



Abwasserbehandlung
Kleinbelebungsanlagen
 Anwendung, Bemessung, Verfahrensführung

holler. A. J. e. p.

TGL
 22 767

Eingereicht
 1984

Erledigt
 1985

Обработка сточных вод; Малые установки биологической очистки; Применение, определение размеров, технология.
 Waste Water Treatment; Small Activated Sludge Plants; Application, Design, Technology

Deskriptoren: **Biologische Abwasserbehandlung; Kleinbelebungsanlage**

Umfang 4 Seiten

Verantwortlich/bestätigt: 28.11.1984, Ministerium für Umweltschutz und Wasserwirtschaft, Berlin

Für Neuanlagen verbindlich ab 1.11.1985

Für den Umbau bestehender Kleinkläranlagen zu Kleinbelebungsanlagen sind die Festlegungen des Standards zur Anwendung empfohlen.

Für Neuanlagen verbindlich ab 1. 12. 1985

Dieser Standard gilt nicht für Schiffsabwasserbehandlungsanlagen.

1. WIRKUNGSWEISE

Kleinbelebungsanlagen (KBA) sind Abwasserbehandlungsanlagen für Anschlußwerte bis 1200 Einwohnergleichwerte (EGW). Sie bestehen aus mehreren technologischen Einheiten, deren Kernstück ein aus Belebungs- und Nachklärraum bestehendes Kleinbelebungsbecken ist. Im Belebungsraum erfolgt die aerobe biologische Behandlung des Abwassers. Bei BSB₅-Schlammbelastungen von 0,2 bis 0,5 kg/(kg · d) erfolgt die vollbiologische Reinigung des Abwassers, bei $\leq 0,15 \text{ kg}/(\text{kg} \cdot \text{d})$ tritt die Oxydation der Stickstoffverbindungen, bei $\leq 0,05 \text{ kg}/(\text{kg} \cdot \text{d})$ die aerobe Stabilisierung des Schlammes ein.

Sauerstoffeintrag und Turbulenzerzeugung im Belebungsraum zur Verhinderung von Schlammablagerungen erfolgen mittels Druck- oder Oberflächenbelüftung. Kleinbelebungsbecken arbeiten mit selbsttätigem Rücklauf oder Zwangsführung des Belebtschlammes aus dem Nachklär- in den Belebungsraum. In Abhängigkeit von den örtlichen Bedingungen, den Forderungen der Staatlichen Gewässeraufsicht an die Ablaufbeschaffenheit, dem Stabilisierungsgrad und den Verwertungsmöglichkeiten des anfallenden Schlammes sind Kleinbelebungsbecken bei Bedarf durch die unter Abschnitt 4 aufgeführten technologischen Einheiten zu ergänzen.

