

DWA- Regelwerk

Arbeitsblatt DWA-A 222

**Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb
von kleinen Kläranlagen mit aerober biologischer
Reinigungsstufe bis 1.000 Einwohnerwerte**

Mai 2011

VORSCHAU

DWA- Regelwerk

Arbeitsblatt DWA-A 222

**Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb
von kleinen Kläranlagen mit aerober biologischer
Reinigungsstufe bis 1.000 Einwohnerwerte**

Mai 2011



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: kundenzentrum@dwa.de · Internet: www.dwa.de

BITTE BEACHTEN!

Arbeitsblatt DWA-A 222

Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb von kleinen Kläranlagen mit aerober biologischer Reinigungsstufe bis 1.000 Einwohnerwerte

Mai 2011

Korrekturhinweis von Juli 2026^{*)}:

Im Juli 2026 wurde das überarbeitete Arbeitsblatt DWA-A 198 „Ermittlung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen“ veröffentlicht. Es gilt für alle Abwasseranlagen, die nach dem DWA-Regelwerk bemessen werden. Für Kläranlagen betrifft dies Anlagen mit mehr als 50 Einwohnerwerten Ausbaugröße.

Die Anforderungen an die Bemessung wurden an das Arbeitsblatt DWA-A 131:2016 „Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen“ angepasst. Als Leitparameter wurde der chemische Sauerstoffbedarf (CSB) eingeführt. Im neuen Arbeitsblatt DWA-A 198 erfolgt eine Anpassung der Ermittlung der maßgebenden Frachten über Perzentilwerte im Hinblick auf die Gleichwertigkeit zur Frachtermittlung anhand von Wochenmitteln sowie die Anpassung der einwohnerspezifischen Frachten zur Schätzung von Schmutzfrachten. Dabei wird in Arbeitsblatt DWA-A 198:2026 in 5.3.6 herausgestellt:

„Zur Bemessung von Kläranlagen in Ermangelung gemessener Zulauffrachten können die Mittelwerte mit den in der Tabelle 4 angegebenen Faktoren genutzt werden. Zur Abschätzung der Zulauffrachten zur Bemessung von Kläranlagen bis 10.000 E wird auf zugehörige DWA-Arbeitsblätter verwiesen (Arbeitsblätter DWA-A 201, DWA-A 222, DWA-A 226, DWA-A 262).“

Um Missverständnisse zu vermeiden, sind daher folgende Textstellen im Arbeitsblatt DWA-A 222:2011 anzupassen:

Seite 8, zu 2.2:

Das Formelzeichen b_{xxx+85} wurde ersetzt durch b_{xxx}

Seite 11, in 3.1, linke Spalte, Absatz unter Gleichung (6):

Bitte aktualisieren Sie den Verweis auf das Arbeitsblatt:

*„Für $f_{s,qm}$ sollten Werte zwischen 6 und 9 gewählt werden (nach Arbeitsblatt ~~ATV-DWK-A 198~~ **DWA-A 198:2026**).“*

Seite 11, in 3.1, linke Spalte, letzter Absatz: Bitte aktualisieren Sie den Titel auf das Arbeitsblatt:

*„Liegen Messwerte in der nach dem Arbeitsblatt ~~DWA-A 198 „Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen“ (Abschnitte 3 und 4)~~ **DWA-A 198:2026 „Ermittlung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen“ (Abschnitt 5)** erforderlichen Qualität und Quantität vor, können diese zur Bemessung verwendet werden.“*

Seite 11, in 3.2, 2. Absatz: Bitte aktualisieren Sie den Verweis auf das Arbeitsblatt:

„Liegen verwertbare Zulauffrachtdaten im Sinne des Arbeitsblattes ~~ATV-DVWK-A 198~~ **DWA-A 198:2026** vor, kann der für die Bemessung relevante Einwohnerwert nach folgender Gleichung aus der BSB₅- oder CSB-Tagesfracht (siehe Tabelle 1) ermittelt werden: [...]“

Seite 11, in 3.2, Gleichung (7) und Satz unter Gleichung (7):

Das Formelzeichen b_{xxx+85} wurde ersetzt durch b_{xxx}

Seite 11, Tabelle 1, Titelüberschrift:

Der Tabellentitel wurde angepasst und lautet neu: „Tabelle 1: Einwohnerspezifische Frachten b_{xxx} “

Seite 11, Tabelle 1:

Das Formelzeichen b_{xxx+85} wurde ersetzt durch b_{xxx}

Seite 27:

Bitte ersetzen Sie die Fundstelle zu ATV-DVWK-A 198 (April 2003) durch den Fundstellennachweis „**DWA-A 198 (Juli 2026): Ermittlung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen**“

Korrekturhinweis von Oktober 2018:

Bitte verbessern Sie Gleichung (27) auf S. 20:

$$A_{NB} \geq \frac{Q_{bem} \times (1 + RV)}{2,8} \quad (m^2)$$

Änderungshinweis: der Divisor beträgt 2,8.

