

Bernd Goldberg

# Kleinkläranlagen heute

2., überarbeitete und erweiterte Auflage

VULKAN  VERLAG

HUSS-MEDIEN GmbH · 10400 Berlin **huss**

# Inhaltsverzeichnis

1. **Vorbemerkungen 10**
2. **Rechtliche Grundlagen, Normen, Regelwerke, Zulassungen 11**
3. **Neue Rahmenbedingungen für Kleinkläranlagen 13**
  - 3.1 Fünfte Verordnung zur Änderung der Abwasserverordnung 13
  - 3.2 Von der DIN 4261 zu DIN EN 12566 16
4. **Kleinkläranlagen 18**
  - 4.1 DIN 4261 Kleinkläranlagen 18
    - 4.1.1 DIN 4261-1: 2002-12 19
      - 4.1.1.1 Abwassereinleitung 20
      - 4.1.1.2 Mechanische Vorbehandlung 20
      - 4.1.1.3 Mehrkammerausfallgruben 23
      - 4.1.1.4 Weitere Änderungen der DIN 4261-1 25
      - 4.1.1.5 Prüfung der Wasserdichtheit nach DIN 4261-1 NEU 26
      - 4.1.1.6 Verbringung von biologisch behandeltem Abwasser in den Untergrund 26
      - 4.1.1.7 Der Brandenburger Weg zur Verbringung biologisch behandelter Abwässer in den Untergrund 29
      - 4.1.1.8 Dimensionierung beplanzter Sickerbeete 34
    - 4.2 DIN EN 12566 Kleinkläranlagen bis 50 EW 38
      - 4.2.1 DIN EN 12566-1: 2004-05 Werkmäßig hergestellte Faulgruben 38
      - 4.2.2 DIN EN 12566-3: 2005-10 Vorgefertigte und/oder vor Ort montierte Anlagen zur Behandlung von häuslichem Schmutzwasser 41
    - 4.3 DIN 4261, Teil 2, Kleinkläranlagen mit Abwasserbelüftung 43
    - 4.4 Weitere Kleinkläranlagen 47
    - 4.5 Zulassungsgrundsätze des DIBt für Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für die Anwendung von Kleinkläranlagen nach DIN EN 12566-3 (Stand Januar 2005) 47
  5. **Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für Kleinkläranlagen durch das Deutsche Institut für Bautechnik 51**
  6. **Bestimmungen in Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für Kleinkläranlagen 68**
    - 6.1 Zulassungsgegenstand 68
    - 6.2 Zulässigkeit der Anwendung der Zulassungsnummer 69
    - 6.3 Geltungsdauer der Zulassung 71
    - 6.4 Bescheinigung der Einhaltung von Ablaufwerten 73
    - 6.5 Nachweis der Wasserdichtheit 73
    - 6.6 Nachweis der Standsicherheit 74
    - 6.7 Wartung 75
      - 6.7.1 Häufigkeit der Fachmannwartung 76
  7. **Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für Pflanzenkläranlagen 78**
  8. **Abwasserbehandlungsverfahren bei Kleinkläranlagen 80**

- 9. Die biologischen Prozesse bei der Abwasserbehandlung 90**
  - 9.1 Abbau der organischen Kohlenstoffverbindungen 90
  - 9.2 Nitrifikation bei der Abwasserbehandlung 91
  - 9.3 Denitrifikation bei der Abwasserbehandlung 93
  - 9.4 Biologische Phosphoreliminierung 95
  
- 10 Chemische Phosphatfällung 97**
  
- 11 Hygienisierung von Abwasser 102**
  - 11.1 Belebungsanlagen mit Membranfiltration 103
  - 11.2 Weitere Verfahren zur Hygienisierung von Abwasser 109
    - 11.2.1 Abwasserfiltration 109
    - 11.2.2 Naturnahe Verfahren zur Hygienisierung 112
    - 11.2.3 UV-Bestrahlung 113
  
- 12. Konstruktive Ausbildung der Kleinkläranlagen 116**
  - 12.1 Tropfkörperanlagen 117
  - 12.2 Belebtschlammanlagen 125
    - 12.2.1 Traditionelle Verfahrensführung der Belebtschlammtechnologie 127
      - 12.2.1.1 Traditionelle Belebtschlammanlagen 128
      - 12.2.1.2 Belebtschlammanlagen als Kompaktanlagen 134
      - 12.2.1.3 Belebtschlammanlagen mit Aufwuchsträgern 140
    - 12.2.2 Belebtschlammanlagen mit Aufstaubetrieb 145
      - 12.2.2.1 SBR-Anlagen mit Tauchmotorbelüftern 148
      - 12.2.2.2 SBR-Anlagen mit Membranbelüftern 156
    - 12.2.3 Belebtschlammanlagen mit Membranfiltration 166
  - 12.3 Filteranlagen nach Mehrkammerausfallgruben 174
  - 12.4 Tauchkörperanlagen 181
    - 12.4.1 Tauchkörperanlagen als Kompaktanlagen 182
    - 12.4.2 Tauchkörperanlagen mit separaten Anlagen für die Abwasservorbehandlung 183
    - 12.4.3 Tauchkörperanlagen mit separaten Anlagen für die Abwasservorbehandlung und die Nachklärung 186
  - 12.5 Anlagen mit getauchtem Festbett 188
    - 12.5.1 Getauchte Festbettanlagen 189
    - 12.5.2 Anlagen mit belüftetem Festbett oder Aufwuchsträgern in Kombination mit dem Belebtschlammverfahren 200
    - 12.5.3 Kleinkläranlagen nach dem Wirbel-Schwebbett-Biofilm-Verfahren 204
  - 12.6 Steueranlagen für Kleinkläranlagen 209
  