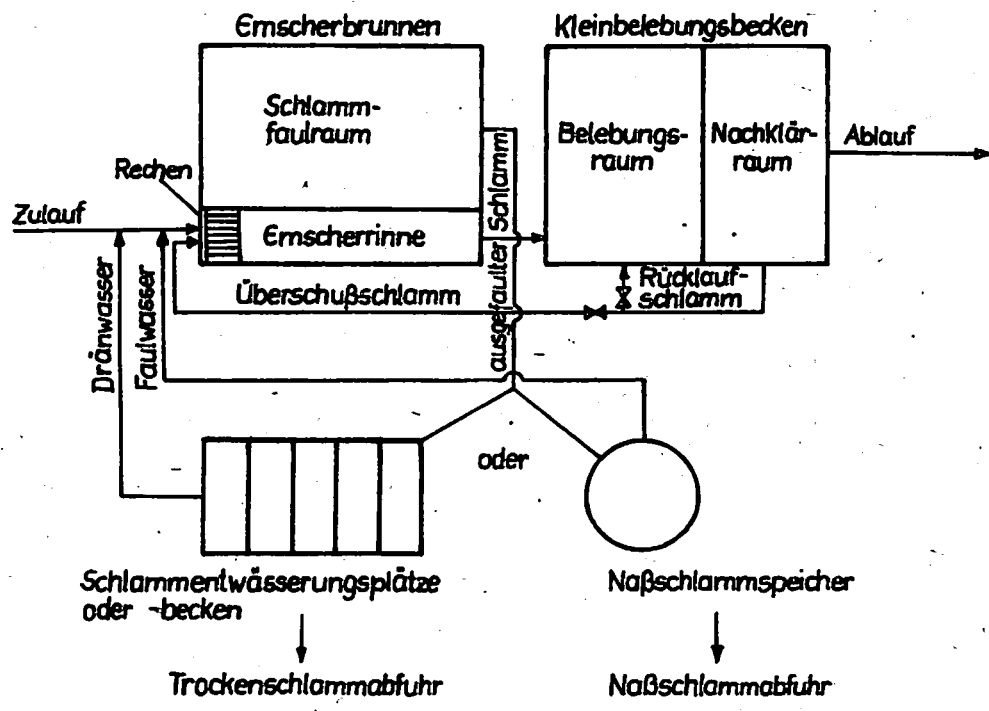


Bild 1 Technologisches Schema einer Kleinbelebungsanlage mit Zulauf im freien Gefälle

Verlag: Verlag für Standardisierung - Bezug: Standardversand, 7010 Leipzig, Postfach 1068

(III-11-4) Lizenz-Nr. 785 - 321/85 ST 1041

2. ANWENDUNG

2.1. Allgemeines

Kleinbelebungsanlagen werden vorzugsweise zur Abwasserbehandlung kleinerer Siedlungen, von Ferien-, Pflege- und Schulungsheimen eingesetzt.

Ein Anschlußwert von 1200 Einwohnergleichwerten oder ein Abwasseranfall von 180 m³/d sind im Regelfall nicht zu überschreiten. Die obere Grenze der Anwendbarkeit ist jedoch von den örtlichen Verhältnissen abhängig und durch Variantenvergleiche mit anderen Abwasserbehandlungsanlagen zu ermitteln.

Den Anlagen können häusliche und biologisch abbaubare industrielle Abwässer zugeleitet werden. Zur Beurteilung der Anwendbarkeit der Kleinbelebungsanlagen für die Reinigung industrieller Abwässer sind Abbauversuche durchzuführen. Dabei ist der Wasserschadstoffkatalog zu berücksichtigen.

Kleinbelebungsanlagen erfordern täglichen Betriebsdienst durch geschultes Personal auf der Grundlage einer vom Rechtsträger der Anlage zu erarbeitenden Bedienungsanweisung.

2.2. Wahl des Standortes

Die Standortwahl hat unter Berücksichtigung der hygienischen Forderungen, der Trinkwasserschutzgebiete und sonstiger zu schützender Gebiete, des Schutzes vor Lärm, der Zufahrtmöglichkeit, des Energieanschlusses, der Wasserversorgung und sonstiger örtlicher Verhältnisse, wie Grundwasserstand, zu erfolgen. Die Anlage muß für Wartungspersonal und Fahrzeuge leicht und jederzeit zugänglich sein.

3. BEMESSUNG DER KLEINBELEBUNGSBECKEN

Vor der Auswahl und Bemessung von Kleinbelebungsbecken sind Messungen des Abwasserzuflusses nach TGL 26 566/01 und /05 und die Bestimmung der Abwasserbeschaffenheit durchzuführen. Sind Messungen nicht möglich und Angaben von vergleichbaren Anschlußgrößen anderer Standorte nicht verfügbar, ist die Ermittlung des Zuflusses nach TGL 24 892/04 vorzunehmen. Bei Überschreitung der in der Tabelle 1 angegebenen Abwasserbeschickung besteht die Gefahr des Ausspülens des Belebtschlammes aus dem Nachklärraum. Das führt zur Verminderung der Reinigungsleistung bis zur Funktionsuntüchtigkeit der Kleinbelebungsbecken.

Tabelle 1 Maximale Abwasserbeschickung der Kleinbelebungsbecken (KBB)

Kleinbelebungsbecken	\dot{V}_{\max} l/s
KBB mit Druckbelüftung für 100 EGW ¹⁾	0,5
KBB mit Druckbelüftung für 300 EGW ¹⁾	1,5
KBB mit Walzenbelüftung für 250 EGW ²⁾	1,0
KBB mit Walzenbelüftung für 500 EGW ²⁾	2,0

1) Zum Zeitpunkt der Bestätigung des Standards war der Produzent der Kleinbelebungsbecken mit Druckbelüftung für 100 und 300 EGW der VEB Abwasserbehandlungsanlagen Merseburg.

