



Beton

**Merkblatt**

Planung, Einbau und Betrieb

# Klein klär anlagen aus Beton

## Impressum

### Herausgeber:

InformationsZentrum Beton GmbH  
Steinhof 39, 40699 Erkrath  
www.beton.org

### Autor:

Dr.-Ing. Jens Ewert  
(Verband Beton- und Fertigteilindustrie Nord e. V.)

### Gesamtproduktion:

© by Verlag Bau+Technik GmbH,  
Steinhof 39, 40699 Erkrath, 2018  
www.verlagbt.de

Titelbild: Christoph Grimm

### Druck:

Linsen Druckcenter GmbH

### Co-Autoren:

Karsten Döcke (LKT Lausitzer Klärtechnik GmbH),  
Michael Glinka (Mall GmbH),  
Christoph Grimm (Neustädter Betonwerk GmbH),  
Torsten Hansen (LKT Lausitzer Klärtechnik GmbH),  
Lilo Ihringer (Menk'sche GmbH & Co. KG),  
Sven Kansy (NORDBETON GmbH),  
Roland Pöhl (utp umwelttechnik pöhl GmbH),  
Dr.-Ing. Jens Uwe Pott (Verband Beton- und Fertigteil-  
industrie Nord e. V.)  
Johann Schmidtschneider (Lauterbach-Kießling GmbH),  
Dr.-Ing. Stefan Seyffert (Unternehmerverband Mineralische Baustoffe  
(UVMB) e. V.),  
Dr.-Ing. Ingo Töws (Bildungs- und Demonstrationszentrum Dezentrale  
Infrastruktur – BDZ e. V.),  
André Weisner (InformationsZentrum Beton GmbH) und  
Claas Wolters (ZINK GmbH Betonwerk & Abwassersysteme).

Dieses Merkblatt entstand im Rahmen des verbändeübergreifenden Arbeitskreises Kleinkläranlagen. Die Informationen dieses Merkblatts sind von den beteiligten Personen sorgfältig recherchiert und geprüft worden. Dennoch kann keine Garantie für die Richtigkeit übernommen werden. Eine Haftung des Herausgebers oder der Autoren für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

---

# Kleinkläranlagen aus Beton

## Merkblatt Planung, Einbau und Betrieb

---

1	Vorwort .....	3
2	Rechtliche Grundlagen .....	4
3	Normative Verweise .....	4
4	Auswahl und Bau einer Kleinkläranlage.....	5
5	Kennwerte und Bemessungsgrundlagen für den Betrieb.....	8
6	Wirkungsweise und Arten von Kläranlagen .....	9
7	Behälter aus Beton.....	11
8	Betrieb, Unterhaltung und Überwachung .....	13
9	Instandhaltung und Modernisierung .....	14
10	Zusammenfassung.....	14
11	Abkürzungen .....	14
12	Literatur.....	15
13	Bildnachweis .....	16
14	Anlagen/Beispielformulare.....	17



# 1 Vorwort

Dieses Merkblatt gibt Hinweise zu Planung, Einbau und Betrieb von Kleinkläranlagen, die zur Behandlung von häuslichem Schmutzwasser bis zu 50 Einwohnern vorgesehen sind.

In der Bundesrepublik Deutschland sind von den 82 Millionen Einwohnern 96,8 % an kommunale Kläranlagen angeschlossen. Derzeit werden deutschlandweit rund zehntausend Anlagen von über 50 Einwohnerwerten betrieben. Ein Einwohnerwert (EW) entspricht der Anzahl der geplanten Einwohner. In dichten Siedlungsgebieten gehört ein Kanalnetz als Misch- oder Trenntwässerung inzwischen zum Standard, sodass die Abwässer in kommunalen Kläranlagen aufbereitet werden können. Für diesen hohen Anschlussgrad wird in der Bundesrepublik Deutschland ein Kanalnetz mit einer Gesamtlänge von über 540.000 km unterhalten.

Die übrigen 3,2 %, also ungefähr 2,6 Millionen Einwohner leben, wie das Bild 1 zeigt, in abgelegenen Siedlungsgebieten, Einzelhöfen oder auf Campingplätzen. Ob diese Gebiete in naher Zukunft an das zentrale Netz angeschlossen werden oder weiterhin eine dezentrale Abwasseraufbereitung möglich ist, sind Einzelfallentscheidungen, in Abhängigkeit vom Planungsrahmen aus dem Gesamtentwässerungsplan (GEP), dem Abwassertechnischen Maßnahmenplan (AMP) und dem Abwasserbeseitigungskonzept (ABK). Oftmals können diese Gebiete aber nicht unter vertretbarem ökonomischem Aufwand an das bestehende Kanalnetz angeschlossen werden, sodass nur eine dezentrale Abwasseraufbereitung in Frage kommt. Der Neubau und Anschluss dieser ländlichen Siedlungen und Häuser an zentrale Entsorgungssysteme wäre deutlich teurer als in städtischen Gebieten. Aus aktuellen Daten des Statistischen Bundesamtes [1] lässt sich ableiten, dass auf dem Land ungefähr 8 Meter

Kanal auf einen Einwohner entfallen, während es in der Stadt nur 2,60 Meter sind. Insbesondere in heutiger Zeit sind Wartung und Instandhaltung des Kanalnetzes zu nicht unerheblichen Kostenfaktoren geworden, sodass eine dezentrale Abwasseraufbereitung mit modernen Methoden eine sehr gute Alternative darstellt und so zum nachhaltigen, sicheren und wirkungsvollen Gewässerschutz, insbesondere im ländlichen Raum beiträgt.

In der Vergangenheit wurden dezentrale Kleinkläranlagen häufig als „Insellösungen“ und nur als Übergangsmethode angesehen. Die Praxis zeigt aber, dass auch Haushalte, die an eine der derzeit 1,5 Millionen in Deutschland betriebenen Kleinkläranlagen angeschlossen sind, einen wesentlichen Beitrag zur Abwasserreinigung leisten. Ein weiterer wichtiger Aspekt für die zukünftige Aufbereitung von Abwasser im ländlichen Raum ist der demografische Wandel, von dem insbesondere kleine Gemeinden und Dörfer erheblich betroffen sind. Im Gegensatz dazu sind zentrale Kläranlagen in Ballungsräumen häufig überlastet. Die Reinigung des Abwassers in schrumpfenden Dörfern und kleineren Ortschaften könnte zukünftig von Kleinkläranlagen übernommen werden und die Loslösung von der zentralen Abwasserversorgung eine wesentliche Entlastung beim Unterhalt des vorhandenen Rohrleitungssystems bieten.

Das vorliegende Merkblatt soll den Gemeinden und Kommunen sowie Betreibern, die für die fachgerechte Umsetzung des Wasserhaushaltsgesetzes vor Ort verantwortlich sind, einen Überblick über die derzeit verfügbaren technischen Möglichkeiten zur Abwasseraufbereitung mit Kleinkläranlagen aus Beton bieten. Zudem enthält das Merkblatt Hinweise für ordnungsgemäße Planung, Einbau und Betrieb, die Überwachung sowie die Instandhaltung und Modernisierung dieser Anlagen.



Bild 1: Abgelegener Einzelhof

## 2 Rechtliche Grundlagen

Die rechtlichen Vorschriften für die Entsorgung häuslichen Schmutzwassers sind in der Richtlinie 2000/60/EG (EU-Wasserrahmenrichtlinie) [2], im Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) [3], den entsprechenden Landeswassergesetzen (LWG) und den Gemeinde- und Abwassersatzungen geregelt. Der Betrieb einer Kleinkläranlage bedarf generell einer wasserrechtlichen Genehmigung.

Ein zentraler Punkt für die wasserrechtliche Genehmigung ist § 18 a aus dem Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts [3], der vorschreibt, dass Abwasser so zu beseitigen ist, dass das Wohl der Allgemeinheit (Nachbarn, öffentliche Wasserversorgung, andere Umweltgüter) nicht beeinträchtigt wird. Dies gilt natürlich auch für die dezentrale Abwasserbeseitigung mit Kleinkläranlagen. Die Abwasserbeseitigung im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes umfasst das Sammeln, Fortleiten, Behandeln, Einleiten, Versickern, Verregnen und Verrieseln von Abwasser.

Zu den Abwasseranlagen zählen neben Kleinkläranlagen auch private Kanäle. Beide sind unter besonderer Berücksichtigung der Benutzungsbedingungen und Auflagen für das Einleiten von Abwasser nach den hierfür jeweils in Betracht kommenden Regeln der Technik zu

errichten und zu betreiben. Entsprechen vorhandene Anlagen nicht diesen Vorschriften, so hat der Betreiber oder Eigentümer der Kleinkläranlage die erforderlichen Anpassungsmaßnahmen durchzuführen. Zudem hat er sicherzustellen, dass die Anlage ordnungsgemäß betrieben und gewartet wird.

Die Abwasserbeseitigungspflicht obliegt den Gemeinden und Kommunen und kann in Abhängigkeit des Kommunalrechts auf den Eigentümer des Grundstücks übertragen werden. Die Überwachungspflicht ist Aufgabe der jeweils zuständigen Unteren Wasserbehörde oder der von ihr beauftragten Zweckverbände oder Sachverständigen. Im Rahmen der Kontrollen werden der bauliche Zustand der Anlage, der ordnungsgemäße Betrieb sowie die Schlammabeseitigung geprüft.

Für die Einhaltung der Anforderungen an die Kleinkläranlage und deren Leistungsfähigkeit ist der Betreiber verantwortlich. Bei der Planung sind die Vorgaben der zuständigen Stellen zwingend einzuhalten. Zum Nachweis, ob eine Anlage diese Anforderungen erfüllt, werden die Leistungserklärung des Herstellers und die in der Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserverordnung – AbwV) [4] geforderten Nachweise herangezogen.

