



infernum
Interdisziplinäres Fernstudium
Umweltwissenschaften

Wasser

KE 2: Abwasser: Entstehung, Eigenschaften, Behandlung



Interdisziplinäres Fernstudium Umweltwissenschaften – **infernum**

Abwasser: Entstehung, Eigenschaften, Behandlung

Interdisziplinäres Fernstudium Umweltwissenschaften – **infernum**

Kurseinheit 2

Abwasser: Entstehung, Eigenschaften, Behandlung

von

Joachim Danzig

Impressum

Titel: Abwasser: Entstehung, Eigenschaften, Behandlung

Kursnummer: 71427

Modul: Wasser

Von: Joachim Danzig

© 2016 FernUniversität in Hagen, Hagen & Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

Alle Rechte vorbehalten.

Studienangebot: Interdisziplinäres Fernstudium Umweltwissenschaften (infernum)

Der Inhalt dieses Dokumentes darf ohne vorherige schriftliche Erlaubnis durch die FernUniversität in Hagen nicht (ganz oder teilweise) reproduziert, benutzt oder veröffentlicht werden. Das Copyright gilt für alle Formen der Speicherung und Reproduktion, in denen die vorliegenden Informationen eingeflossen sind, einschließlich und zwar ohne Begrenzung Magnetspeicher, Computerausdrucke und visuelle Anzeigen. Alle in diesem Dokument genannten Gebrauchsnamen, Handelsnamen und Warenbezeichnungen sind zumeist eingetragene Warenzeichen und urheberrechtlich geschützt. Warenzeichen, Patente oder Copyrights gelten gleich ohne ausdrückliche Nennung. In dieser Publikation enthaltene Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	V
1 Einführung und Lernziele	- 1 -
2 Historischer Rückblick.....	- 4 -
2.1 Übungsaufgabe	- 6 -
3 Zahlen, Definitionen und grundlegende Erläuterungen.....	- 7 -
3.1 Situation in Deutschland.....	- 7 -
3.2 Begriffsbestimmungen.....	- 7 -
3.3 Wirkungen von Abwasserinhaltsstoffen.....	- 8 -
3.4 Übungsaufgabe	- 9 -
4 Quantitative Beschreibung der Belastung von Abwässern.....	- 10 -
4.1 Übungsaufgabe	- 13 -
5 Arten von Abwässern	- 14 -
5.1 Häusliches Abwasser.....	- 14 -
5.2 Kommunales Schmutzwasser	- 14 -
5.3 Gewerbliches Abwasser.....	- 14 -
5.4 Krankenhausabwässer	- 16 -
5.5 Wasserverunreinigungen durch landwirtschaftliche Aktivitäten	- 17 -
5.6 Wasserverunreinigungen durch Deponiesickerwässer	- 18 -
5.7 Übungsaufgabe	- 18 -
6 Rechtliche Grundlagen.....	- 19 -
6.1 Wasserhaushaltsgesetz.....	- 19 -
6.2 Abwasserabgabengesetz.....	- 19 -
6.3 Abwasserverordnung.....	- 20 -
6.4 Wasserrahmenrichtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates.....	- 20 -
6.5 Klärschlammverordnung.....	- 21 -
6.6 Sonstige Gesetze und Verordnungen	- 22 -
6.7 Übungsaufgabe	- 22 -
7 Aufbau der Kanalisation.....	- 23 -
7.1 Dimensionierung der Kanalisation	- 23 -
7.2 Regenwasserabfluss.....	- 23 -

7.3	Entwässerungsverfahren.....	- 24 -
7.4	Übungsaufgabe.....	- 25 -
8	Technik der Abwasserreinigung in einer kommunalen Kläranlage.....	- 26 -
8.1	Mechanische Vorbehandlung.....	- 29 -
8.2	Biologische Abwasserreinigung.....	- 34 -
8.3	Übungsaufgabe.....	- 42 -
9	Weitergehende Reinigung und Entfernung von Nähr- und Spurenstoffen.....	- 43 -
9.1	Phosphorentfernung.....	- 43 -
9.2	Stickstoff-Elimination.....	- 46 -
9.3	Entfernung von Mikroschadstoffen.....	- 50 -
9.4	Übungsaufgabe.....	- 51 -
10	Weitere Verfahren zur Abwasserreinigung.....	- 52 -
10.1	Kleinkläranlagen.....	- 52 -
10.2	Pflanzenkläranlagen.....	- 52 -
10.3	Abwasserteiche.....	- 53 -
10.4	Spezielle Verfahren der Abwasserreinigung.....	- 54 -
10.5	Übungsaufgabe.....	- 54 -
11	Anaerobe Abwasserreinigung.....	- 55 -
11.1	Grundlagen.....	- 55 -
11.2	Verfahrenstechnische Gestaltung.....	- 59 -
11.3	Übungsaufgabe.....	- 59 -
12	Behandlung des Abwasserschlamms.....	- 60 -
12.1	Begriffserläuterungen.....	- 60 -
12.2	Herkunft von Schlämmen.....	- 60 -
12.3	Belastung von Klärschlämmen.....	- 61 -
12.4	Verwertungs- und Entsorgungswege für Klärschlamm.....	- 61 -
12.5	Verwertung oder Beseitigung als Alternativen der Schlammbehandlung.....	- 66 -
12.6	Fäkalschlämme.....	- 68 -
12.7	Übungsaufgabe.....	- 69 -
13	Glossar.....	VI
14	Lösungshinweise.....	IX
14.1	Übungsaufgabe aus Kapitel 2.....	IX
14.2	Übungsaufgaben aus Kapitel 3.....	IX
14.3	Übungsaufgabe aus Kapitel 4.....	IX