2) Umbau bestehender Kleinkläranlagen Typ 71/6,25 und 178/9,46 zu Kleinbelebungsanlagen für 250 und 500 EGW

Tabelle 2 Bemessungsparameter und Ablaufbeschaffenheit von Kleinbelebungsbecken zur Behandlung mechanisch vorgeläuterten kommunalen Abwassers

Bemessungsparameter und Ablaufbeschaffenheit	Verfahrensarten		
	Vollbiologische Reinigung	Vollbiologische Reinigung mit Nitrifikation	Vollbiologische Reinigung mit aerober Schlammstabilisierung
BSB ₅ -Schlammbelastung kg/(kg · d)	0,2 bis 0,5	0,15	0,05
BSB ₅ -Raumbelastung kg/(m ³ · d)	0,7 bis 1,6	0,5	0,2
Schlammgehalt im Belebungsraum g/l	3,3	3,3	4,0
Überschußschlammproduktion kg/kg	0,9	0,7	0,3
BSB ₅ -Ablaufkonzentration mg/l	20	15	15
Abfiltrierbare Stoffe im Ablauf mg/l	30	20	20

Für hochkonzentrierte industrielle Abwässer, die den hydraulischen Forderungen nach Tabelle 1 entsprechen, sind Untersuchungen zum erforderlichen Sauerstoffeintrag, zum Reinigungseffekt und zur Überschlußschlammproduktion durchzuführen.

4. TECHNOLOGISCHE EINHEITEN DER KLEINBELEBUNGSANLAGE

4.1. Rechen

Zur Verhinderung von Störungen in den nachgeschalteten technologischen Einheiten und bei der Schlammausbringung sind die groben und sperrigen Stoffe durch einen Rechen aus dem Abwasser zu entfernen. Der Rechen ist vor der Abwasserhebeanlage und bei Zufluß im freien Gefälle vor der Emscherinne des Vorklärbeckens einzusetzen.

Die schadlose Beseitigung des Rechengutes ist unter Beachtung von TGL 39 227 und TGL 26 056/02 zu gewährleisten.

4.2. Abwasserhebeanlage

Eine in einem Schacht eingebaute Druckluftpumpe fördert das Abwasser bei nicht ausreichenden Gefälleverhältnissen in die Vorklär- oder Kleinbelebungsbecken. Das Gebläse wird in Abhängigkeit vom Wasserstand im Schacht durch eine Fernsteueranlage geschaltet. Die Abwasserbeschickung ist durch unterschiedliche Luftmengen einzustellen³. Wird eine davon abweichende Abwasserhebeanlage eingesetzt, muß gewährleistet sein, daß die maximalen Abwasservolumenströme nach Tabelle 1 nicht überschritten werden.

4.3. Verteilereinrichtung

Bei Vorhandensein mehrerer parallel angeordneter Vorklär- und/oder Kleinbelebungsbecken hat die Verteilung des Abwassers mit entsprechenden Bauwerken so zu erfolgen, daß eine gleichmäßige Beschickung der Becken gewährleistet ist.

3 Zum Zeitpunkt der Bestätigung des Standards war der Produzent dieser Abwasserhebeanlage der VEB Abwasserbehandlungsanlagen Merseburg

4.4 Vorklärbecken

Den Kleinbelebungsbecken sind zur Stabilisierung des Wirkungsgrades und der Gewährleistung einer vorübergehenden mechanischen Abwasserbehandlung bei Reparaturen oder anderen Störungen im Kleinbelebungsbecken Vorklärbecken vorzuschalten.

Sie dienen zur Abscheidung der absetzbaren Stoffe und Schwimmstoffe sowie zur Faulung und Speicherung des Primär- und Überschussschlammes. Damit wird die Anreicherung von Schwimmstoffen an der Oberfläche des Nachklärraumes und deren teilweises Abfließen ins Gewässer eingeschränkt. Das Beräumen der Kleinbelebungsbecken von abgelagerten Schwerstoffen entfällt.

Als Vorklärbecken sind

Emscherbrunnen⁴ oder
zweistöckige Kleinkläranlagen nach TGL 7762

anzuwenden. Diese Anlagen sind mit einer Absetzzeit von 30 Minuten bei 1/10 des täglichen Abwasservolumenstroms (V_d) auszuliegen.