## 3 Normative Verweise

Die normative Grundlage für Kleinkläranlagen aus Beton bis 50 Einwohnerwerte (EW) ist die Normenreihe DIN EN 12566 ([5] - [9]). Teile dieser europäischen Norm beschreiben die Anforderungen an den Werkstoff, die Wasserdichtheit, die Standsicherheit der Behälter und entsprechende Prüfverfahren, aber auch die Leistungsfähigkeit und den Wirkungsgrad der Reinigungsleistung. Die DIN 4261-1 [10] beinhaltet nationale Vorschriften zum Bau und Betrieb von Kleinkläranlagen und insbesondere für die Abwasservorbehandlung. Grenzwerte für die Abwassermenge oder dessen Zusammensetzung werden in den einzelnen Normen nicht genannt, da diese weiterhin national im Wasserrecht geregelt werden. Zur Versickerung von biologisch aerob behandeltem Schmutzwasser gilt in Deutschland DIN 4261-5 [11].

Bemessungsregeln für Kleinkläranlagen mit Abwasserbelüftung gemäß DIN EN 12566 „Kleinkläranlagen für bis zu 50 EW“ werden durch die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) und

das Bildungs- und Demonstrationszentrum Dezentrale Infrastruktur – BDZ e. V. (BDZ) erstellt. Diese dienen als Hilfestellung zur Auswahl eines Reinigungsverfahrens, einer geeigneten Kleinkläranlage und beinhalten darüber hinaus Qualitätskriterien für den Einbau, Betrieb, die Wartung, Instandhaltung und Überwachung von Kleinkläranlagen. Ergänzend werden von der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft-Wasser (LAWA) die Anforderungen an die rechtlichen und technischen Grundkenntnisse von Personen spezifiziert, die Wartungsarbeiten durchführen dürfen. Empfehlungen zur inhaltlichen Gestaltung von Wartungsverträgen können dem Arbeitsblatt DWA-A 221: Grundsätze für die Verwendung von Kleinkläranlagen [12] und BDZ- I 105 Richtlinie – Einbau, Betrieb, Wartung und Instandhaltung von Kleinkläranlagen in Deutschland nach EN 12566 [13] entnommen werden.

Der Bau und Betrieb von Abwasserleitungen und Kanälen auf privaten Grundstücken sind in DIN 1986-100 [14] geregelt. Die Belüftung des Abwassersystems, zu dem

auch die Kleinkläranlage gehört, ist in DIN EN 12056-1 [15] beschrieben. Ergänzend gelten die Normen zur Bemessung von Beton DIN EN 1992-1-1 [16], zur Herstellung von Beton DIN EN 206-1 [17] in Verbindung mit DIN 1045-2 [18], zur Herstellung von Betonfertigteilen DIN EN 13369 [19], DIN V 4034-1 [20], DIN 4034-2 [21],

sowie Unfallverhütungsvorschriften [22] und die Normenreihe DIN VDE 0100 ff. des Verbandes Elektrotechnik e. V. [23]. Die Tabelle 1 zeigt eine Übersicht über die grundlegenden Normen und Regelwerke für Kleinkläranlagen.

Tabelle 1: Übersicht über die grundlegenden Normen und Regelwerke für Kleinkläranlagen

DIN EN 12566	Teil 1: Werkmäßig hergestellte Faulgruben [5]
	Teil 3: Vorgefertigte und/oder vor Ort montierte Anlagen zur Behandlung von häuslichem Schmutzwasser [6]
	Teil 4: Bausätze für vor Ort einzubauende Faulgruben [7]
	Teil 6: Vorgefertigte Anlagen für die weitergehende Behandlung des aus Faulgruben ablaufenden Schmutzwassers [8]
	Teil 7: Vorgefertigte Anlagen für eine dritte Reinigungsstufe [9]
DIN 4261	Teil 1: Anlagen zur Schmutzwasservorbehandlung [10]
	Teil 5: Versickerung von biologisch aerob behandeltem Schmutzwasser [11]
DWA-A 221	Grundsätze für die Verwendung von Kleinkläranlagen [12] (zurzeit im Gelbdruck)
BDZ-I 105	BDZ-I 105 Richtlinie – Einbau, Betrieb, Wartung und Instandhaltung von Kleinkläranlagen in Deutschland nach EN 12566 (in der Veröffentlichung) [13]

## 4 Auswahl und Bau einer Kleinkläranlage

### Auswahl einer geeigneten Kleinkläranlage

Bereits seit 2005 wird die Leistungsfähigkeit von Kleinkläranlagen durch Ablaufklassen definiert, die aus den Zulassungsgrundsätzen Kleinkläranlagen [24] entnommen werden können. Die Einteilung schafft Transparenz und Vergleichbarkeit von unterschiedlichen Reinigungsarten insbesondere für den Planer, den ausführenden Betrieb und den Bauherren. Ziel ist es, die Schadstoffkonzentration im Ablauf mit messbaren Parametern kontrollierbar zu machen und das Abwasser so weit aufzubereiten, dass es unbedenklich in den natürlichen Wasserkreislauf zurückgeführt werden kann.

Erhöhte Ablaufklassen sind dann notwendig, wenn ein besonderer Schutz von Gewässern erforderlich ist, wie zum Beispiel in Karst- und Trinkwasserschutzgebieten, sowie bei Einleitung des geklärten Abwassers in sensible Gewässer. Entscheidend für die Wahl der Ablaufklasse ist die Beschaffenheit des Gewässers, in welches das Abwasser nach der Reinigung geleitet werden soll. Die Entscheidung, welche Ablaufklasse im konkreten Fall erforderlich ist, obliegt der Unteren Wasserbehörde.

Tabelle 2: Ablaufklassen nach [24]

Ablaufklasse	Beschreibung
C	Anlagen mit Kohlenstoffabbau
N	Anlagen mit Kohlenstoffabbau und Nitrifikation
D	Anlagen mit Kohlenstoffabbau, Nitrifikation und Denitrifikation
C/N/D + P	Anlagen mit zusätzlicher Phosphoreliminierung (immer in Verbindung mit einer anderen Reinigungsklasse)
C/N/D + H	Anlagen mit zusätzlicher Hygienisierung (immer in Verbindung mit einer anderen Reinigungsklasse)

Die Auswahl einer Kleinkläranlage kann unter Umständen auch durch die örtlichen Gegebenheiten beeinflusst werden. Kleinkläranlagen sind so anzuordnen, dass Beeinträchtigungen der Umwelt, insbesondere durch Geruch, Lärm und Verunreinigungen aller Art, vermieden werden. Bei der Wahl des Einbauortes ist darauf zu achten, dass die Kleinkläranlage jederzeit zugänglich sein muss und eine Schlammabnahme problemlos möglich ist.

Bei der Einleitung in den Untergrund gelten für den Abstand vom höchsten Grundwasserstand zur Unterkannte der Versickerung die DIN 4261-5 [11] und landesrechtliche Festlegungen. Ebenfalls ist ein ausreichender Abstand zu tief wurzelnden Pflanzen einzuhalten und langfristige Staunässe zu vermeiden. Empfohlen wird ein Mindestabstand der Versickerung vom vorhandenen oder zu erwartenden Kronendurchmesser von Bäumen oder großen Sträuchern nach DIN 4261-5 [11]. Zu angrenzenden Tiefgeschossen und Kellern ist ein Abstand von 6 Metern einzuhalten. Der Abstand zur nächsten befahrbaren Fläche sollte nicht zu weit entfernt liegen, da zu einer Räumung des anfallenden Klärschlammes üblicherweise ein Saugwagen mit mehr als 20 Tonnen Gesamtgewicht (Bild 2) eingesetzt wird, der eine entsprechende Aufstellfläche benötigt.

Eine gute Be- und Entlüftung aller Anlagenteile ist von entscheidender Bedeutung für die Dauerhaftigkeit und Funktionsfähigkeit einer Kleinkläranlage (Bild 3). Die Belüftung erfolgt durch das Ablaufrohr in Richtung der Kleinkläranlage. Besonders gute Ergebnisse werden erzielt, wenn die Entlüftung über das Hausdach mittels der verlegten Fall- und Grundleitungen erfolgt. Je höher die Entlüftungsöffnung angebracht ist, umso größer ist die Sogwirkung in der Leitung. Falls keine Entlüftung über das Hausdach möglich ist, muss diese über eine separate Leitung erfolgen, deren Austrittsöffnung möglichst hoch anzubringen ist.



Bild 2: Saugwagen zur Entschlammung von Kleinkläranlagen

### Bau von Kleinkläranlagen

Kleinkläranlagen müssen den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den in Abschnitt 3 genannten Normen und Regelwerken entsprechen. Landespezifische Vorschriften und Besonderheiten sind zu beachten.

Der Einbau einer Kleinkläranlage muss von einem fachkundigen Unternehmen durchgeführt werden, das über fachliche Erfahrung, geeignete Geräte und Einrichtungen sowie ausreichend geschultes Personal mit entsprechenden Nachweisen der Teilnahme an einschlägigen Qualifizierungsverfahren verfügt. Nur ein fachkundiges Unternehmen ist in der Lage, die umfangreichen Tiefbauarbeiten mit entsprechenden Maßnahmen fachgerecht auszuführen. Die Einbauanleitung des Herstellers ist anzuwenden, da eine falsche oder fehlerhafte Montage von Behälterteilen oder -technik die Funktionsweise und die Lebensdauer der Anlage deutlich reduzieren kann.

Die Bauausführung sollte durch einen geeigneten Planer begleitet werden und muss von einer Fachfirma erfolgen. Die zuständige Untere Wasserbehörde kann hierzu häufig Unterlagen, wie zum Beispiel vorhandene Bodengutachten oder weitere Auskünfte zu eventuellen Besonderheiten des Landkreises, zur Verfügung stellen.

Für die Genehmigung zum Neu- oder Umbau einer Kleinkläranlage sind vom Bauherrn die Anlagengenehmigung und die Erlaubnis zur Einleitung des gereinigten Abwassers in das Grund- oder Oberflächenwasser (Wasserrechtliche Erlaubnis) einzuholen. Beides muss vor Beginn der Baumaßnahmen vorliegen und sollte zusammen bei der Unteren Wasserbehörde beantragt werden. Zusätzlich zu den nachstehenden Unterlagen sind länderspezifische Vorschriften und Formulare bei der Beantragung zu berücksichtigen.