14.4	Übungsaufgabe aus Kapitel 5	IX
14.5	Übungsaufgabe aus Kapitel 6	X
14.6	Übungsaufgabe aus Kapitel 7	X
14.7	Übungsaufgabe aus Kapitel 8	X
14.8	Übungsaufgabe aus Kapitel 9	X
14.9	Übungsaufgabe aus Kapitel 10.....	X
14.10	Übungsaufgabe aus Kapitel 11.....	XI
14.11	Übungsaufgabe aus Kapitel 12.....	XI
15	Literaturverzeichnis.....	XII
16	Über den Autor	XIII

15 Literaturverzeichnis

Baumgart, Heinz Ch, Fischer, Manfred, Loy, Hardy: Handbuch für Umwelttechnische Berufe: Band 3: Abwassertechnik. Oberhaching: F. Hirthammer in der DWA, 9. Auflage, 2010

Das Buch vermittelt das gesamte Wissen rund um alle Aufgabenbereiche der Fachkraft für Abwassertechnik.

Bank, Matthias: Basiswissen Umwelttechnik. Würzburg: Vogel, 5. Auflage, 2007

Das Buch bietet eine kompakte Einführung in die technischen und rechtlichen Grundlagen der umwelttechnischen Kernfächer Wasser, Luft, Abfall, Lärm und Recht. Weiterhin werden Gefahrstoffe/Gefahrgüter berücksichtigt. Das Buch ermöglicht allen, die sich in der Aus- oder Fortbildung befinden, einen fundierten Einstieg in die wesentlichen Belange des Umweltschutzes.

Bischofsberger; Wolfgang; Hegemann, Werner: Lexikon der Abwassertechnik. Essen: Vulkan, 7. Auflage, 2005

Es handelt sich um ein umfassendes Werk mit Begriffsbestimmungen A bis Z sowie im Anhang Richtlinien und Arbeitsblätter aus dem DVGW-Regelwerk Wasser und dem ATV-DVGW-Regelwerk Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall, Boden. Weiterhin finden sich englische Übersetzungen der Fachbegriffe. Damit steht dem Nutzer eine umfangreiche Sammlung international einheitlich genormter Begriffe aus dem Bereich der Abwassertechnik zur Verfügung.

Bliefert, Claus: Umweltchemie. Weinheim: Wiley-VCH, 3. Auflage, 2002

Für diesen Lehrtext relevante Teile des Inhalts sind Umweltchemie, Chemie der Umwelt, Stoffe in der Umwelt, Umweltrecht; Wasser: Grundlagen, Wasserkreislauf, Wasserbelastungen, spezielle Wasserbelastungen, Trinkwassergewinnung und Abwasserreinigung, Gewässerschutzrecht

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.): Die Wasser-rahmenrichtlinie - Neues Fundament für den Gewässerschutz in Europa – Langfassung, November 2004

Der Text der Wasserrahmenrichtlinie ist über das Umweltbundesamt als Download erhältlich.

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA): DWA-A 262 Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb von Pflanzenkläranlagen mit bepflanzten Bodenfiltern zur biologischen Reinigung kommunalen Abwassers, März 2006, korrigierte Fassung Juni 2014

Das Arbeitsblatt enthält die auf Basis der Praxiserfahrungen aktualisierten Bemessungsvorgaben für bepflanzte Bodenfilter.

Gujer, Willi: Siedlungswasserwirtschaft. Heidelberg: Springer, 2007

Das Buch liefert eine ausführliche Einführung in das Arbeitsgebiet der Siedlungswasserwirtschaft. Behandelt werden die Wasserbeschaffung und -aufbereitung, Wasserversorgung, Abwasserableitung, Regenwasserkonzepte, Abwasserreinigung und Schlammbehandlung.

Hosang, Wilhelm: Abwassertechnik. Stuttgart/Leipzig: Teubner, 2. Auflage, 1998

Aus dem Inhalt: Arten und Mengen des Abwassers – Grundlagen des Entwässerungsentwurfs - Bauliche Gestaltung von Entwässerungsanlagen – Abwasserreinigung

Mudrack, Klaus: Biologie der Abwasserreinigung. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 5. Aufl. 2003. Nachdruck 2009

Dieses Lehr- und Handbuch erläutert alle biologischen Grundlagen und Zusammenhänge sowie die technischen Anforderungen der biologischen Abwasserreinigung.

Rumm, Peter, von Keitz, Stephan, Schmalholz, Michael (Hrsg.): Handbuch der EU-Wasserrahmenrichtlinie, Berlin: Erich Schmidt Verlag, 2. Auflage, 2006

Das Handbuch deckt alle wesentlichen Aspekte der WRRL-Umsetzung ab – von der Bestandsaufnahme über die Auswahl von Maßnahmen und die Integration von Naturschutzbelangen bis hin zur Ausweisung erheblich veränderter Wasserkörper. Es liefert praktische Empfehlungen zur WRRL-Umsetzung für Entscheidungsträger in Politik und Verwaltung, für Wissenschaftler und für andere Interessengruppen.

Internet:

<http://www.umweltdatenbank.de/lexikon/>

<http://www.wasser-wissen.de/abwasserlexikon.htm>

<http://www.wasser-lexikon.de/>