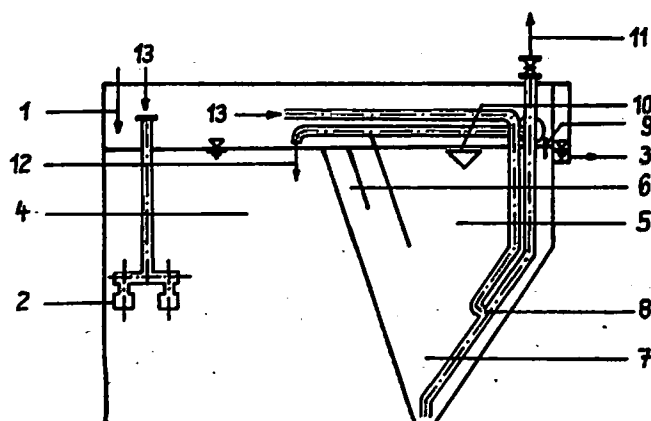
Die Emscherbrunnen sind mit einem Belüftungsrohr auszustatten, das ein Zerstören der Schwimmschlammdecke, die Homogenisierung des Schlammes zur Intensivierung der Faulung und die Auflockerung des Schlammes vor dem Abziehen ermöglicht.

Tabelle 3 Nutzvolumen der Emscherbrunnen (EB)

Volumen m ³	Beckentyp	
	EB 200	EB 600
Gesamt	17,2	37,8
Emscherrinne	1,2	4,1
Schlammfaulraum	11,4	24,7
Schwimmschlammraum	4,6	9,0

4.5. Kleinbelebungsbecken

4.5.1. Kleinbelebungsbecken mit Druckbelüftung für 100 und 300 EGW



- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1 Zulauf | 8 Drucklufteinspeisung |
| 2 Schaumstoffbelüfter | 9 Tauchwand |
| 3 Ablaufrinne | 10 Schwimmschlammabzug |
| 4 Belebungsraum | 11 Überschussschlamm |
| 5 Absetzraum | 12 Rücklaufschlamm |
| 6 Entgasungsraum | 13 Druckluft |
| 7 Eindickraum | |

Bild 2 Prinzipskizze des Kleinbelebungsbeckens mit Druckbelüftung

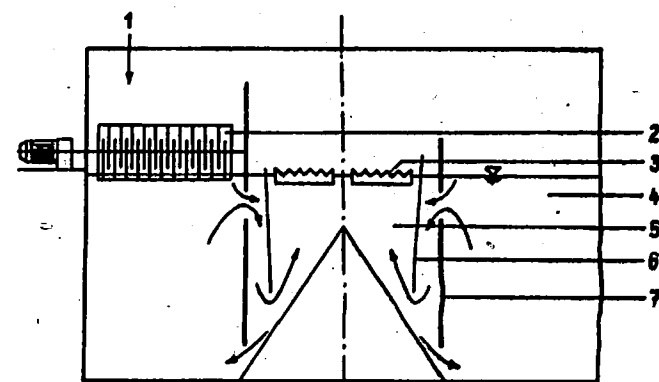
Die Kleinbelebungsbecken werden in zwei Größen für 100 und 300 Einwohnergleichwerte gefertigt. Durch Variation der Beckenanzahl und ihrer Belastung sind sie im Regelfall für 50 bis 1200 Einwohnergleichwerte einsetzbar.

Die Sauerstoffzufuhr und Turbulenzerzeugung im Belebungsraum erfolgen mittels Druckbelüftung. Die Rückführung des Belebtschlammes aus dem Nachklär- in den Belebungsraum und die Abführung des Überschussschlammes werden nach dem Druckluftpumpenprinzip vorgenommen.

Tabelle 4 Volumen- und Flächenmaße der Kleinbelebungsbecken mit Druckbelüftung

Volumen m ³	Beckentyp	
	KBB 100	KBB 300
Gesamt	14,1	35,7
Belebungsraum	9,1	22,0
Entgasungsraum	0,65	2,0
Absetzraum	2,5	6,6
Eindickraum	1,8	5,1
Oberfläche m ²		
Nachklärraum	2,8	5,9

4.5.2. Kleinbelebungsbecken mit Walzenbelüftung für 250 und 500 EGW



- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1 Zulauf | 5 Absetzraum |
| 2 Belüftungswalze | 6 Gleitwand |
| 3 Ablaufrinne | 7 Innere Ringwand |
| 4 Belebungsraum | |

Bild 3 Prinzipskizze des Kleinbelebungsbeckens mit Walzenbelüftung

Vorhandene Kleinkläranlagen Typ 71/6,25 und Typ 178/9,46 können zu Kleinbelebungsbecken Typ KBB 250 und Typ KBB 500 umgebaut werden.

Eine Belüftungswalze dient der Sauerstoffzufuhr und Turbulenzerzeugung im Belebungsraum. Das Abwasser-Belebtschlamm-Gemisch gelangt durch die innere Ringwand in den Absetzraum. Durch Anordnung einer Gleitwand wird ein Entgasungs- und Eindickraum für den Belebtschlamm geschaffen. Die Schlammrückführung in den Belebungsraum erfolgt selbsttätig.

