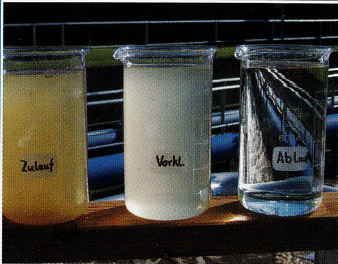


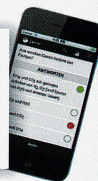
Abwasser-Grundkurse

Ute Austermann-Haun, Hannes Felber



Fragen und Antworten zur Prüfungsvorbereitung für die Kurse

- | Grundlagen für den Kläranlagenbetrieb
- | Grundlagen für den Kanalbetrieb
- | Naturnahe Abwasseranlagen
- | Kleinkläranlagen



Jetzt als App
mit Lernsoftware

www.brainyoo.de

Abwasser-Grundkurse

Ute Austermann-Haun, Hannes Felber

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) setzt sich intensiv für die Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Wasser- und Abfallwirtschaft ein. Als politisch und wirtschaftlich unabhängige Organisation arbeitet sie fachlich auf den Gebieten Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall und Bodenschutz.

In Europa ist die DWA die mitgliederstärkste Vereinigung auf diesem Gebiet und nimmt durch ihre fachliche Kompetenz bezüglich Regelsetzung, Bildung und Information sowohl der Fachleute als auch der Öffentlichkeit eine besondere Stellung ein. Die rund 14 000 Mitglieder repräsentieren die Fachleute und Führungskräfte aus Kommunen, Hochschulen, Ingenieurbüros, Behörden und Unternehmen.

Impressum

Herausgeber und Vertrieb:

Deutsche Vereinigung für
Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef, Deutschland

Tel.: +49 2242 872-333

Fax: +49 2242 872-100

E-Mail: info@dwa.de

Internet: www.dwa.de

Titelbild: Winternitz (pixelio),
Markus Spallek, Manuel Wambach (beide
DWA-Fotowettbewerb 2013)

9. überarbeitete Auflage:

Juni 2017

Satz:

Christiane Krieg, DWA

Druck:

Siebengebirgsdruck, Bad Honnef

ISBN:

978-3-88721-522-4

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2017

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Publikation darf ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Digitalisierung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen, verwendbare Sprache übertragen werden.

Geleitwort zur 9. Auflage

Wir können stolz sein. Bereits seit über 55 Jahren führen die sieben Landesverbände der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. erfolgreich Grundkurse für das Betriebspersonal auf Abwasseranlagen durch. Im Lauf der Jahre kamen zu diesen sogenannten Klärwärter-Grundkursen vergleichbare Kurse zu Kanalbetrieb, naturnahen Abwasseranlagen und Kleinkläranlagen dazu.

Die Ausbildung zur Fachkraft für Abwassertechnik ist der direkte, aber nicht der einzige Weg auf abwassertechnische Anlagen. Viele finden erst auf Umwegen aus fachfremden Berufen in die Abwassertechnik. Umso wichtiger ist es, auch diesem Personenkreis das nötige Fachwissen für eine sichere Berufsausübung zu vermitteln. Das leisten insbesondere die DWA-Grundkurse in Verbindung mit diesem Buch.

Mit den seit 1987 vereinheitlichten Prüfungsfragekatalogen und -ordnungen stellt die DWA Qualität und allgemeine Anerkennung der Abschlüsse sicher. Die über 1200 Fragen und Antworten dieses Buchs spiegeln das nötige Prüfungswissen wider und sind so eine fast unverzichtbare Hilfe für eine effektive Vorbereitung auf die Abschlussprüfung.

Seit 2016 gibt es ein neues Zusatzangebot. Wer sich lieber die Fragen digital am Handy und/oder PC stellen lassen möchte, kann einen Freischaltungscode für eine Lernsoftware inklusive App statt oder zum Buch erwerben.

Frau Professor Dr.-Ing. Austermann-Haun und Herrn Dipl.-Ing. Felber gilt auch bei dieser Auflage unser herzlicher Dank für die stetige Aktualisierung und Qualitätssicherung der Fragen und Antworten. Denn nur so können wir die Akzeptanz der Kurse und des Buchs gewährleisten.