Für die Anlagengenehmigung sind in der Regel folgende Unterlagen einzureichen:

- › Antragsvordruck (Anlage 14.1)
- › Erläuterungsbericht/Anlagenkonzeption/Bemessung (Anlage 14.2)
- › Übersichtskarte/Liegenschafts- oder Flurkarte/Lageplan (Anlage 14.3)
- › Hydraulischer Längsschnitt (Anlage 14.4)
- › Darstellung der abwassertechnischen Bauwerke (Anlage 14.5)

Bei der Planung zur Höhenlage der Kleinkläranlage ist zu berücksichtigen, dass die unmittelbare Umgebung der Schachtabdeckung frei von Bewuchs gehalten werden muss, um den Deckel leicht abheben und zur Seite legen zu können. Ein leichter Überstand des Schach-

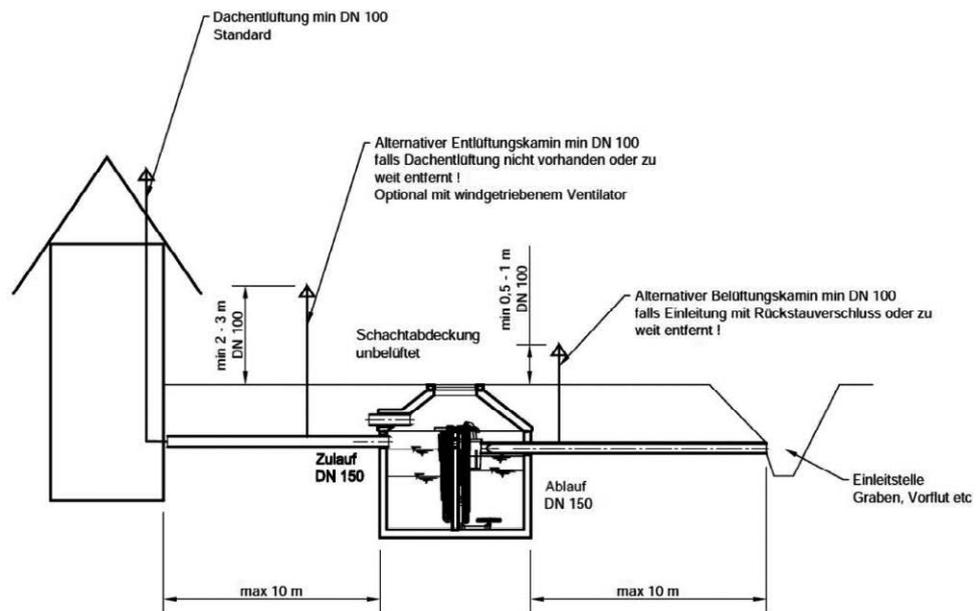


Bild 3: Schema zur Be- und Entlüftung bei Kleinkläranlagen

tes über das umgebende Erdniveau verhindert, dass Pflanzenteile und Erde in die Anlage hineingelangen. Die Steuerungstechnik kann entweder im Gebäude oder im Außenbereich in einem vom Hersteller mitgelieferten Schaltschrank untergebracht werden (Bild 4).

Zu beachten ist weiterhin, dass die Anlagen und Anlagenteile mit einem Kran am Anlieferungsfahrzeug oder geeignetem Hebezeug versetzt werden.

Grundsätzlich trägt der Bauherr neben der Verantwortung für die ordnungsgemäße Errichtung der Kleinkläranlage auch die Haftung des Baugrundrisikos. Je nach Bodenart oder anstehendem Grundwasser können dabei besondere Maßnahmen für den Bau der Kleinkläranlage erforderlich sein. Die auszuhebende Baugrube muss ausreichend groß sein und einen entsprechenden Sicherheits- und Arbeitsraum berücksichtigen. Der einzuhaltende Böschungswinkel richtet sich nach der Bodenart. Hierbei ist auch darauf zu achten, dass ein Sicherheitsstreifen an der Geländeoberkante auch während der Baumaßnahmen freigehalten wird. Kann der Böschungswinkel durch eine vorhandene Nachbarbebauung oder Ähnliches nicht eingehalten werden, ist die Baugrube zu verbauen. Bei hohem Grundwasserstand in der Baugrube muss eine Grundwasserabsenkung während der Bauphase vorgesehen werden.

Die Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG Bau) und die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) haben umfangreiche sicherheitstechnische Regelungen für die Tiefbauarbeiten und das Betreiben von Abwassertechnischen Anlagen getroffen. Diese findet man im

Baustein-Merkheft der BG Bau unter den Punkten C 467 [25], C 468 [26], C 469 [27] und in der DGUV Information 203-051 [22].

Nach dem Abschluss der Tiefbauarbeiten und dem Anschließen der Anlage wird diese geprüft und von einem Fachkundigen in Betrieb genommen (siehe Abschnitt 8).



Bild 4: Schaltschrank mit Steuerungstechnik im Vorgarten

# 5 Kennwerte und Bemessungsgrundlagen für den Betrieb

## Kennwerte

Wichtige Maße für die Beurteilung des Ablaufs und der Reinigungsleistung von Kläranlagen sind der Chemische Sauerstoffbedarf (CSB) und der Biochemische Sauerstoffbedarf ( $BSB_5$ ). Diese werden von den Unteren Wasserbehörden auch als Grenzwerte für Kleinkläranlagen herangezogen. Mit dem aktuellen Stand der Technik bei der Reinigungsleistung von Kleinkläranlagen lassen sich diese Grenzwerte sicher erreichen. Weitere Grenzwerte zur Beurteilung des gereinigten Wassers sind der gesamte organische Kohlenstoff (TOC-Wert), Stickstoff (N) und Phosphor (P).

CSB ist der Chemische Sauerstoffbedarf, der die Belastung des Abwassers mit allen oxidierbaren Stoffen quantifiziert. Der Wert des CSB zeigt die Sauerstoffmenge an, die benötigt wird, um die gelösten und ungelösten Stoffe vollständig chemisch umzuwandeln und abzubauen.

Der Biochemische Sauerstoffbedarf  $BSB_5$  zeigt, wie stark das Wasser mit biologisch abbaubaren organischen Stoffen belastet ist. Der  $BSB_5$  gibt an, wieviel Milligramm Sauerstoff je Liter Wasser Bakterien innerhalb von 5 Tagen benötigen, um die von ihnen „abbaubaren“ organischen Stoffe zu verdauen.

Der TOC-Wert ist ein Summenparameter und gibt die Summe des gesamten organischen Kohlenstoffs in einer Wasserprobe an. Er ist das Maß für die organische Verunreinigung der Probe. Stickstoff (N) kommt im Wasser häufig als Ammonium-Stickstoff  $NH_4$ -N vor.  $NH_4$ -N wird in Kläranlagen durch Oxidation in  $NO_3$ -N (Nitrat-Stickstoff)

umgewandelt. Phosphor (P) im Abwasser stammt meist aus Waschmitteln oder dem menschlichen Stoffwechsel.

## Bemessungsgrundlagen

Grundlage für die Bemessung von Abwasseraufbereitungsanlagen und demnach auch für Kleinkläranlagen ist der sogenannte Einwohnerwert (EW), der sich aus den tatsächlichen Einwohnern (E) und dem Einwohnergleichwert (EGW) zusammensetzt. Entscheidend für die Konzeption der Kleinkläranlage ist die Verschmutzung des Wassers.

Bei größeren Wohngebäuden ist nach DIN 4261-1 [10] pro Wohneinheit und einer Wohnfläche von über 60 m<sup>2</sup> mit mindestens vier Einwohnern zu rechnen, darunter mit mindestens zwei Einwohnern. Bei mehr als drei Wohneinheiten oder Gebäuden kann für zusätzliche Wohneinheiten von den Mindestvorgaben abgewichen werden.

Die nachfolgende Tabelle 3 zeigt eine Übersicht über Orientierungswerte zur Ermittlung der Einwohnergleichwerte (EGW) für Kleinkläranlagen.

Die kleinste genormte Anlage ist für 4 EW und die größte für 50 EW ausgelegt.

Nach DIN EN 1085 [28] stammt häusliches Schmutzwasser, in dem sich ungelöste und gelöste Stoffe befinden, aus Küchen, Waschräumen, Waschbecken, Badezimmern, Toiletten und ähnlichen Einrichtungen. Ungelöste Stoffe sind beispielsweise Exkrememente, Speisereste, Schmutzpartikel aus Wasch- und Reinigungsvorgängen

Tabelle 3: Orientierungswerte zur Ermittlung der Einwohnergleichwerte (EGW) für Kleinkläranlagen aus DIN 4261-1 [10]

Bauliche Anlage	Bemessungsansatz
Hotel	1 Bett $\triangleq$ 1 EGW bis 3 EGW, je nach Ausstattung
Campingplätze	2 Personen $\triangleq$ 1 EGW
Gaststätten	a) ohne Küchenbetrieb: 3 Plätze $\triangleq$ 1 EGW b) mit Küchenbetrieb und höchstens dreimaliger Ausnutzung eines Sitzplatzes in 24 h: 1 Platz $\triangleq$ 1 EGW c) mit weiterer dreimaliger Ausnutzung in 24 h: Zuschlag je 1 EGW d) Gartenlokale ohne Küchenbetrieb: 10 Plätze $\triangleq$ 1 EGW
Vereinshäuser	5 Nutzer $\triangleq$ 1 EGW
Sportplätze	30 Besucherplätze $\triangleq$ 1 EGW
Gewerbebetriebe	2 Betriebsangehörige $\triangleq$ 1 EGW
Bürohäuser	3 Betriebsangehörige $\triangleq$ 1 EGW

und solche, die nicht ins Abwasser gehören (Steine, Textilien, Glas, Rasierklingen, Fette, Hygieneartikel, Arzneimittelreste und Feuchttücher). Insbesondere Stoffe, die nicht ins Abwasser gehören, können zu Betriebsstörungen bei Kleinkläranlagen führen und erhöhten Aufwand bei der Entsorgung des Klärschlammes verursachen. Übliche gelöste Stoffe sind Urin, normale Wasch- und Spülmittel und flüssige Lebensmittelreste. Nicht dazu gehören scharfe Reinigungsmittel, Lösemittelreste sowie Säuren- und Laugenreste, die zu erheblichen Betriebsstörungen bis hin zum Ausfall der biologischen Reinigungsstufe führen können. Auch das Einleiten von Stoffen und Flüssigkeiten, die schädliche oder belästigende Ausdünstungen und Gerüche verbreiten, sollte vermieden werden.