VORSCHAU

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. (DWA)
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

Satz:

DWA

Druck:

Druckhaus Köthen

ISBN:

978-3-941897-88-5

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© DWA, 1. Auflage, korrigierte Fassung: Stand Oktober 2018, Hennef 2018

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

Vorwort

Im Jahr 1974 wurden erstmals Regeln für Planung, Bau und Betrieb von Kläranlagen mit Anschlusswerten zwischen 50 und 500 Einwohnerwerten aufgestellt. Das bisher gültige Arbeitsblatt ATV-A 122 „Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb von kleinen Kläranlagen mit aerober biologischer Reinigungsstufe für Anschlusswerte zwischen 50 und 500 Einwohnerwerten“ wurde im Juni 1991 veröffentlicht. Es regelte die Besonderheiten von Kläranlagen mit aerober biologischer Reinigungsstufe in diesem Geltungsbereich.

Durch neue Erkenntnisse in der Bemessung der biologischen Stufe und der Nachklärung, neue Verfahren zur biologischen Reinigung, die Anpassung an mitgeltende Regelwerke sowie die Erweiterung des Geltungsbereichs wurde eine Überarbeitung erforderlich.

Verfasser

Dieses Arbeitsblatt wurde vom DWA-Fachausschuss KA-10 „Abwasserentsorgung im ländlichen Raum“ erarbeitet.

Dem DWA-Fachausschuss KA-10 „Abwasserentsorgung im ländlichen Raum“ gehören folgende Mitglieder an:

ALBOLD, Andrea	Dipl.-Ing., Lübeck
ENGLMANN, Erich	Dipl.-Ing., München
FLOHR, Johann	Dipl.-Ing., Pforzheim
HEISE, Bodo	Dipl.-Ing., Neubrandenburg
HILMER, Ralf	Dipl. Ing., Hildesheim
KRAMPE, Jörg	Dr.-Ing., Stuttgart (bis 09/2008)
LONDONG, Jörg	Prof. Dr.-Ing., Weimar
MAUS, Heinz	Dipl.-Ing., Arnsberg
NOWAK, Jens	Dr.-Ing., Berlin (Obmann)
OTTO, Ulrich	Dr.-Ing., Viersen
SCHRÖDER, Markus	Dr.-Ing., Aachen (Obmann bis 11/2008)

Als Gäste haben mitgewirkt:

BAUMANN, Dagobert	Dipl.-Ing., Porta Westfalica
MAINZ, Christof	Dipl.-Ing., Düsseldorf
TÖWS, Ingo	Dr.-Ing., Marl

Projektbetreuerin in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

THALER, Sabine	Dipl.-Biol., Hennef Abteilung Abwasser und Gewässerschutz
----------------	--

Inhalt

Vorwort	3
Verfasser	3
Bilderverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	5
Benutzerhinweis	6
1 Anwendungsbereich	6
2 Begriffe	7
2.1 Definitionen	7
2.2 Abkürzungen und Kurzzeichen	7
3 Bemessungsgrundlagen	10
3.1 Abwasserzufluss	10
3.2 Einwohnerwert	11
4 Bemessung	12
4.1 Allgemeines	12
4.2 Vorbehandlung	12
4.3 Biologische Stufe	13
4.3.1 Allgemeines	13
4.3.2 Tropfkörper	13
4.3.3 Rotationstauchkörper	14
4.3.4 Anlagen mit getauchtem Festbett	14
4.3.5 Anlagen mit frei beweglichen Aufwuchskörpern	15
4.3.6 Belebungsanlagen mit Aufstauetrieb (SBR)	16
4.3.7 Belebungsanlagen mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung	18
4.3.8 Kombinationsanlagen	19
4.4 Nachkläreinrichtungen	19
4.4.1 Rückführverhältnis	19
4.4.2 Trichterbecken	19
4.4.3 Horizontal durchströmte Nachklärbecken	20
4.5 Schlamm Speicher	21
5 Baugrundsätze	21
5.1 Allgemeines	21
5.2 Vorbehandlung	22
5.3 Tropfkörper	22
5.4 Rotationstauchkörper	22
5.5 Anlagen mit getauchtem Festbett	22
5.6 Anlagen mit frei beweglichen Aufwuchskörpern	23
5.7 Belebungsanlagen mit Aufstauetrieb (SBR)	23
5.8 Belebungsanlagen mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung	24
5.9 Kombinationsanlagen	24
5.10 Nachkläreinrichtungen	24
5.11 Schlamm Speicher	24

