



Merkblatt Nr. 4.4/12

Stand: 21. Juli 2011

Alte Nummer: 4.7-10

Ansprechpartner: Referat 67

Bemessung, Begutachtung und Beratung beim Ausbau von Kläranlagen

Inhalt

1	Vorbemerkungen	2
2	Planungsgrundlagen für kommunale Kläranlagen	2
2.1	Ausbaugröße, Ausbaufrachten, Ganglinien und Zuflüsse	2
2.2	Randbedingungen für die Bemessungsverfahren	3
2.3	Allgemeine und konstruktive Hinweise	3

Anlage:

Übersicht über die – neben dem ATV-DVWK Arbeitsblatt A 198 – zur Bemessung kommunaler Kläranlagen vorliegenden wichtigsten Arbeits- und Merkblätter der DWA

1 Vorbemerkungen

Dieses Merkblatt enthält Hinweise und Empfehlungen für die Bemessung, Begutachtung und Beratung beim Ausbau von kommunalen Kläranlagen in Abhängigkeit von den gestellten Ablaufanforderungen. Einzelne Vorgaben dieses Merkblattes können bindend werden, wenn sie im Rahmen der baufachlichen Prüfung bei der Entscheidung über die Zuwendungsfähigkeit gefordert werden.

Detaillierte Angaben zu Planung, Konstruktion und Betrieb können den entsprechenden DWA-Arbeitsblättern (**Anhang**) entnommen werden, soweit sie nicht durch Änderungen und Ergänzungen in den Einführungsschreiben des Bayer. Landesamtes für Umwelt (LfU) zu diesen Arbeitsblättern oder in diesem Merkblatt aufgehoben bzw. ergänzt sind.

Nach dem bisher erreichten Stand der Abwasserbeseitigung ist zu erwarten, dass überwiegend nur noch kleine Kläranlagen auf neuen Standorten errichtet werden. Bestehende Anlagen werden meist an Ort und Stelle saniert und ausgebaut; dies erfordert in jedem Einzelfall eine individuelle Lösung.

Es liegt im öffentlichen Interesse, dass kommunale Kläranlagen zweckmäßig und wirtschaftlich errichtet bzw. saniert werden. Bei der Planung sind immer die örtlichen und die abwasserspezifischen Verhältnisse zu berücksichtigen. Vorhandene Anlagenteile sind soweit wie möglich in die neuen Konzepte einzubeziehen. Wenn die bisherigen Erfahrungen in der zu sanierenden Kläranlage ergeben haben, dass mit vorhandenen Verfahrensweisen gestellte Ablaufanforderungen auf Dauer oder auch nur vorübergehend eingehalten werden können, so sind diese Erkenntnisse bei der Planung und beim Ausbau - zumindest bei den ersten Ausbaustufen - zu nutzen, auch wenn die Grundwerte dieses Merkblattes oder des sonstigen technischen Regelwerkes (z. B. DWA, DIN) für die Bemessung der Anlagenteile nicht immer voll erfüllt werden.

Dieses Merkblatt gilt für häusliches Abwasser (Rohabwasser, drei Minuten abgesetzt) im Zulauf mit:

$w_{S,d}$	100 - 150 l/(E*d)
BSB_5	≤ 400 mg/l
CSB/BSB_5	ca. 2,0
N/BSB_5	$\leq 0,25$ (bei Stickstoffelimination).

Es kann auch für die Auslegung von Kläranlagen mit häuslichem oder ähnlichem Abwasser mit höheren BSB_5 - und CSB -Zulaufkonzentrationen angewandt werden, wenn das CSB/BSB_5 -Verhältnis im Zulauf zum biologischen Teil nicht über 2,5 steigt und das N/BSB_5 -Verhältnis unter 0,25 bleibt. Andernfalls sollte das LfU eingeschaltet werden.

Die in diesem Merkblatt verwendeten Abkürzungen entsprechen dem Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 198.

2 Planungsgrundlagen für kommunale Kläranlagen

2.1 Ausbaugröße, Ausbaufrachten, Ganglinien und Zuflüsse

Für die Einordnung einer Kläranlage in eine Kläranlagengrößenklasse entsprechend Anhang 1 der Abwasserverordnung ist die an 85 % der Trockenwettertage im Zulauf zur Kläranlage erreichte oder unterschrittene BSB_5 -Fracht ($B_{d,BSB,Z}$ in kg/d) ohne interne Rückflüsse zuzüglich einer geplanten Kapazitätsreserve zugrunde zu legen. Für die Neufestlegung der Ausbaugröße einer bestehenden Kläranlage ist die Begutachtung durch den amtlichen Sachverständigen anhand prüffähiger Planunterlagen erforderlich.