Im Außenbereich kann in Betrieben gewerbliches Schmutzwasser anfallen. Da sich je nach Art des Betriebes das Schmutzwasser stark unterscheiden kann, ist eine allgemein gültige Beschreibung im Rahmen dieses Merkblattes nicht möglich. Dem Betreiber eines Gewerbebetriebes wird deshalb dringend empfohlen, bei der Planung der Schmutzwasserbeseitigung eine fachkundige Firma miteinzubeziehen. Ist das betriebliche Abwasser mit dem üblichen häuslichen Abwasser vergleichbar, darf es ebenfalls in einer Kleinkläranlage behandelt werden. In Einzelfällen können vorgeschaltete Maßnahmen eine sinnvolle ergänzende Maßnahme für die Abwasseraufbereitung sein. Bei gastronomischen Betrieben sind Fettabscheider zwingend vorgeschrieben.

## 6 Wirkungsweise und Arten von Kläranlagen

Die Reinigung in Kleinkläranlagen erfolgt wie in großen zentralen Kläranlagen in mehreren Stufen. Zunächst werden in der mechanischen Vorreinigung Grobstoffe zurückgehalten. Die Abscheidung der Grobstoffe erfolgt durch Absinken von schweren und Aufschwimmen von leichten Teilchen. In der zweiten Reinigungsstufe werden Schadstoffe im Abwasser durch Bakterien und Mikroorganismen abgebaut. Für die biologische Hauptreinigung ist eine ausreichende Versorgung mit Sauerstoff von zentraler Bedeutung. In der Nachklärung trennt sich das klare Wasser von der Biomasse, die in der Anlage verbleibt. Bei Sonderformen, wie zum Beispiel Bodenkörperfilteranlagen, ist keine Nachklärung notwendig. Für die Ableitung des gereinigten Abwassers gibt es folgende Möglichkeiten:

- › direkte Einleitung in ein Gewässer (z. B. Kanal oder Graben)
- › Versickerung (nach DIN 4261-5 [11])

Maßgebend für die Ableitung des biologisch gereinigten Abwassers sind die Festlegungen aus der wasserrechtlichen Erlaubnis.

Moderne Kleinkläranlagen aus Beton bis 16 EW bestehen üblicherweise aus einem Behälter, der in verschiedene Kammern unterteilt sein kann (Zwei- oder Mehrkammeranlage). Diese kompakte Bauform bietet sich insbesondere bei geringem Platzangebot auf dem Grundstück an. Bei größeren Anlagen werden die Reinigungsprozesse auf mehrere einzelne Behälter aufgeteilt.



Bild 5: Sequencing Batch Reactor mit Pumpe



Bild 6: Sequencing Batch Reactor mit Druckluft



Bild 7: Festbetтанlage

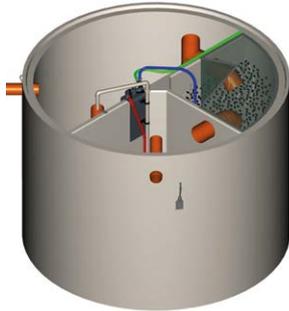


Bild 8: Wirbelschwebbett

In der Praxis werden viele Kleinkläranlagen tageszeitabhängig mit hydraulischen Spitzen belastet, die sie sicher bewältigen können. Tagsüber oder bei Abwesenheit der Bewohner fällt wenig oder gar kein Abwasser an. Moderne Kleinkläranlagen sind üblicherweise mit einer Unterlasterkennung ausgestattet, die bei Bedarf in den Sparbetrieb schaltet. Dabei wird Energie eingespart und der biologische Prozess aufrechterhalten.

#### Belebtschlamm- und Biofilmverfahren

Die vollbiologische Reinigung erfolgt je nach verwendeter Technik als Belebtschlammverfahren, beispielsweise im Sequencing Batch Reactor (SBR-Anlagen) (Bilder 5 u. 6) oder im Biofilmverfahren (Wirbelschwebbett) (Bild 8).

Bei SBR-Anlagen finden die vollbiologische Aufbereitung und Nachklärung in einem Prozessraum im Behälter statt. Das Abwasser wird zur Vorklärung zunächst in einem Pufferbecken gesammelt und jeweils eine definierte Menge in die biologische Behandlung gefördert. Bakterien und Mikroorganismen reinigen das Schmutzwasser in der aktiven Phase. In der Ruhephase setzen sie sich als sogenannter Belebtschlamm ab. Das geklärte Wasser kann abgeführt werden. Im Gegensatz zu den klassischen Verfahren läuft das Wasser nicht permanent, sondern intervallweise der Belebung zu und in die Nachklärung über. Auch die Belüftung wird intermittierend betrieben. Häufigkeit und Dauer der Belüftung sind veränderbar, sodass in einem gewissen Rahmen auf die Belastungssituation reagiert werden kann. Die Verwirbe-



Bild 9: Tropfkörperanlage

lung zur Durchmischung und Belüftung erfolgt durch das Einblasen von Luft über Kompressoren oder Tauchmotorbelüfter.

Bei Biofilmanlagen sind Mikroorganismen auf einem festen Untergrund (Festbett) oder schwimmfähigen Kunststoffkörpern (Wirbel- oder Schwebbett) im Prozessraum angesiedelt (Bild 7). Zur Reinigung des Abwassers müssen die Mikroorganismen ausreichend mit Luftsauerstoff versorgt werden.

Während beim Festbett- und Wirbelschwebbettverfahren die Belüftung über einen eingebauten Verdichter erfolgt, rieselt das Schmutzwasser beim Tropfkörperverfahren von oben nach unten über den Biofilm und durchläuft dabei den Reinigungsprozess (Bild 9). Durch das Trägermaterial ist eine gute Durchströmung mit Luft zur Versorgung mit Sauerstoff möglich. Beim Biofilmverfahren wird der sich ablösende Biofilm in der Nachklärung oder beim Bodenkörperfilterverfahren im Trägermaterial zurückgehalten (Bild 10).

Die Phosphatentfernung (Ablaufklasse +P) ist ein physikalisch-chemischer Prozess zur Entfernung von Orthophosphaten. Durch Zugabe eines Fällmittels werden Phosphatverbindungen aus dem Abwasser entfernt. Das Fällmittel wird über Dosierpumpen zugeführt und bildet mit Phosphaten schwer lösliche Verbindungen, die sich als Feststoff zusammen mit dem Klärschlamm absetzen und abziehen lassen.

Bei der Hygienisierung (Ablaufklasse +H) werden die im bereits biologisch gereinigten Abwasser verbliebenen Keime und Bakterien mithilfe von UV-Licht abgetötet. Für diesen Einsatzzweck werden geschützte und wasserdichte UV-Strahler verwendet. Das Abwasser wird beim Reinigungsprozess an den Strahlern vorbeigeleitet. Das emittierte Licht des UV-Strahlers wirkt direkt auf die Erbinformationen der Mikroorganismen ein und verhindert deren Vermehrung. Eine weitere Möglichkeit zur Hygienisierung sind Membranbioreaktoren, bei denen die verbliebenen Keime und Bakterien durch eine Membran zurückgehalten werden.



Bild 10: Bodenkörperfilteranlage

### Planungs- und Bauphase

Kleinkläranlagen aus Beton werden am Einbauort aus Fertigteilen zusammengefügt, die unter höchsten Qualitätsansprüchen hergestellt werden. Grundsätzlich unterscheidet man zwischen der sogenannten Ringbauweise und Monolithen. Die Klärtechnik ist bei Monolithen üblicherweise bereits vormontiert, sodass die gelieferte und aufgestellte Anlage nur noch angeschlossen werden muss. Bei der Ringbauweise wird die Kleinkläranlage aus verschiedenen einzelnen Schachtteilen zusammengesetzt. Beginnend mit dem Schachtunterteil werden mehrere Schachtringe aufgebaut und schließlich mit einem Konus oder einer Abdeckplatte, in dem der Schacht-

deckel sitzt, abgeschlossen. Im Gegensatz dazu wird beim Monolithen der Behälter in einem Stück geliefert, auf den der Konus oder eine Abdeckplatte mit Schachtdeckel gesetzt wird. Zum Höhenausgleich können Ausgleichsringe verwendet werden. Das Schachtunterteil oder der Monolith sind auf eine ebene, tragfähige Sauberkeitsschicht zu stellen. Hierzu sind die Herstellervorgaben zu beachten.

Ein wesentlicher Vorteil von Kleinkläranlagen aus Beton ist die Möglichkeit, den Standort und die Einbautiefe auf dem Grundstück, unter Einhaltung der in Abschnitt 4 genannten Randbedingungen, individuell auszuwählen.

## 7 Behälter aus Beton

Schachtbauteile und Monolithen aus Beton verfügen aufgrund ihrer hohen Festigkeit über eine ausreichende Tragfähigkeit, die auch ein Überfahren mit schweren landwirtschaftlichen Maschinen ermöglicht. Bei der Schachtabdeckung und beim Konus ist die maßgebliche Verkehrslast zu beachten und anzuwenden. Bei Kleinkläranlagen aus Beton ist eine nachträgliche Umnutzung der über der Kleinkläranlage liegenden Fläche problemlos möglich, so kann beispielsweise eine Grünfläche zu einem Stellplatz werden.



Bild 11: Einbau mit einem Versetzkran

Nach dem Einbau des Behälters ist der verbleibende Arbeitsraum zu verfüllen (Bild 11). Die Verfüllung des Arbeitsraums kann in der Regel mit dem vorhandenen Aushub erfolgen, was bei anderen Behälterwerkstoffen nicht empfehlenswert ist (Bild 12). Das eingebaute Material ist zu verdichten. Hierbei entstehen neben hohen statischen Lasten aus Erddruck auch dynamische Lasten infolge der Verdichtung mit Rüttelplatten oder Stampfern. Diese können vom Betonbehälter auch in leerem Zustand problemlos aufgenommen werden.

