittels Chrom (VI) und homogenem Ag-Katalysator	52
5.2.8	Aufbereitung mittels Chrom (VI) unter Elektrolysebedingungen	53
5.2.8.1	Abhängigkeit von der Reaktionszeit	53
5.2.8.2	Eignung von Graphit, Eisen und Stahl als Elektrodenmaterialien	54
5.2.8.3	Abhängigkeit von den Konzentrationen an Schwefelsäure und Natriumdichromat	56
5.2.8.4	Anwendbarkeit der Elektrolysemethode auf verschiedene Abwässer	57
5.2.8.5	Übertragbarkeit der Elektrolysemethode auf Mischproben	58
6	<i>Zusammenfassung</i>	59
7	<i>Anhang</i>	61
7.1	Zusammensetzung der Reaktionslösungen	61
7.2	Verwendete Geräte	62
7.3	Durchführung der CSB- und Chrom (VI)-Analytik	63
7.4	Tabellen	65
	A. Oxidation mittels Sauerstoff	65

B. Reaktion mit Chrom (VI)
C. Elektrolyseversuche

67
74

8 *Abkürzungen und Formelzeichen*

76

9 *Literaturverzeichnis*

78