Johannes Lohaus

Mai 2017

Bauass. Dipl.-Ing. Johannes Lohaus

Bundesgeschäftsführer der DWA

Vorwort zur 9. Auflage

Für die Weiterbildungsangebote der DWA gibt es für die Kurse

- Grundlagen für den Kläranlagenbetrieb
- Grundlagen für den Kanalbetrieb
- Kleinkläranlagen und
- Naturnahe Abwasseranlagen

verbindlich vorgeschriebene Prüfungsordnungen für die Beteiligten.

Die für den jeweiligen Kurs infrage kommenden Fragen sind entsprechend gekennzeichnet, d. h. wenn kein Symbol an der linken Seite der Frage steht, ist sie für alle vier Kursarten zu verwenden, ansonsten ist sie nur für den jeweiligen Kurs relevant.

Die Symbole bedeuten:

- ▲: Grundlagen für den Kläranlagenbetrieb
- O: Grundlagen für den Kanalbetrieb
- : Kleinkläranlagen
- ♣: Naturnahe Abwasseranlagen

Nachdem die Art der Darstellung der Lösungen durch die Kursteilnehmer für die Vorbereitung großen Zuspruch gefunden hat, haben wir sie in der Weise belassen; die Lösung ist durch den Buchstaben der richtigen Antwortmöglichkeit dargestellt. Durch den mitgelieferten Streifen können die Lösungen für Lernzwecke abgedeckt werden.

Dieses Buch kann ansonsten, wie seit Jahrzehnten bewährt, auch als Nachschlagewerk für auftretende Fragen und Diskussionen mit Arbeitskollegen/Innen hilfreich sein.

Sicherlich können einzelne Fragen und Antworten aufgrund besonderer örtlicher Verhältnisse eine abweichende Beurteilung finden; dies kann dann im Rahmen der Vorbereitung auf einen Kurs und auch während des Kurses mit Kollegen/Innen und Referenten/Innen diskutiert werden.

An der Überarbeitung sind Anregungen und Fragen einiger Kurslehrer/Innen eingearbeitet worden; ihnen wird an dieser Stelle ein herzliches Dankeschön dafür ausgesprochen. Es ist wünschenswert, wenn uns von den Benutzern weiterhin Fragen und Anregungen über die DWA mitgeteilt werden, damit dieses Buch seine Aktualität aus der betrieblichen Praxis behält.

Ute Austermann-Haun und Hannes Felber

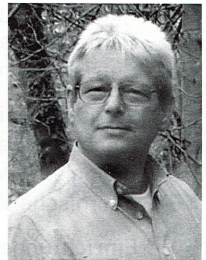
Im Mai 2017

Die Autoren

Prof. Dr.-Ing. Ute Austermann-Haun ist seit 1999 Professorin an der Hochschule Ostwestfalen-Lippe im Fachbereich Bauingenieurwesen in Detmold. Sie engagiert sich vielfältig für die DWA. Seit 1988 unterrichtet sie bei den Klärwärter-Grundkursen. 1993 wurde sie Nachbarschaftslehrerin, 1994 Leiterin der Klärwärter-Grundkurse für Norddeutschland und ist daher mit der Basis tief verwurzelt. Sie ist in verschiedenen Fachgremien der DWA tätig sowie im DIN-Ausschuss, im "German Alumni Water Network" und im Sachverständigenkreis der Willy-Hager-Stiftung. 2015 erhielt sie für ihre Leistungen die goldene Ehrennadel der DWA.



Dipl.-Ing. (FH) Hannes Felber studierte Bauingenieurwesen und war langjährig im Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft und bei der Stadtentwässerung München in leitender Stellung tätig. Seit Herbst 2014 ist er im Ruhestand und nimmt sich immer noch die Zeit für die Mitarbeit beim DWA-Landesverband Bayern.



Sein Engagement für die DWA startete 1978 als Nachbarschaftslehrer. Seitdem ist er sowohl in den DWA-Gremien als auch bei den Klärwärter-Grundkursen und DWA-Nachbarschaften in Bayern maßgeblich eingebunden. Er ist außerdem Mitautor des Klärwärter-Taschenbuchs und des Betriebstagebuchs.