6	Betrieb	24
6.1	Grundsätze.....	24
6.2	Schlammräumung in der Vorbehandlung.....	25
6.2.1	Absetzbecken	25
6.2.2	Absetzteiche.....	25
6.2.3	Emscherbrunnen	25
6.3	Schlamm-speicher	25
7	Kosten	25
8	Umweltauswirkungen	26
Bundes- und Landesrecht		26
Technische Regeln		26
DIN-Normen		26
DWA-Regelwerk.....		27
Literatur		27

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Mindestabstand zwischen den Scheiben bei Tauchkörpern	14
Bild 2:	Vertikal durchströmtes Trichterbecken.....	19
Bild 3:	Gesamttiefe h_{ges} und Durchmesser für Nachklärbecken (runde Trichterbecken) in Metern bei Trennkanalisation unter Standardbedingungen.....	20
Bild 4:	Horizontal durchströmtes rundes Nachklärbecken	20

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Einwohnerspezifische Frachten $b_{\text{xxx},85}$, die an 85 % der Tage unterschritten werden	11
Tabelle 2:	Interpolationsbereich für das spezifische Tropfkörpervolumen	13
Tabelle 3:	Interpolationsbereich für die spezifische Rotationstauchkörperoberfläche	14
Tabelle 4:	Interpolationsbereich für das spezifische Festbettvolumen.....	14
Tabelle 5:	Interpolationsbereich für die spezifische Oberfläche der frei beweglichen Aufwuchskörper.....	15
Tabelle 6:	Interpolationsbereich für das spezifische SBR-Volumen für Anlagen mit Speicher oder mehrstraßige Anlagen.....	17
Tabelle 7:	Interpolationsbereich für das spezifische Belebungsbeckenvolumen	18

Benutzerhinweis

Dieses Arbeitsblatt ist das Ergebnis ehrenamtlicher, technisch-wissenschaftlicher/wirtschaftlicher Gemeinschaftsarbeit, das nach den hierfür geltenden Grundsätzen (Satzung, Geschäftsordnung der DWA und dem Arbeitsblatt DWA-A 400) zustande gekommen ist. Für dieses besteht nach der Rechtsprechung eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig sowie allgemein anerkannt ist.

Jedermann steht die Anwendung des Arbeitsblattes frei. Eine Pflicht zur Anwendung kann sich aber aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, Vertrag oder sonstigem Rechtsgrund ergeben.

Dieses Arbeitsblatt ist eine wichtige, jedoch nicht die einzige Erkenntnisquelle für fachgerechte Lösungen. Durch seine Anwendung entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln oder für die richtige Anwendung im konkreten Fall; dies gilt insbesondere für den sachgerechten Umgang mit den im Arbeitsblatt aufgezeigten Spielräumen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Arbeitsblatt gilt für kleine Kläranlagen zur aeroben biologischen Behandlung des im Trennverfahren erfassten kommunalen Schmutzwassers mit Anschlusswerten bis 1.000 E unter Standardbedingungen. Die Behandlung von Abwasser, das in seiner Beschaffenheit deutlich von den Verhältnissen bei kommunalem/häuslichem Abwasser abweicht sowie von separierten Teilströmen, wie z. B. Grauwasser und Gelbwasser nach den neuartigen Sanitärsystemen, fällt nicht in den Anwendungsbereich dieses Arbeitsblattes.