Zur Zerstörung auftretender Schwimmschlammdecken ist ein Spülschacht anzuordnen.

⁴ Zum Zeitpunkt der Bestätigung des Standards war der Produzent der Emscherbrunnen für 200 und 600 EGW der VEB Abwasserbehandlungsanlagen Merseburg

Tabelle 5 Volumen- und Flächenmaße der Kleinbelebungsbecken mit Walzenbelüftung

Volumen m ³	Beckentyp	
	KBB 250	KBB 500
Gesamt	80,2	171,5
Belebungsraum	65,7	148,3
Nachklärraum	14,5	23,2
Oberfläche m ²		
Nachklärraum	7,25	14,2

4.6. Schlammverwertung und -beseitigung

Ist die sofortige Verwertung und/oder Beseitigung des in den Emscherbrunnen und Kleinkläranlagen behandelten Schlammes nicht vorgesehen, sind bei Naßschlammausbringung frostsichere Naßschlamm-speicher, bei Trockenschlammausbringung Schlammmentwässerungsplätze oder -becken zu errichten.

Die Beschickung der Schlammmentwässerungsplätze darf nur mit aerob stabilisiertem oder ausgefaultem Schlamm erfolgen. Ist der technische Ausfallgrad durch Überlastung nicht erreicht, ist der teilausgefaulte Schlamm in Schlammmentwässerungsbecken nachzufaulen. Der Naßschlamm ist mit Schlammsaugfahrzeugen, der Trockenschlamm von Schlammmentwässerungsplätzen und/oder -becken ist mit geeigneter Technik zu beräumen. Der Schlamm ist als nicht entseuchter Abwasserrückstand nach TGL 26056/02 zu verwerten oder zu beseitigen.

4.7. Außenanlagen

Für soziale Zwecke und Werkstattarbeiten sind vorzugsweise vorhandene Räumlichkeiten zu nutzen.

Die Anlage ist einzuzäunen und durch Sicherheitszeichen kenntlich zu machen.

Es ist eine Grünflächengestaltung vorzunehmen.

Hinweise

Ersatz für TGL 22767 Ausg. 1.69 und TGL 35772/01 Ausg. 12.78 Änderungen gegenüber TGL 22767 und TGL 35772/01: Inhalt vollständig überarbeitet

Im vorliegenden Standard ist auf folgende Standards Bezug genommen:

TGL 7762; TGL 24892/04; TGL 26056/02; TGL 26566/01 und /05; TGL 39227

Wassergesetz vom 2.7.1982 (GBl. I Nr. 26 Seite 467)

1. DVO zum Wassergesetz vom 2.7.1982 (GBl. I Nr. 26 Seite 477)

2. DVO zum Wassergesetz – Abwassergeld und Wassernutzungs-geld – vom 2.7.1982 (GBl. I Nr. 26 Seite 485)

Gesundheits- und Arbeitsschutz, Brandschutz; Abwasseranlagen; Allgemeine Forderungen siehe TGL 30460

Abwasserbehandlung; Betrieb und Instandhaltung kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen siehe TGL 26730/01 bis /04

Begriffe der Wasserwirtschaft; Abwasser; Biologische Abwasser-reinigung siehe TGL 55032/04

Wasserschadstoffkatalog

Herausgegeben vom Institut für Wasserwirtschaft Berlin

Werkstandard des VEB Kombinat Wassertechnik und Projektierung Wasserwirtschaft „Abwasserbehandlungsanlagen; Verteilerbauwerke; Einsatz- und Konstruktionshinweise“ siehe WAPRO 2.09.

Angebotsprojekt „Emscherbrunnen“ des VEB Projektierung Wasserwirtschaft

Angebotsprojekt „Zweistöckige Kleinkläranlagen“ des VEB Projektierung Wasserwirtschaft

Wiederverwendungsprojekte „Kleinkläranlage als Kleinbelebungsanlage Typ KBA 250 und Typ KBA 500“ des VEB Projektierung Wasserwirtschaft

Für die Überwachung des Inhaltes dieses Standards auf Übereinstimmung mit den volkswirtschaftlichen Erfordernissen gemäß § 8 (7) der Standardisierungsverordnung ist der VEB Kombinat Wassertechnik und Projektierung Wasserwirtschaft verantwortlich.