Die Auftriebssicherheit bei hohem Grundwasserstand oder Überflutung wird durch das hohe Eigengewicht des Betons sichergestellt. Der Lastfall Auftrieb ist insbesondere bei leerem oder teilgefülltem Behälter zu beachten. Behälter aus Beton sind in der Regel selbst bei hohem Grundwasserstand auftriebs- und damit betriebssicher.

### Anforderung an den Beton

Die zur Herstellung von Kleinkläranlagen verwendeten Betone sind allen auftretenden Beanspruchungen gewachsen. Die Standsicherheit und die Dauerhaftigkeit werden unter anderem durch Einhaltung der nach DIN EN 12566-3 [6] vorgeschriebenen Mindestdruckfestigkeitsklasse C35/45 für häusliches Abwasser sichergestellt. Die gleichbleibende Qualität des Behälters wird durch eine laufende Eigen- und Fremdüberwachung des Betons, der Betonherstellung und der Fertigteile gesichert. Dokumentiert wird die umfassende Eignung durch



Bild 12: Verfüllung mit vorhandenem Bodenmaterial

Prüfberichte einer notifizierten Stelle. Betonbehälter für Kleinkläranlagen sind zur Behandlung häuslichen Abwassers bestens geeignet und haben sich seit Jahrzehnten bewährt.

Beton ist ein besonders dauerhafter Werkstoff und zeichnet sich insbesondere durch seine Nachhaltigkeit aus. Bei den zur Herstellung des Betons verwendeten Ausgangsstoffen handelt es sich zum Großteil um regional verfügbares Material, sodass keine weiten Transportwege und damit verbundene Emissionen anfallen. Aufgrund der Verwendung von fast ausschließlich natürlichen Ausgangsstoffen sind Beton und Stahlbeton recycelbar.

### Kennzeichnung und Qualitätssicherung von Kleinkläranlagen aus Beton

Kleinkläranlagen aus Beton müssen bei bestimmungsgemäßer Verwendung standsicher, dauerhaft, wasserdicht, korrosionsbeständig sein und natürlich sämtliche Anforderungen an die Reinigungsleistung erfüllen. Der Schutz des Bodens und der Grundwasservorkommen sind zentrale Bestandteile der deutschen Gesetzgebung, die auch die Hersteller von Kleinkläranlagen betreffen und zu deren Einhaltung diese mit sicheren Produkten beitragen.

In der Praxis sind folgende zwei Fälle zu unterscheiden:

- Fall A: Neubau einer Anlage
- Fall B: Nachrüstung einer Anlage

Neu gebaute Anlagen (Fall A) werden nach DIN EN 12566-3 [6] hergestellt, geprüft und müssen mit einem CE-Kennzeichen versehen werden (Bilder 13 u. 14). Geprüft werden die Reinigungsleistung, Wasserdichtheit, Standsicherheit, Brandverhalten, Freisetzung

<b>CE</b>	
Any Co Ltd, P.O. Box 21, B-1050	
13	
<b>EN 12566-3</b> Vorgefertigte Kläranlage zur Behandlung von häuslichem Schmutzwasser — Referenznummer des Produktes: „BWV 714“ — Material: BETON	
<b>Wirksamkeit der Behandlung:</b>	
Wirkungsgrad der Reinigungsleistung (bei einer geprüften organischen Tagesschmutzfracht BSB <sub>5</sub> = 0,9 kg/d)	CSB: 80 % BSB <sub>5</sub> : 80 % SS: 80 % P: NPD KN: 30 %
<b>Reinigungskapazität (nominale Bemessung):</b>	
— Nominale organische Tagesschmutzfracht (BSB <sub>5</sub> )	1,2 kg/d
— Nominale Tageszufluss (Q <sub>N</sub> )	3 m <sup>3</sup> /d
<b>Wasserdichtheit:</b> (Prüfung mit Wasser)	Bestanden
<b>Standsicherheit:</b> (Grubenprüfung)	Höhe der Erdüber- deckung: 0,5 m WET: 1,20 m
<b>Dauerhaftigkeit</b>	Bestanden
<b>Brandverhalten</b>	A1
<b>Freisetzung gefährlicher Stoffe</b>	NPD

Bild 13: Angaben aus der Leistungserklärung zur CE-Kennzeichnung auf den Begleitdokumenten

gefährlicher Stoffe und Dauerhaftigkeit. Aufgrund dieser Prüfungen wird vom Hersteller eine Leistungserklärung nach der Europäischen Bauproduktenverordnung [29] erstellt, die die Basis für die CE-Kennzeichnung bildet. Die Leistungserklärung und die CE-Kennzeichnung sind vorgeschrieben zur Bereitstellung auf dem Markt. Die in den Anwendungsbereich dieser harmonisierten Norm fallenden Kleinkläranlagen werden als Gesamtsystem (Behälter inklusive der erforderlichen Einbauteile) in Verkehr gebracht. Die Kontrolle der Leistungserklärung und der korrekten CE-Kennzeichnung obliegt den Marktüberwachungsbehörden in den Bundesländern.

Neben den zuvor genannten baurechtlichen Anforderungen müssen für den Einbau und Betrieb die ortsspezifischen wasserrechtlichen Festlegungen angewendet werden. Die wasserrechtliche Eignung von Neuanlagen wird von notifizierten Stellen bescheinigt.

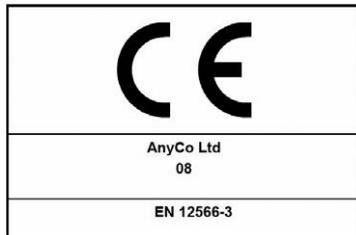


Bild 14: CE-Kennzeichnung auf dem Produkt entsprechend DIN EN 12566-3 [6]

Nachrüstungen (Fall B) werden überall dort eingesetzt, wo Bestandsanlagen mit einer bestehenden Wasserrechtlichen Erlaubnis ertüchtigt werden müssen. Für die Nachrüstung von Anlagen werden werkmäßig hergestellte Bauprodukte (Nachrüstsätze) verwendet. Für diese gelten nach wie vor die allgemein bauaufsichtlichen Zulassungen vom Deutschen Institut für Bautechnik. Dort sind Anforderungen an die Überprüfung des bestehenden Behälters, dessen eventuelle Sanierung und die wasserrechtlichen Anforderungen geregelt.

## 8 Betrieb, Unterhaltung und Überwachung

Vor der Inbetriebnahme erfolgen zunächst eine Prüfung der Dichtheit der Anlage und eine Einweisung des Betreibers durch eine fachkundige Person, die dem Betreiber schriftlich bestätigt wird.

Zunächst wird die Dichtheit der Anlage nach DIN EN 1610 [30] geprüft. Die Anlage wird bis zu einem Wasserspiegel von 5 cm über dem Scheitel des Zu-



Bild 15: Schlammspiegelmessung im Rahmen der Wartung

laufrohres (bei Abdichtung des Zu- und Ablaufes) gefüllt. Der Wasserverlust darf 0,1 l/m<sup>2</sup> benetzte Oberfläche der Innenseite des Behälters nach dreißig Minuten nicht überschreiten.

Der Betreiber der Kleinkläranlage ist verpflichtet, die Anlage nach Herstellervorgaben zu betreiben und warten zu lassen (Bild 15). Bei ordnungsgemäßem Betrieb werden die in der Erlaubnis zur Einleitung festgelegten Werte dauerhaft eingehalten.

Im Betrieb werden Störungen an technischen Einrichtungen akustisch und/oder optisch angezeigt.

Festgestellte Mängel oder Störungen sind unverzüglich von einem beauftragten Fachkundigen zu beheben und im Betriebsbuch zu vermerken. Der Betreiber ist zur ordnungsgemäßen Führung dieses Betriebsbuches verpflichtet.

Der Betreiber muss die Ergebnisse der Wartung der zuständigen Behörde zeitnah mitteilen. Diese Aufgabe kann im Rahmen der Wartung an ein beauftragtes Unternehmen delegiert werden. Durchgeführte Arbeiten und Auffälligkeiten sind in das Betriebsbuch aufzunehmen. Das Betriebsbuch ist 3 Jahre nach der letzten Eintragung aufzubewahren und auf Verlangen der Unteren Wasserbehörde vorzulegen.

In einigen Bundesländern kann der Abschluss eines Wartungsvertrages mit einer Fachfirma gesetzlich vorgeschrieben sein. Eine Wartung erfolgt planmäßig von einem Fachbetrieb oder Fachkundigen. Die regelmäßige Wartung trägt erheblich zum Werterhalt der Anlage bei.

Einige Hersteller bieten eine digitale Betriebsführung an, bei der der Betreiber seine Eigenkontrollpflichten an den Fachkundigen überträgt.

## 9 Instandhaltung und Modernisierung

Kleinkläranlagen aus Beton können im Gegensatz zu Anlagen aus anderen Werkstoffen instandgehalten und an neueste Entwicklungen der Klärtechnik angepasst werden.

Kleine Reparaturen am Betonbehälter sowie ein Tausch oder die Umrüstung von Anlagentechnik sind bei Kleinkläranlagen aus Betonfertigteilen problemlos möglich. Bei kleineren Schäden am Behälter oder Fehlstellen aufgrund der Nutzung, die im Rahmen von Wartungsmaß-

nahmen festgestellt werden, können diese mit geeigneten Reparaturmörteln behoben werden.

In der Praxis werden häufig Bestandsanlagen nachgerüstet. Hierzu gelten die Zulassungsgrundsätze Kleinkläranlagen [24]. Die vorhandenen Behälter müssen hinsichtlich Dauerhaftigkeit, Standsicherheit und Wasserdichtheit geprüft werden. Die Nachrüstung erfolgt üblicherweise auf Grundlage des Informationsblatts BDZ-I 104 [31] und muss durch eine fachkundige Firma ausgeführt werden.