Für die Bemessung von neuen kleinen Kläranlagen, für die keine oder nicht ausreichende Messdaten zur Verfügung stehen, muss auf abwasserspezifische Kennwerte zurückgegriffen werden. Nähere Hinweise werden hierzu in den angeführten DWA-Arbeitsblättern gegeben.

In allen anderen Fällen sind soweit wie möglich Messdaten statistisch auszuwerten; es empfiehlt sich die Auswertung nach dem Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 198.

Die Auswertung von Messdaten gilt ausnahmslos für die Sanierung und den Ausbau bestehender Kläranlagen. Auszuwerten sind neuere Ergebnisse (mindestens in der Größenordnung von 50 Werten je Parameter) von Tagesuntersuchungen der Eigenüberwachung und der behördlichen Überwachung.

Liegen keine geeigneten Messdaten der Eigenüberwachung vor, so ist bei Kläranlagen ab etwa 10.000 E Ausbaugröße ein Messprogramm gemäß dem Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 198 durchzuführen.

2.2 Randbedingungen für die Bemessungsverfahren

Die hydraulischen Bedingungen für den Betrieb von Regenbecken müssen mit den Bedingungen für die Kläranlage in Einklang gebracht werden. Hierzu ist eine gegenseitige Abstimmung zwischen Kanalisation (gedrosselte Abflüsse der Mischwasserbehandlung) und Kläranlage auf der Grundlage eines gleichen Planungszeitraumes von höchstens 15 - 25 Jahren erforderlich.

Innerhalb der Kläranlage müssen die biologischen Reaktoren und die Nachklärung ebenfalls hydraulisch aufeinander abgestimmt sein. Die Nachklärbecken werden grundsätzlich für den Regenwetterfall bemessen. Das gilt auch bei Trennkantisation, weil bei Regenwetter durch gezielte Einleitung in die Endstränge und durch undichte Schachtabdeckungen der Zufluss zur Kläranlage beträchtlich ansteigen kann.

Die Bemessung für Nitrifikation / Denitrifikation und die Auslegung des Sauerstoffeintrags bei Belebungsanlagen sind darauf aufgebaut, dass die 2h-Spitze der Zulaufkrachten das 2 - 2,5fache des mittleren 2h-Wertes im Tagesgang nicht überschreitet. Wenn insbesondere bei den Stickstoffkrachten, auch unter Berücksichtigung von Maßnahmen bei den Indirekteinleitern, diese Bedingung nicht erfüllt wird, müssen entweder die Spitzen durch z. B. Zwischenspeicherung des Schlammwassers ausgeglichen oder besondere Bemessungsverfahren angewandt werden. Bei Letzterem sollte das LfU eingeschaltet werden. Das Gleiche gilt für Anlagen mit Stickstoffelimination, bei denen mit den üblichen Bemessungsverfahren keine ausreichende Denitrifikation zu erwarten ist, wenn das N/BSB₅-Verhältnis im Zulauf über 0,25 liegt oder wenn wegen hoher Zulaufkonzentrationen die geforderten Überwachungswerte nicht erreicht werden können.

Die Bemessungsverfahren auf der Grundlage der DWA-Arbeitsblätter sind statische Bemessungsverfahren. Dynamische Modelle sind für die Dimensionierung noch nicht geeignet, können jedoch zur Optimierung der Verfahrenstechnik eingesetzt werden, wenn vorher die Dimensionierung mittels eines statischen Bemessungsverfahrens erfolgte. Hinweise hierfür enthält das ATV-DVWK-Arbeitsblatt A 131.

Alternativ können die Bemessungsgrundlagen oder Teile davon auch aus mindestens halbtechnischen Versuchen abgeleitet werden. Die Versuche sind möglichst für mindestens ein dreiviertel Jahr unter praxisnahen Bedingungen durchzuführen, wobei das LfU eingeschaltet werden sollte.

2.3 Allgemeine und konstruktive Hinweise

Um die Abwasserreinigungsanlagen optimal betreiben zu können, sollten folgende konstruktive Hinweise beachtet werden:

- Die Drosseleinrichtungen bei den Mischwasserentlastungen sind unter Beachtung des tatsächlichen Anschlussgrades einzustellen und im Rahmen des Ausbauzuflusses zur Kläranlage spätestens alle fünf Jahre zu überprüfen.
- Die Einzelbauwerke der Kläranlage sollten immer nur für einen überschaubaren Zeitraum von maximal 15 - 25 Jahren geplant werden. Bei der Gestaltung ist darauf zu achten, dass die Kläranlage durch stufenweisen Ausbau oder stufenweise Inbetriebnahme auch in diesem Zeitraum von der Anfangsbelastung an die Ausbaubelastung entsprechend dem jeweiligen Anschlussgrad angepasst werden kann. Das gleiche gilt für die Möglichkeit späterer Änderungen oder Erweiterungen einzelner Bauteile infolge neuer, zusätzlicher Anforderungen an die Abwasserreinigung. Kompaktanlagen und Schachtelbauweisen können diese Anforderungen in der Regel oft nur schwer erfüllen.
- Bereits bei Kläranlagen mittlerer Ausbaugröße (ab ca. 20.000 E) sollten die biologischen Reaktoren zusammen mit der Nachklärung in mindestens zwei parallelen Straßen getrennt betrieben werden, um z. B. die Betriebssicherheit zu erhöhen oder eine Reinigungsstraße zur Betriebsoptimierung abkoppeln zu können.
- Belebungsbecken sind mindestens zweiteilig zu errichten, wenn die Belüfter nicht während des Betriebs ausgetauscht werden können oder wenn damit gerechnet werden muss, dass sich Schlammablagerungen am Boden bilden können, wie z. B. bei Belebungsbecken in Erdbauweise (keine Abwasserteichanlagen!) mit intermittierender Belüftung. Bei Belebungsbecken in Erdbauweise ist grundsätzlich eine standsichere und dauerhafte Abdichtung der Böschungen und Sohlen erforderlich.
- Auf die Denitrifikation wirken sich folgende Faktoren günstig aus: Ausbildung der vorgeschalteten Denitrifikation als Beckenkaskade; Mengen- und Konzentrationsausgleich des Zulaufs, z. B. in Mischbecken; Bewegung des Abwasser-Belebtschlamm-Gemisches mit möglichst geringer Oberflächenturbulenz; Zuführung von Abwasser und Rücklaufschlamm, ohne dass durch Pumpen oder Überfälle Sauerstoff in das Denitrifikationsbecken eingetragen wird (Auswahl der Pumpen, belüftete Sandfänge nicht überbelüften, Ablauf der Vorklärung ohne oder mit möglichst niedrigem Überfall, geschlossene Gerinne).
- Sollen Teile der Denitrifikationszone zeitweise belüftet werden, sind hierzu verstopfungsfreie Belüfter zu verwenden. Der vorgeschaltete anoxische Denitrifikationsteil sollte möglichst durch eine Trennwand vom aeroben Nitrifikationsteil getrennt werden.
- Anaerobe und anoxische Becken sowie Nitrifikationsbecken sind so auszustatten, dass Schaum an der Oberfläche weiter transportiert und gegebenenfalls als Überschussschlamm direkt aus dem Prozess entfernt werden kann.
- Nachklärbecken sind grundsätzlich für den maximalen Zufluss bei Regenwetter zu bemessen (auch bei Trennkanalisation!). Bei Belebungsanlagen ist der sich aus der Nachklärbeckenbemessung ergebende Trockensubstanzgehalt entscheidend für den Trockensubstanzgehalt im Belebungsbecken. Es empfiehlt sich deshalb immer, zunächst die Bemessung der Nachklärung durchzuführen. Bei Rundbecken ist der Einlaufgestaltung am Mittelbauwerk besondere Aufmerksamkeit zu schenken, damit der austretende Strahl möglichst gleichmäßig horizontal und radial die Klarwasser- und Trennzone durchströmt. Der im Nachklärbecken flotierende Schlamm muss kontinuierlich entfernt werden können, um die Ausbreitung von Schwimmschlamm bildenden fadenförmigen Bakterien zu verhindern. Der Schwimmschlamm sollte als Überschussschlamm über eine effektive Abzugseinrichtung ohne zusätzlich erforderliche Eindickung direkt aus dem Reinigungsprozess entfernt werden.

- Bei Kläranlagen ab etwa 20.000 E und insbesondere bei biologischer P-Elimination ist ein getrennter Abzug von Primär- und Überschussschlamm zweckmäßig. Dann kann der Überschussschlamm weitgehend kontinuierlich abgezogen werden. Er sollte vor der Weiterbehandlung maschinell eingedickt werden.
- Anlagen mit weitgehender Nitrifikation / Denitrifikation haben in der Regel auch ohne chemische Fällung eine beachtliche simultane biologische Phosphorelimination. Vor der Planung eines getrennten, anaeroben biologischen P-Eliminationsteils sollte deshalb immer geprüft werden, ob nicht auch mit einer großzügig ausgelegten Denitrifikation der Fällmitteleinsatz zur P-Elimination erheblich vermindert werden kann.

Impressum:

Herausgeber:
Bayerisches Landesamt für Umwelt
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg

Postanschrift:
Bayerisches Landesamt für Umwelt
86177 Augsburg

Telefon: (08 21) 90 71-0
Telefax: (08 21) 90 71-55 56
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: <http://www.lfu.bayern.de>

Bearbeitung:
Ref. 67 / Martina Stockbauer
Stand:
Juli 2011