- 13. Pflanzenkläranlagen 214**
  - 13.1 Horizontal durchströmte Pflanzenbeete 221
  - 13.2 Vertikal durchströmte Pflanzenbeete 224
    - 13.2.1 Verteilersysteme 226
    - 13.2.2 Ablaufsysteme 228
    - 13.2.3 Belüftungssysteme 229
  - 13.3 Beetbettmaterialien 231
  - 13.4 Hinweise zur Erteilung von Wasserrechtlichen Erlaubnissen bei Einsatz von Pflanzenkläranlagen 233
  - 13.5 Ordnungsgemäßes Betreiben von Pflanzenkläranlagen 235
  - 13.6 Häufige Fragen über Pflanzenkläranlagen 237
  - 13.7 Beispiellösungen für Pflanzenkläranlagen 238
    - 13.7.1 Phytofilt-E 239
    - 13.7.2 Launhardt-Reaktor 239
    - 13.7.3 PURE-Pflanzenkläranlagen 240
    - 13.7.4 Palutec-Bodenfilter 241

- 13.7.5 Subterra-Pflanzenkläranlagen 242
  - 13.7.6 Ingenieurbiologie aqua nostra 243
  - 13.7.7 ECO-2-Anlagen 243
  - 13.7.8 AQUANT - Industriell gefertigte Pflanzenkläranlagen 244
  
  - 14. Ertüchtigung von Kleinkläranlagen 245**
    - 14.1 Tropfkörper 245
    - 14.2 Belebtschlammanlagen 246
    - 14.3 Einsatz von Additiven 247
  
  - 15. Alternative Lösungen der Abwasserbehandlung 250**
    - 15.1 Abwasservorbehandlung auf dem Wege der Rottefiltration 250
    - 15.2 Komposttoiletten als Sonderlösung der Fäkalienbehandlung 251
    - 15.3 Separate Schlammbehandlung 253
      - 15.3.1 Schlammkompostierung 254
      - 15.3.2 Schlamm-Rotte-Filtration 256
      - 15.3.3 Schilfbeerterdung von Klärschlamm 257
    - 15.4 Kläranlagen bei Anschluss an eine öffentliche Abwasserbehandlungsanlage und ohne „Gewässerbenutzung“ 260
      - 15.4.1 Das „Abwasserfreie Grundstück“ 261
      - 15.4.1.1 Verwertung des Abwassers zur Bewässerung nach guter landwirtschaftlicher Praxis 261
      - 15.4.2 Grauwasserbehandlung 265
  
  - 16. Abwasserbeseitigungspflicht und Grundstücksentwässerungsanlagen 268**
    - 16.1 Abwasserbeseitigungspflicht bei mobiler Abwasserentsorgung 270
    - 16.2 Grundstücksentwässerungsanlagen 271
      - 16.2.1 Grundleitungen 271
      - 16.2.2 Abwassersammelgruben 272
    - 16.3 Umweltstrafrecht 275
  
  - 17. Dichtheitsprüfungen 277**
    - 17.1 Dichtheitsprüfungen von Kleinkläranlagen 277
      - 17.1.1 Anforderungen an die Dichtheitsprüfung von Kleinkläranlagen 279
      - 17.2 Prüfung der Dichtheit von Rohrleitungen 282
      - 17.2.1 Prüfung der Dichtheit von Freispiegelleitungen 283
      - 17.2.2 Prüfung der Dichtheit von Druckleitungen 287
    - 17.3 Dichtheitsprüfungen an Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke nach DIN 1986-30: 2003-02 288
  
  - 18. Probenentnahme und laboranalytische Untersuchungen 290**
  
  - 19. Sachkundige, Fachkundige, Fachbetriebe, Sachverständige 297**
  
  - A Anhang 302**
    - A1 Wasserrechtliche Grundlagen für Kleinkläranlagen 302
    - A2 Wasserrechtliche Erlaubnis für die Einleitung von in Kleinkläranlagen behandelten Abwässern in Oberflächengewässer oder in das Grundwasser 304
    - A3 Liste der Inhaber der Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen durch das DIBt Fachbereich Kleinkläranlagen 309
    - A4 Liste der benannten und weiterer Anbieter von Pflanzenkläranlagen 320
- Sachwortverzeichnis 321**