## 10 Zusammenfassung

- › Kleinkläranlagen aus Beton stellen eine dauerhafte alternative Lösung zur zentralen Abwasserentsorgung dar.
  - › Insbesondere im ländlichen Raum sind sie aus ökologischer und ökonomischer Sicht die bevorzugte Variante.
  - › Die Herstellung von Kleinkläranlagen aus Beton ist besonders nachhaltig, da zum Großteil lokal verfügbare Ausgangsstoffe verwendet werden.
  - › Die verwendeten Betonfertigteile sind auch unter den besonderen Beanspruchungen durch häusliches Abwasser dauerhaft und wartungsarm.
  - › Kleinkläranlagen aus Beton können als befahrbare Bauwerke ausgeführt werden, die zudem durch ihr Eigengewicht auch bei hohem Grundwasserstand Auftriebssicherheit bieten.
  - › Der Einbau und die notwendigen Tiefbaumaßnahmen bei Betonbehältern sind mit geeigneten Gerätschaften schnell und einfach ausführbar.
- Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Kleinkläranlagen aus Betonfertigteilen mit ihren hervorragenden technischen Eigenschaften einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz leisten.

## 11 Abkürzungen

ABK	Abwasserbeseitigungskonzept	DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
AMP	Abwassertechnischer Maßnahmenplan	E	Einwohnerzahl
BG Bau	Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft	EW	Einwohnerwert
BDZ	Bildungs- und Demonstrationszentrum Dezentrale Infrastruktur – BDZ e. V.	EGW	Einwohnergleichwert
BSB <sub>5</sub>	Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen	GEP	Gesamtentwässerungsplan
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf	LAWA	Bund/Länderarbeitsgemeinschaft-Wasser
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung	LWG	Landeswassergesetz
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.	WHG	Wasserhaushaltsgesetz

# 12 Literatur

- 
- [1] Statistisches Bundesamt: Pressemitteilung vom 22. Oktober 2015 – 390/15
- [2] EU-Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) vom 23. Oktober 2000 als Download unter: <http://eurlex.europa.eu/homepage.html>
- [3] Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG). Ausfertigungsdatum: 31.07.2009 als Download unter: <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/whg2009/gesamt.pdf>
- [4] Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserverordnung – AbwV). Ausfertigungsdatum: 21.03.1997. Als Download unter: <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/abwv/gesamt.pdf>
- [5] DIN EN 12566 Kleinkläranlagen für bis zu 50 EW – Teil 1: Werkmäßig hergestellte Faulgruben. Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin.
- [6] DIN EN 12566 Kleinkläranlagen für bis zu 50 EW – Teil 3: Vorgefertigte und/oder vor Ort montierte Anlagen zur Behandlung von häuslichem Schmutzwasser. Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin.
- [7] DIN EN 12566 Kleinkläranlagen für bis zu 50 EW – Teil 4: Bausätze für vor Ort einzubauende Faulgruben. Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin.
- [8] DIN EN 12566 Kleinkläranlagen für bis zu 50 EW – Teil 6: Vorgefertigte Anlagen für die weitergehende Behandlung des aus Faulgruben ablaufenden Schmutzwassers. Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin.
- [9] DIN EN 12566 Kleinkläranlagen für bis zu 50 EW – Teil 7: Vorgefertigte Anlagen für eine dritte Reinigungsstufe. Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin.
- [10] DIN 4261 Kleinkläranlagen – Teil 1: Anlagen zur Schmutzwasservorbehandlung. Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin.
- [11] DIN 4261 Kleinkläranlagen – Teil 5: Versickerung von biologisch aerob behandeltem Schmutzwasser. Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin.
- [12] Arbeitsblatt DWA-A 221: Grundsätze für die Verwendung von Kleinkläranlagen. Herausgeber und Vertrieb: DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Theodor-Heuss-Allee 17, 53773 Hennef, Deutschland. (im Gelbdruckverfahren)
- [13] BDZ-I 105 Richtlinie – Einbau, Betrieb, Wartung und Instandhaltung von Kleinkläranlagen in Deutschland nach EN 12566. Bildungs- und Demonstrationszentrum Dezentrale Infrastruktur – BDZ e. V., Leipzig. (in der Veröffentlichung)
- [14] DIN 1986-100 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056. Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin.
- [15] DIN EN 12056-1 Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden – Teil 1: Allgemeine und Ausführungsanforderungen. Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin.
- [16] DIN EN 1992-1-1 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010. Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin.
- [17] DIN EN 206-1 Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität. Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin.
- [18] DIN 1045-2 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1. Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin.
- [19] DIN EN 13369 Allgemeine Regeln für Betonfertigteile; Deutsche Fassung EN 13369:2013. Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin.
- [20] DIN V 4034-1 Schächte aus Beton-, Stahlfaserbeton- und Stahlbetonfertigteilen für Abwasserleitungen und -kanäle – Typ 1 und Typ 2 – Teil 1: Anforderungen, Prüfung und Bewertung der Konformität. Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin.
- [21] DIN 4034-2 Schächte aus Beton-, Stahlfaserbeton- und Stahlbetonfertigteilen – Teil 2: Schächte für Brunnen- und Sickeranlagen. Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin.
- [22] DGUV Information 203-051: Sicherheit und Gesundheitsschutz im Abwasserbereich – Unterweisungshilfen. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Januar 2010.
- [23] Normenreihe DIN VDE 0100 ff.: Errichten von Niederspannungsanlagen. Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin.

- [24] Deutsches Institut für Bautechnik: Zulassungsgrundsätze Kleinkläranlagen. Stand Februar 2014. Dreisprachige Fassung EN 1085:2007. Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin.
- [25] Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft: Arbeitsverfahren C 467 – Ausschachtungen neben Gebäuden. Download: [www.bgbau-medien.de/bausteine/c\\_467/c\\_467.htm](http://www.bgbau-medien.de/bausteine/c_467/c_467.htm)
- [26] Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft: Arbeitsverfahren C 468 – Gründungen neben Fundamenten/Unterfangungen. Download: [www.bgbau-medien.de/bausteine/c\\_468/c\\_468.htm](http://www.bgbau-medien.de/bausteine/c_468/c_468.htm)
- [27] Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft: Arbeitsverfahren C 469 – Geböschte Baugruben und Gräben. Download: [www.bgbau-medien.de/bausteine/c\\_469/c\\_469.htm](http://www.bgbau-medien.de/bausteine/c_469/c_469.htm)
- [28] DIN EN 1085 Abwasserbehandlung – Wörterbuch;
- [29] Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates.
- [30] DIN EN 1610 Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen. Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin.
- [31] BDZ-I 104: Bewertung der Sanierungsfähigkeit vorhandener Behälter für Kleinkläranlagen aus mineralischen Baustoffen. Bildungs- und Demonstrationszentrum Dezentrale Infrastruktur – BDZ e. V., Leipzig, 2013.

---

## 13 Bildnachweis

---

- Bild 1: Dr.-Ing. Jens Ewert, Verband Beton- und Fertigteilindustrie Nord e. V.
- Bild 2: Tristan Vankann, fotoetage
- Bild 3: Mall GmbH
- Bild 4: NORDBETON GmbH
- Bild 5: LKT Lausitzer Klärtechnik GmbH
- Bild 6: ZINK GmbH Betonwerk und Abwassersysteme
- Bild 7: Lauterbach-Kießling GmbH
- Bild 8: NORDBETON GmbH
- Bild 9: LKT Lausitzer Klärtechnik GmbH
- Bild 10: Lauterbach-Kießling GmbH
- Bild 11: NORDBETON GmbH
- Bild 12: NORDBETON GmbH
- Bild 13: Deutsches Institut für Normung e. V.
- Bild 14: Menk'sche GmbH & Co. KG
- Bild 15: Menk'sche GmbH & Co. KG
- Anlage 14.1:  
<https://www.saalekreis.de/de/gewaesserschutz.html>
- Anlagen 14.2 – 14.5:  
ZINK GmbH Betonwerk und Abwassersysteme

# 14 Anlagen/Beispielformulare

## 14.1 Antragsvordruck

### Antrag

auf Erteilung der Erlaubnis nach den §§ 8, 9, 10 und 57 des Gesetzes zur Ordnung des Wasserhaushaltes (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) vom 31. Juli 2009 zur Einleitung von Abwasser in das Grundwasser / in ein oberirdisches Gewässer nach Vorbehandlung in einer Abwasserbeseitigungsanlage gemäß DIN EN 12566

#### 1. Allgemeine Angaben:

**Antragsteller:**

**Planer/Architekt/Projektant:**  
(wenn vorhanden)

Name: .....  
 Straße: .....  
 Ort: .....  
 Telefon: .....

#### Grundstück

	auf dem das Abwasser anfällt:	auf dem das Abwasser ein- geleitet wird:
Gemarkung:	.....	.....
Flur:	.....	.....
Flurstück:	.....	.....
Straße:	.....	.....
Ort:	.....	.....
Grundstückseigentümer:	.....	.....

<b>Koordinaten*</b>	<b>Hochwert:</b>	<b>Rechtswert:</b>
---------------------	------------------	--------------------

\* wird von Behörde ermittelt

Gewähltes Behandlungsverfahren:

( ) Vorbehandlung in einer Mehrkammerausfallgrube und Nachbehandlung durch:

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| ( ) Pflanzenkläranlage | ( ) SBR-Anlage          |
| ( ) Tropfkörper        | ( ) Belebtschlammanlage |
| ( ) Tauchkörper        | ( ) getauchtes Festbett |
| ( ) Sonstiges .....    |                         |

und Einleitung in

- |  |   |
|--|---|
| ( ) das Grundwasser (Verrieselung)<br>höchster Wasserspiegel<br>unter Gelände<br>in ..... cm | ( ) das Gewässer<br>(Bezeichnung)<br>mit Wasserführung<br>( ) ganzjährig<br>( ) nicht ganzjährig<br>(nur ca. ....<br>Monate |
|--|---|

**2. Beschreibung der örtlichen Verhältnisse:**

(nur bei Versickerung, Bodengutachten bitte beifügen)

Bodenarten von Oberfläche von 0 cm bis ..... cm .....  
 bis 3 m Tiefe bei vorge- von ..... cm bis ..... cm .....  
 sehener Verrieselung von ..... cm bis ..... cm .....

