

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung und Lernziele.....	7
2	Historischer Rückblick.....	8
3	Zahlen, Definitionen und grundlegende Erläuterungen	11
3.1	Situation in Deutschland.....	11
3.2	Begriffsbestimmungen.....	11
3.3	Wirkungen von Abwasserinhaltsstoffen.....	12
4	Quantitative Beschreibung der Belastung von Abwässern.....	15
5	Arten von Abwässern	19
5.1	Häusliches Abwasser	19
5.2	Kommunales Schmutzwasser	19
5.3	Gewerbliches Abwasser.....	20
5.4	Krankenhausabwässer.....	22
5.5	Wasserverunreinigungen durch landwirtschaftliche Aktivitäten.....	22
5.6	Wasserverunreinigungen durch Deponiesickerwässer.....	23
6	Rechtliche Grundlagen.....	25
6.1	Wasserhaushaltsgesetz.....	25
6.2	Abwasserabgabengesetz	25
6.3	Abwasser-Verordnung.....	26
6.4	Wasserrahmenrichtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates	26
6.5	Klärschlammverordnung.....	27
6.6	Sonstige Gesetze und Verordnungen.....	28
7	Aufbau der Kanalisation.....	29
7.1	Dimensionierung der Kanalisation	29
7.2	Regenwasserabfluss	29
7.3	Entwässerungsverfahren	30
8	Technik der Abwasserreinigung in einer kommunalen Kläranlage.	32
8.1	Mechanische Vorbehandlung.....	35
8.1.1	Einsatz von Fällmitteln und Flockungshilfsmitteln.....	38
8.1.2	Flotation.....	39

8.2	Biologische Abwasserreinigung	40
8.2.1	Entwicklungsweg zum heutigen Belebtschlammverfahren	40
8.2.2	Stoffwechsel aerober Mikroorganismen	43
8.2.3	Tropfkörper und Tauchkörper	44
8.2.4	Belebtschlammverfahren	46
8.2.5	Weitere Möglichkeiten der Fällung	50
9	Weitergehende Reinigung durch Elimination von Phosphor- und Stickstoffverbindungen	52
9.1	Phosphorentfernung	52
9.1.1	Fällung	52
9.1.2	Biologische Phosphorentfernung	54
9.2	Stickstoff-Elimination	55
9.2.1	Ammoniumentfernung	56
9.2.2	Nitratentfernung	57
9.2.3	Verfahrenstechnische Ausgestaltung der Stickstoffentfernung	58
10	Weitere Verfahren zur Abwasserreinigung	61
10.1	Kleinkläranlagen	61
10.2	Pflanzenkläranlagen	61
10.3	Abwasserteiche	63
10.4	Spezielle Verfahren der Abwasserreinigung	63
11	Anaerobe Abwasserreinigung	65
11.1	Grundlagen	65
11.2	Verfahrenstechnische Gestaltung	69
12	Behandlung des Abwasserschlamms	70
12.1	Begriffserläuterungen	70
12.2	Herkunft von Schlämmen	70
12.3	Belastung von Klärschlämmen	71
12.4	Verwertungs- und Entsorgungswege für Klärschlamm	72
12.4.1	Stabilisierung von Klärschlämmen	72
12.4.2	Entwässerung von Klärschlämmen	75
12.5	Verwertung oder Beseitigung als Alternativen der Schlammbehandlung	78
12.5.1	Zusammenfassende Darstellung der Möglichkeiten	78
12.5.2	Ausbringung auf landwirtschaftliche Nutzflächen	78
12.5.3	Verbrennung	80
12.5.4	Deponierung	80
12.6	Fäkalschlämme	81
12.7	Zukünftige Entwicklungen:	81

13	Literaturverzeichnis	83
13.1	Einführende Literatur	83
13.2	Weiterführende Literatur	83
14	Abbildungsverzeichnis	84
15	Tabellenverzeichnis	85
16	Glossar	86

1 Einführung und Lernziele

Wasser ist ein unentbehrliches Gut. Nur durch einen wirksamen Gewässerschutz können die Ökosysteme in Gewässern und Meeren sowie das Grundwasser und damit letztendlich auch die Bereitstellung von Trinkwasser mit hoher Qualität gesichert werden. In den Ballungsgebieten der Erde ist die Bevölkerungsdichte und auch der Grad der Industrialisierung so hoch, dass diese Ziele nur erreicht werden können, wenn so wenig Wasser wie möglich verbraucht und das genutzte Wasser durch spezielle Maßnahmen aufbereitet wird, bevor es wieder in den Vorfluter geleitet werden darf.

Notwendigkeit von Gewässerschutz

Nachdem die Verschmutzung der Gewässer in der Vergangenheit zunahm und immer besorgniserregender wurde, hat sich die Situation in den letzten beiden Jahrzehnten zunehmend verbessert. Dies ist, in Hinblick auf kommunale Abwässer, insbesondere auf die Fortschritte beim Bau biologischer Kläranlagen zurückzuführen. Aber auch im industriellen Bereich wurden durch Vermeidungsstrategien im Rahmen des produktionsintegrierten Umweltschutzes und betriebsinterner Abwasserreinigungsmaßnahmen wesentliche Fortschritte erzielt.

Fortschritte durch Kläranlagen und Vermeidungsstrategien

Flankiert wurden diese Maßnahmen durch die ständige Fortschreibung der Gesetzgebung zum Wasserrecht. Dadurch wurden die Grundlagen für die notwendigen Verbesserungen beim Gewässerschutz neu gestaltet.

Rolle der Gesetzgebung

Diese Kurseinheit hat das Ziel, Ihnen nach einer zusammenfassenden Darstellung der historischen Entwicklung und der rechtlichen Grundlagen das Wissen zum Verständnis des Aufbaus und der Wirkungsweise kommunaler Kläranlagen bis hin zur Schlammbehandlung zu vermitteln. Darüber hinaus sollen Sie auch grundlegende Informationen zur anaeroben Abwasserreinigung kennenlernen.

Spezielle Verfahren zur Abwasserreinigung, die insbesondere im Bereich von Industrieunternehmen zur Vorreinigung der Abwässer vor Einleitung in das öffentlich Kanalnetz Anwendung finden, werden im Rahmen einer nachfolgenden Kurseinheit behandelt.