Grundsätzlich kann gewerbliches Schmutzwasser, dessen Inhaltsstoffe im Abbauverhalten denen im kommunalen Schmutzwasser gleichzusetzen sind, mitbehandelt werden. Die Zulaufcharakteristik hinsichtlich Fracht und Hydraulik darf aber durch das gewerbliche Abwasser nicht signifikant verändert werden.

Das Arbeitsblatt gilt auch für Kläranlagen mit Anschlusswerten unter 50 E, wo mit Fremdwasseranfall gerechnet werden muss. Es gilt nicht für Kleinkläranlagen, denen im Definitionssinn kein Fremdwasser zufließen darf. Fremdwasser kann z. B. anfallen, wenn mehrere Grundstücke über Freispiegleitungen an eine Kläranlage angeschlossen sind.

In die nach diesem Arbeitsblatt bemessenen Kläranlagen darf nicht zugeführt werden:

- Abwasser aus Mischsystemen, außer in Ausnahmefällen im oberen Geltungsbereich,
- Schlämme aus Kleinkläranlagen und Inhalte aus Chemietoiletten,
- Abwasser aus Freizeiteinrichtungen mit stark saisonal und im Wochengang schwankendem Abwasseranfall,
- Abwasser von Rastanlagen.

Im oberen Geltungsbereich können in Ausnahmefällen bei bestehenden Mischwasserkanalnetzen bei Beachtung der hydraulischen Randbedingungen Anlagen nach diesem Arbeitsblatt bemessen werden.

Für Membranbelebungsanlagen, die gelegentlich auch bei kleinen Kläranlagen und Kleinkläranlagen Anwendung finden, wird auf die Veröffentlichungen der DWA-Arbeitsgruppe KA-7.4 „Leistungsfähigkeit“ verwiesen.

Hinsichtlich Planung, Bau und Betrieb von mehrstufigen Anlagen wird auf den ATV-Arbeitsbericht „Mehrstufige biologische Kläranlagen“ (Arbeitsbericht KA-2.6.5) bzw. das Arbeitsblatt DWA-A 201 „Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb von Abwasserteichanlagen“ verwiesen.

Folgende Verfahren werden behandelt:

- einstufige Tropfkörperanlagen,
- Rotationstauchkörperanlagen,
- Anlagen mit getauchtem Festbett,
- Anlagen mit frei beweglichen Aufwuchskörpern,
- Belebungsanlagen mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung im Aufstaubetrieb (SBR),
- Belebungsanlagen mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung im Durchlaufbetrieb,
- Kombinationsanlagen.

Insbesondere bei kleinen Kläranlagen treten starke Schwankungen hinsichtlich Hydraulik und Schmutzfracht im Zulauf auf. Das muss bei der Wahl des Behandlungsverfahrens beachtet werden. Bewährt haben sich Verfahren mit immobilisierter Biomasse. Das SBR-

Kleine Kläranlagen sind keine verkleinerte Kopie großer Kläranlagen, sondern es sind besondere Anforderungen an Bau, Bemessung und Betrieb zu erfüllen. Da diese Besonderheiten im Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 131 „Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen“ (Mai 2000) keine Berücksichtigung finden, werden spezielle Aspekte bei Bau, Bemessung und Betrieb von kleinen Kläranlagen in den beiden neuen Arbeitsblättern DWA-A 222 „Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb von kleinen Kläranlagen mit aerober biologischer Reinigungsstufe bis 1.000 Einwohnerwerte“ und DWA-A 226 „Grundsätze für die Abwasserbehandlung in Belebungsanlagen mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung ab 1.000 Einwohnerwerte“ aufgegriffen.

Neben den Grundlagen für die Ermittlung des Bemessungszuflusses und der Einwohnerwerte beinhaltet das Arbeitsblatt DWA-A 222 Informationen zur Bemessung, zum Bau und Betrieb der Vorbehandlung, der biologischen Stufe und der Nachklärung. Im Einzelnen sind Bemessungsvorgaben für folgende Anlagentypen enthalten:

- Tropfkörper,
- Rotationstauchkörper,
- Anlagen mit getauchtem Festbett,
- Anlagen mit Schwebebett,
- Belebungsanlagen mit Aufstaubetrieb (SBR),
- Belebungsanlagen mit gemeinsamer biologischer Schlammstabilisierung,
- Kombinationsanlagen.

VORSCHAU



ISBN 978-3-941897-88-5

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: kundenzentrum@dwa.de · Internet: www.dwa.de