**3. Ermittlung der Einwohnerzahl (E)**

Angeschlossen werden:

- **Wohngebäude** Anzahl der Wohneinheiten
  - Wohneinheit ( ) über ( ) bis 35 m<sup>2</sup> mit ..... Personen = ..... E
  - Wohneinheit ( ) über ( ) bis 35 m<sup>2</sup> mit ..... Personen = ..... E
  - Wohneinheit ( ) über ( ) bis 35 m<sup>2</sup> mit ..... Personen = ..... E

(je Wohneinheit über 35 m<sup>2</sup> Wohnfläche mind. 4 E und bis 35 m<sup>2</sup> mind. 2 E eintragen)

- **andere bauliche Anlagen ohne gewerbliches Abwasser:**

Gaststätten ohne Küchenbetrieb mit ..... Plätzen = ..... E  
 (3 Plätze = 1 E)

Gaststätten mit Küchenbetrieb und mit ..... Plätzen = ..... E  
 höchstens dreimaliger Ausnutzung eines  
 Sitzplatzes in 24 Stunden (1 Platz = 1 E)

je weitere dreimalige Ausnutzung mit ..... Plätzen = ..... E  
 in 24 Stunden  
 (je Platz 1 E Zuschlag)

Säle mit ..... Plätzen = ..... E  
 (5 Plätze = 1 E)

Gartenlokale ohne Küchenbetrieb mit ..... Plätzen = ..... E  
 (10 Plätze = 1 E)

Beherbergungsstätten, Internate mit ..... Betten = ..... E  
 (Bett = 1 bis 3 E, je nach Ausstattung)

Vereinshäuser ohne Küchenbetrieb mit ..... Benutzern = .... E  
 (5 Benutzer = 1 E)

Werkstätten, Fabriken ohne Küchen- mit ..... Betriebs- = .... E  
 betrieb (2 Betriebsangehörige = 1 E) angeh.

Bürohäuser ohne Küchenbetrieb mit ..... Betriebs- = .... E  
 (3 Betriebsangehörige = 1 E) angeh.

Camping- und Zeltplätze mit ..... Personen = .... E  
 (2 Personen = 1 E)

---

zusammen = E  
 =====

## 4 Bemessung der Abwasseranlagen

Vorbehandlung durch

( ) Mehrkammerausfallgrube, erforderliche Größe: ..... E x 1500 l = ..... l

( ) in Fertigbauweise

Hersteller: .....  
System: .....  
Typ: .....  
Nutzinhalt: .....

Behandlung durch

( ) biologische Kläranlage mit Abwasserbelüftung

( ) in Fertigbauweise

Hersteller: .....  
System: .....  
Typ: .....  
Prüfzeichen: .....  
Anschlusswert: ..... Ablaufklasse: .....

(Anlagen aus Fertigteilen müssen eine bauaufsichtliche Zulassung (Prüfzeichen) oder Zulassung im Einzelfall haben. Der Einbau erfolgt nach der Einbauvorschrift des Herstellers.)

## 14.2 Erläuterungsbericht/Anlagenkonzeption/Bemessung

<b>Bemessung für SBR - Kleinkläranlagen</b>
---

Bemessung nach DIN 4261 Teil 2 resp. A 122 / M 210

**Zulassungsnr.: Z-55.32-505**

Kunde:

Einwohnergleichwert:	14		EGW
Volumen:	12,4		m <sup>3</sup>
Behälterzahl:	2		Stück

	VK1	VK2
Vorklärung		
Durchmesser	2,50	
Kreis	1	
Länge		
Breite		
Wassertiefe	1,29	
Reaktor	BB 1	
Durchmesser	2,50	
Kreis	1	
Länge		
Breite		
Wassertiefe	1,29	

**Abwasseranfall aus dem privaten, kommunalen Bereich**

$$Q_d = 14 \text{ EGW} \times 0,15 \text{ m}^3 / (\text{d} \times \text{EGW}) = 2,1 \text{ m}^3 / \text{d}$$

max. Abwasseranfall

$$Q_{10} = 2,1 \text{ m}^3 / \text{d} / 10 \text{ h} / \text{d} = 0,21 \text{ m}^3 / \text{d}$$

**Schmutzfracht im Rohwasser aus dem privaten, kommunalen Bereich**

(Pro EW wird gem. DIN 4261 Teil 2 die Schmutzfracht mit 60 g pro Tag BSB<sub>5</sub> angenommen)

Durch die mechanische Vorreinigung werden hiervon ca. 10 g pro Tag BSB<sub>5</sub> eliminiert

$$14 \text{ EGW} \times 0,05 \text{ kg BSB}_5 / (\text{d} \times \text{EGW}) = 0,70 \text{ kg BSB}_5 / \text{d}$$

**Berechnung des mittleren Volumens im SBR**

(Schmutzfracht geteilt durch die BSB<sub>5</sub> Raumbelastung. Die Raumbelastung wird gem. ATV A 122 mit 0,2 kg/m<sup>3</sup>/d angenommen)

$$(0,70 \text{ kg BSB}_5 / \text{d}) / (0,2 \text{ kg BSB}_5 / (\text{m}^3 \times \text{d})) = 3,5 \text{ m}^3$$

**Aufstau im SBR bei drei Zyklen pro Tag**

(Das erforderliche Aufstauvolumen entspricht dann 1/3 der max. Tagesmenge)

$$2,1 \text{ m}^3 / \text{h} / 3 = 0,70 \text{ m}^3$$

**Gesamtvolumen des Reaktors**

(mittleres Volumen &amp; 1/2 Aufstauvolumen)

$$3,50 \text{ m}^3 + 0,35 \text{ m}^3 = 3,85 \text{ m}^3$$

nach Zulassung

<b>vorhanden</b>	<b>6,22 m<sup>3</sup></b>
<b>H<sub>BB, Min</sub></b>	<b>1,10 m<sup>3</sup></b>
<b>H<sub>BB, Max</sub></b>	<b>1,25 m<sup>3</sup></b>
<b>möglich</b>	<b>1,29 m</b>

**Schlamm Speicher**

$$\text{nach bauaufsichtlicher Zulassung} = 3,50 \text{ m}^3/\text{a}$$

**Stapelraum plus Puffer der vorh. Grube 3,15 m<sup>3</sup>**

(der Abfuhrintervall wird mittels Schlammspiegelmessung ermittelt)

**Berechnung des Sauerstoffbedarfs** $(\alpha \text{OC} = \text{Sauerstofflast} \times \text{Schmutzfracht BSB}_5/\text{d})$  geteilt durch 24 h

$$(3,0 \text{ kg O}_2/\text{BSB}_5) \times (0,70 \text{ kg BSB}_5/\text{d}) / 24 \text{ h} = 0,0875 \text{ kg O}_2/\text{h}$$

**Erforderliche Luftzufuhr**bezogen auf ein min. Volumen von 3,50 m<sup>3</sup> ergibt sich eine min. Eintragstiefe von 1,29 m

Als Temperatureinfluss wird der von Cyklar vorgeschlagene Wert von 1,14 beibehalten.

Der  $\alpha$ -Wert wird gem. ATV Abwassertechnik, Band IV, mit einem Wert von 0,8 angenommen.Der Wert für O<sub>2</sub> Eintrag erfolgt aus dem Diagramm (EM Abwassertechnik Rohrmembranbelüfter) und wird mit 14 g O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> x m Einblastiefe angenommen.

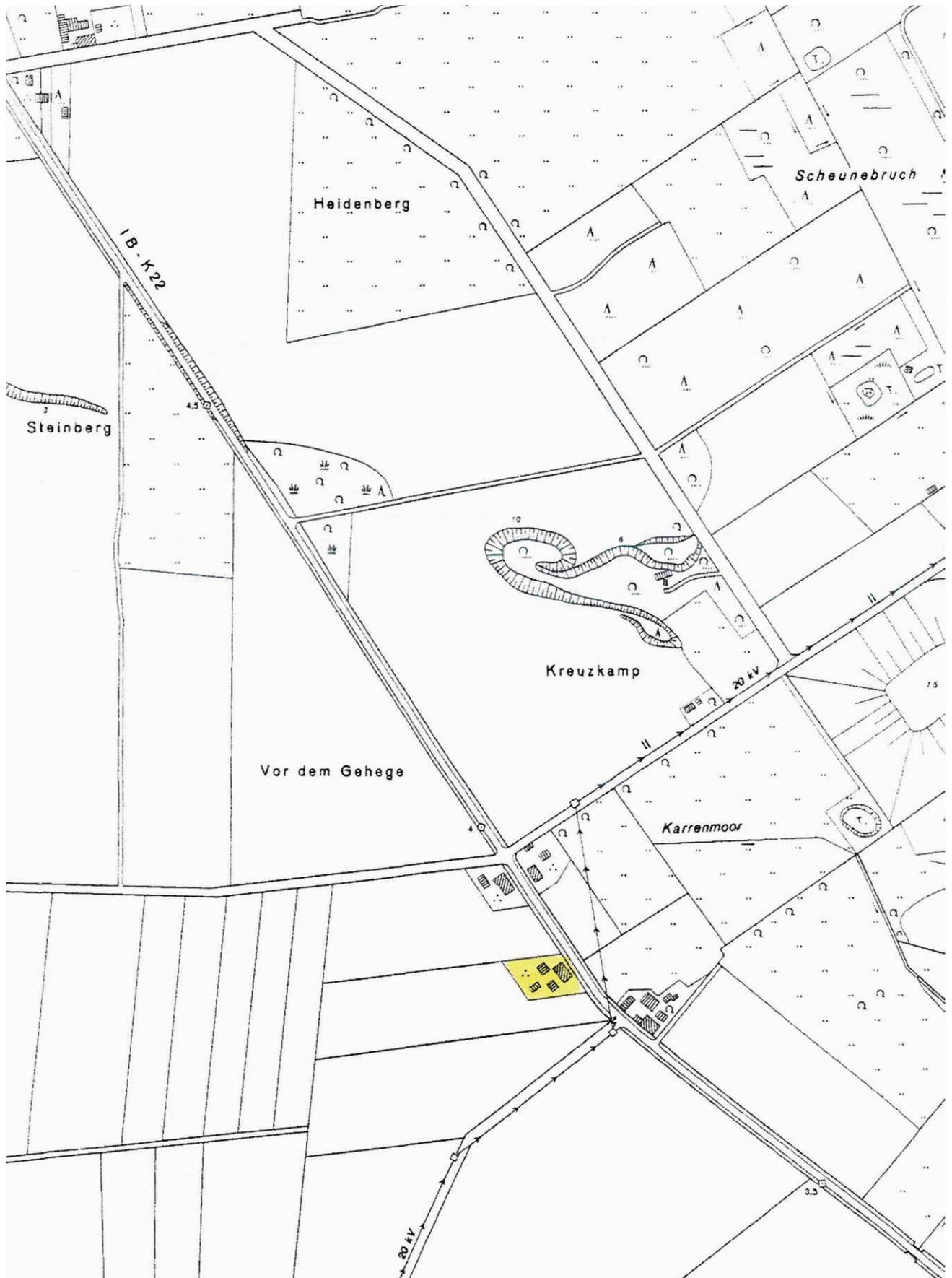
$$\text{OL Bio, erf.} = (\text{OC in kg O}_2/\text{h} \times \text{Temperatur-Wert}) / (\text{O}_2\text{-Eintrag} \times \text{Einblastiefe} \times \alpha)$$