Inhalt

| | | | | | |
|----------|---|-----------|-----------|--|------------|
| 1 | Allgemeine Kenntnisse | 8 | 8 | Maschinelle Einrichtungen | 107 |
| 1.1 | Wasserwirtschaft | 8 | 8.1 | Allgemeines | 107 |
| 1.2 | Wasserrecht | 11 | 8.2 | Pumpen | 109 |
| 1.3 | Grund- und Fachrechnen | 14 | 8.3 | Druckluftherzeuger, Belüftung | 114 |
| 1.4 | Physikalische, biologische und chemische Grundlagen | 16 | 8.4 | Räumvorrichtungen | 115 |
| 1.5 | Werkstoffe und deren Bearbeitung | 20 | 8.5 | Heizungsanlagen | 116 |
| 2 | Abwasserarten, -anfall und -beschaffenheit | 22 | 8.6 | Armaturen und Rohrleitungen | 118 |
| 2.1 | Abwasserarten | 22 | 8.7 | Verbrennungsmotoren | 121 |
| 2.2 | Abwasseranfall | 24 | 9 | Elektrische Einrichtungen | 122 |
| 2.3 | Abwasserbeschaffenheit | 26 | 10 | Messtechnik | 126 |
| 3 | Abwasserableitung | 31 | 10.1 | Probenahme | 126 |
| 3.1 | Kanalisationen und ihre Einrichtungen | 31 | 10.2 | Messung physikalischer Werte | 129 |
| 3.2 | Bemessungsgrundlagen der Kanalisation | 35 | 10.3 | Messung biochemischer Werte | 133 |
| 3.3 | Betriebsgrundlagen | 36 | 10.4 | Messung chemischer Werte | 136 |
| 4 | Vorgänge bei der Abwasserbehandlung | 42 | 10.5 | Messung elektrischer Werte | 140 |
| 4.1 | Mechanische Vorgänge | 42 | 10.6 | Mikroskopische Bestimmung | 141 |
| 4.2 | Biologische Vorgänge | 45 | 11 | Kanal- und Kläranlagenbetrieb | 142 |
| 4.3 | Chemische Vorgänge | 49 | 11.1 | Betriebstagebuch, Abbaugrad | 142 |
| 5 | Einrichtungen zur Abwasserbehandlung | 51 | 11.2 | Besondere Betriebszustände | 146 |
| 5.1 | Regenentlastungen | 51 | 12 | Verwaltung | 149 |
| 5.2 | Regenbecken | 52 | 13 | Instandhaltung der Außenanlagen | 150 |
| 5.3 | Rechen- und Siebanlagen | 54 | 14 | Hygiene | 152 |
| 5.4 | Sandfang | 57 | 15 | Unfallverhütung, Arbeitsschutz | 155 |
| 5.5 | Leichtstoffabscheider | 60 | | | |
| 5.6 | Absetzbecken | 61 | | | |
| 5.7 | Tropfkörper | 66 | | | |
| 5.8 | Belebungsbecken | 71 | | | |
| 5.9 | Kombinationsbecken | 79 | | | |
| 5.10 | Naturnahe Abwasseranlagen | 80 | | | |
| 5.11 | Kleinkläranlagen | 82 | | | |
| 6 | Schlammarten, -anfall und -beschaffenheit | 84 | | | |
| 6.1 | Schlammarten | 84 | | | |
| 6.2 | Schlammfall | 87 | | | |
| 6.3 | Schlammbeschaffenheit | 89 | | | |
| 7 | Schlammbehandlung und -entsorgung | 92 | | | |
| 7.1 | Allgemeines | 92 | | | |
| 7.2 | Eindickung | 93 | | | |
| 7.3 | Faulung und Faulbehälter | 95 | | | |
| 7.4 | Aerobe Schlammstabilisierung | 100 | | | |
| 7.5 | Schlammwässerung | 101 | | | |
| 7.6 | Schlammstapelung und -verwertung | 103 | | | |
| 7.7 | Faulgasverwertung | 106 | | | |