$$\text{OL Bio, erf.} = (0,09 \text{ kg O}_2/\text{h} \times 1,14) / (0,014 \text{ kg O}_2/\text{m}^3 \times 1,3 \times 0,8) = 6,90 \text{ m}^3/\text{h}$$

**Gewähltes Gebläse:**

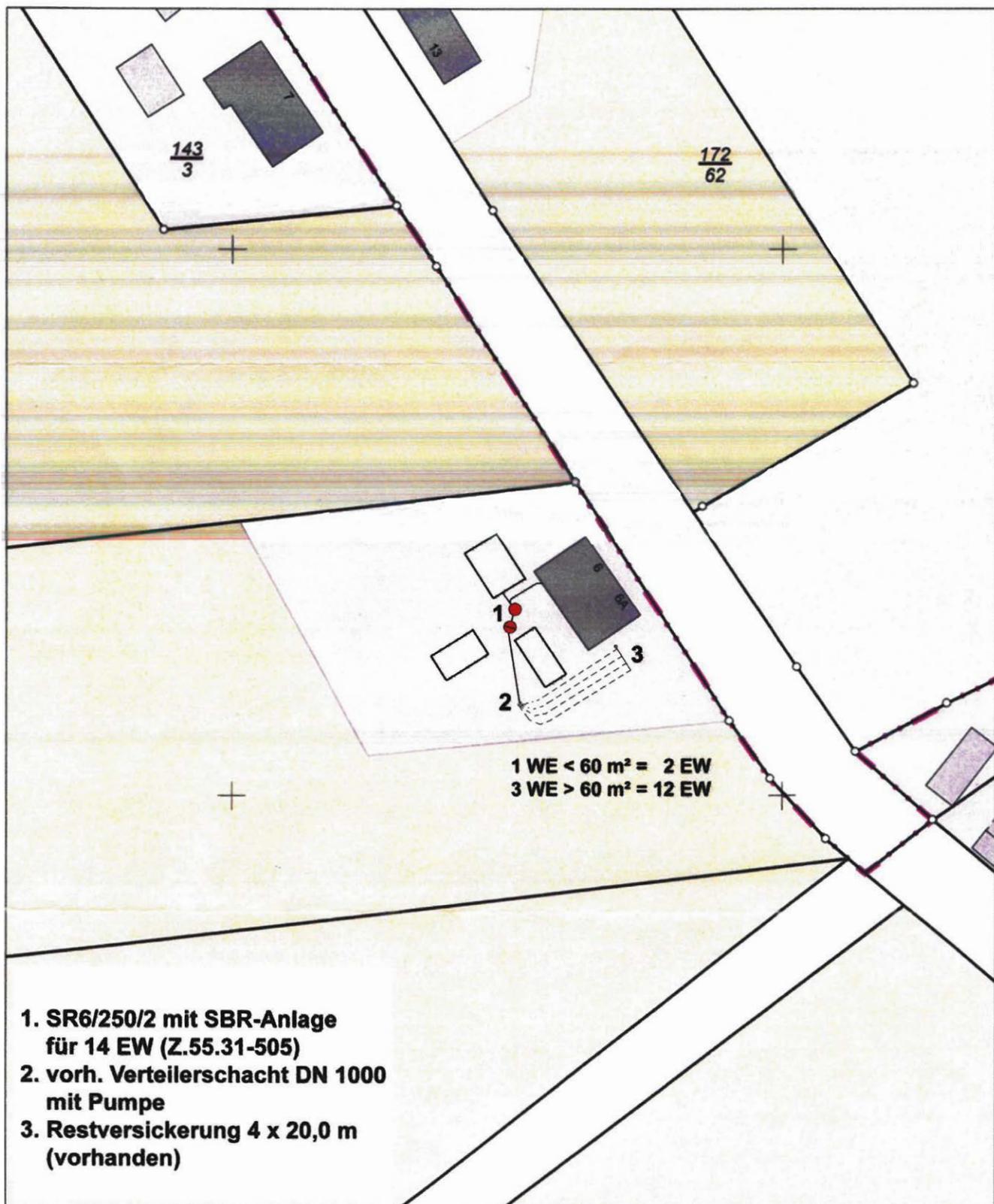
Typ LP 150HN	Q 12,0 m <sup>3</sup> /h bei 200 mbar
0,130 Kilowatt	230 Volt

### 14.3 Übersichtskarte/Liegenschafts- bzw. Flurkarte/Lageplan



## Liegenschaftskarte 1:1000

Erstellt am 01.12.2015



Maßstab 1:1000



Meter



---

# Partner

---



Bayerischer Industrieverband Baustoffe, Steine und Erden e.V.  
Fachgruppe Betonbauteile · Beethovenstraße 8 · 80336 München  
Tel. 089 51403-153 · Fax: 089 51403-183  
betonbauteile@biv.bayern · www.betonbauteile-by.de



Fachverband Beton- und Fertigteilwerke Baden-Württemberg e.V.  
Gerhard-Koch-Straße 2 + 4 · 73760 Ostfildern  
Tel. 0711 32732-300 · Fax: 0711 32732-350  
fbf@betonservice.de · www.betonservice.de



Fachverband Beton- und Fertigteilwerke  
Sachsen/Thüringen e.V.

Fachverband Beton- und Fertigteilwerke Sachsen/Thüringen e.V.  
Meißner Straße 15 a · 01723 Wilsdruff  
Tel. 03520478040 · Fax 335204780420  
info@fbf-dresden.de · www.fbf-dresden.de



Unternehmerverband Mineralische Baustoffe (UVMB) e.V.  
Walter-Köhn-Str. 1 c · 04356 Leipzig  
Tel. 0341 520466-0 · Fax 0341 520466-20  
leipzig@uvmb.de · www.uvmb.de



Verband Beton- und Fertigteilindustrie Nord e.V.  
Raifeisenstraße 8 · 30938 Großburgwedel  
Tel. 05139 9994-30 · Fax 05139 9994-51  
info@vbf-nord.de · www.vbf-nord.de

### **InformationsZentrum Beton GmbH**

Steinhof 39  
40699 Erkrath  
Telefon 0211 28048-1  
erkrath@beton.org  
www.beton.org

## **Kontakt und Beratung vor Ort**

### **Büro Berlin**

Kochstraße 6-7  
10969 Berlin  
Telefon 030 3087778-0  
berlin@beton.org

### **Büro Hannover**

Hannoversche Straße 21  
31319 Sehnde  
Telefon 05132 502099-0  
hannover@beton.org

### **Büro Beckum**

Neustraße 1  
59269 Beckum  
Telefon 02521 8730-0  
beckum@beton.org

### **Büro Ostfildern**

Gerhard-Koch-Straße 2 + 4  
73760 Ostfildern  
Telefon 0711 32732-200  
ostfildern@beton.org

### **Alle wollen das Schmutzwasser nur loswerden...**

Knapp zehn Prozent aller bundesdeutschen Haushalte können ihr Abwasser nicht in einem Kanal zu einer zentralen Kläranlage ableiten, da diese räumlich zu weit entfernt liegt, sodass sich entsprechende Investitionen in Abwasserkanäle und -bauwerke nicht rechtfertigen lassen. In diesen Fällen kann das anfallende Abwasser nur ortsnah mit dezentralen Lösungen gereinigt werden. Das vorliegende Merkblatt enthält wichtige Informationen zu Planung, Bau und Betrieb von Kleinkläranlagen aus Beton.

### **Kompakte Hilfe für Entscheider...**

Die Gesetzgebung gibt dem komplexen Thema Wasser und Abwasser im europäischen Recht einen Rahmen. Bund, Länder und Gemeinden setzen die Forderungen national um. Aufgrund der Vielfältigkeit der Materie stehen öffentliche und private Entscheider nicht selten im Regen. Das Merkblatt hilft bei der Orientierung in rechtlichen und technischen Belangen.

### **Beton – ein besonders nachhaltiger Baustoff...**

Im Zeitalter der Rohstoffverknappung stellt insbesondere Beton eine gute und besonders nachhaltige Werkstoffalternative für Kleinkläranlagenbehälter dar. Beton ist auch unter widrigsten Bedingungen einsetzbar und Standzeiten von über 50 Jahren sind bei ordnungsgemäßer Nutzung möglich. Die Ausgangsstoffe, die zur Herstellung des Betons benötigt werden, sind lokal verfügbar und müssen nicht über weite Strecken transportiert werden. Das Merkblatt zeigt, dass Beton optimal für Behälter von dezentralen Abwasserbehandlungsanlagen geeignet ist.

Überreicht durch: