

Dipl.-Ing. Bernd GOLDBERG

Dichtheitsprüfung von Kleinkläranlagen

Die Durchführung der Dichtheitsprüfung: Die wichtigsten Vorschriften und Anordnungen in der Übersicht, mit Bewertungsbeispielen.

Mit der Bestimmung einer Einstauhöhe der Anlagen für die Prüfung handelt es sich um eine Vorschrift für die Durchführung der Dichtheitsprüfung. Im Folgenden werden die DIN-Vorschriften aufgeführt und erläutert.

Die Vorschriften zur Dichtheitsprüfung

DIN 4261-2:1984-06

! Punkt 4.2.4: Zur Prüfung ist die Anlage bis zur Oberkante der Tauchwand bzw. des T-Stücks am Ablauf mit Wasser zu füllen (Bild 1). Keine zeichnerische Darstellung der Anlagen mit der Tauchwand bzw. dem T-Stück am Ablauf.

DIN 4261-1:1991-02

! Punkt 5.2.4: Zur Prüfung ist die Anlage bis zur Oberkante der Tauchwand bzw. des T-Stücks am Ablauf mit Wasser zu füllen. Zeichnerische Darstellungen der Anlagen (3 Abbildungen) in denen eine Tauchwand am Ablauf dargestellt ist.

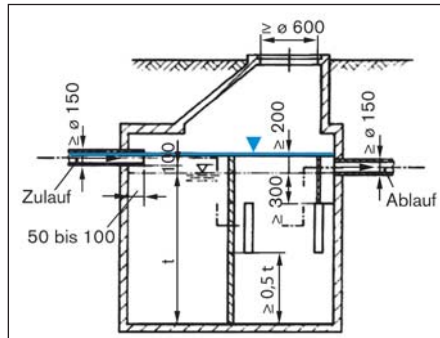
DIN 4261-1:2002-12

! Punkt 5.2.4: Außenwände und Sohlen der Anlagenteile sowie Rohranschlüsse müssen wasserdicht sein. Zur Prüfung ist die Anlage nach dem Einbau bis zur Behälteroberkante (Oberkante Konus oder Abdeckplatte) mit Wasser zu füllen (Bild 2). Mit dieser Vorschrift für die Füllung der Anlage wurde ein Prüffüllstand bestimmt, bei dem alle Rohranschlüsse vollständig eingestaut sind.

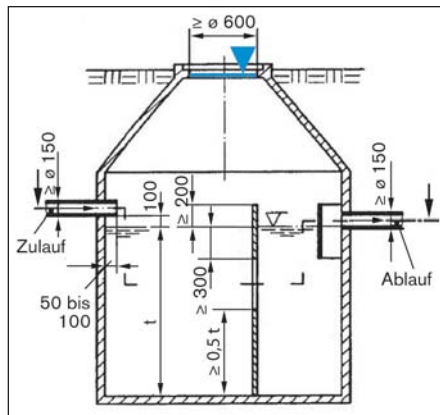
An dieser Stelle ist darauf zu verweisen, dass die Prüfvorschrift zur Füllung der Anlagen bis zur Behälteroberkante in der DIN 4261-1:2002-12 stand – und die hatte den Titel: Kleinkläranlagen, Teil 1: Anlagen zur Abwasservorbehandlung.

Damit betraf es eigentlich nicht die in DIN 4261-2:1984-06 beschriebenen Anlagen mit dem Titel: Kleinkläranlagen, Anlagen mit Abwasserbelüftung. Für diese wurden zu jener Zeit vom DIBt Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen erteilt.

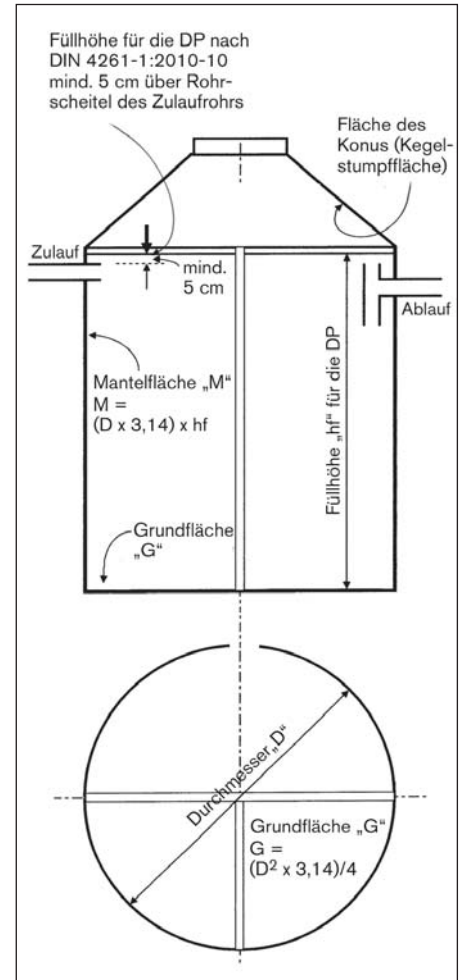
Die DIN 4261-2 aus dem Jahr 1984 war noch mehr als zwanzig Jahre nach der Veröffentlichung gültig und es galt die Bezeichnung: Kleinkläranlagen mit Abwasserbelüftung nach DIN 4261-2.



Füllstands-niveau für eine Dichtheitsprüfung nach DIN 4261-2: 1984-06 und DIN 4261-12: 1991-02. Der Ablaufanschluss ist überstaut. Der Zulaufanschluss ist teilweise eingestaut. Bild 1



Füllung nach DIN 4261-1: 2002-12 bis Oberkante Konus oder Abdeckplatte Bild 2



Prüfdaten für die Dichtheitsprüfung eines Betonschachtbehälters nach DIN 4261-1: 2010-10 Bild 3

Das DIBt hat bis zur Zulassungsnummer 95 (Z-55.3-95 vom 18.1.2005), d. h. noch drei Jahre nach der Veröffentlichung der DIN 4261-1:2002-12 bestimmt:

Entsprechend DIN 4261-2:1984-06 Punkt 4.2.6 ist nach dem Einbau der Gesamtanlage einschließlich Verbindungsleitungen die Wasserdichtheit nachzuweisen.

Für die Durchführung der Dichtheitsprüfung wurde damit für diese Anlagen mit den betreffenden Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen bestimmt: Zur Prüfung ist die Anlage bis zur Oberkante der Tauchwand bzw. des T-Stücks am Ablauf mit Wasser zu füllen. Entsprechend der 5-jährigen Geltungsdauer der DIBt-

Zulassungen für Kleinkläranlagen war damit diese alte Prüfvorschrift für die betreffende KKA noch bis zum Jahr 2010 vorgeschrieben! Diese „abgespeckte“ Prüffüllhöhe war ja noch zu tolerieren. Kritisch war die antiquierte Dichtheitsanforderung.

Eine weitere Bestimmung der Einstauhöhe für die Prüfung der Wasserdichtheit in Betrieb befindlicher Kleinkläranlagen enthält:

DIN 1986-30:2003-02

! Punkt 5.2.7: Bei in Betrieb befindlichen Kleinkläranlagen hat die Dichtheitsprüfung bis zur Höhe des Ablaufes auf

Wasserdichtheit nach dem von DIN EN 12566-1:2000-09, Anhang a festgelegten Verfahren zu erfolgen.

Unabhängig von dem normativen Verweis zum Verfahren der Dichtheitsprüfung ist zu der Bestimmung der Einstauhöhe festzustellen, dass es sich hier um eine indifferente Maßangabe handelt und damit nicht tauglich ist.

Die Höhe des Ablaufes kann:

- Rohrsohle
- Rohrscheitel
- Oberkante Tauchwand sein.

Im Entwurf E DIN 1986-30:2010-10 wird für die Dichtheitsprüfung in Betrieb befindlicher Kleinkläranlagen eine Einstauhöhe von 100 mm über Rohrscheitel des Ablaufes benannt. Dieses Einstauniveau entspricht in der Regel der Rohrsohle des Zulaufs.

Die gegenwärtig aktuellste Norm für Kleinkläranlagen ist die

DIN 4261-1:2010-10.

Die Einstauhöhe für die Dichtheitsprüfung wird hier bestimmt unter

- Punkt 5.2.2: Bei der Prüfung mit Wasser muss unabhängig von der Einbausituation die Anlage bis mindestens 5 cm über Rohrscheitel des Zulaufrohrs gefüllt werden.

Dichtheitsprüfung eines Betonbehälters

Für die Prüfdaten zur Dichtheitsprüfung eines Betonschachtbehälters nach DIN 4261-1:2010-10 ist Folgendes zu beachten (Bild 3):

- Diese Vorschrift zur Behälterfüllung berücksichtigt die für die Dichtheitsprüfung kritischen Leitungsdurchgänge durch die Behälterwand. Es sollte beachtet werden, dass es sich um eine Mindesteinstauhöhe handelt. Der Einstau bis zur Behälteroberkante ist auch zulässig.

Zur Anwendung der DIN 4261-1:2010-10 ist zu beachten, dass sie für die mechanische Vorbehandlung von häuslichem Schmutzwasser in Kleinkläranlagen für bis zu 50 EW nach den beiden vorgenannten Europanormen gilt. Wesentlich ist die Bestimmung im Abschnitt 1 Anwendungsbereich, dass die betreffenden Anlagen zur alleinigen Behandlung des Schmutzwassers nicht geeignet sind. Die vorgenannten Bestimmungen zur Einstauhöhe für die Dichtheitsprüfung gelten damit auch nur für Anlagen zur Abwasservorbehandlung.

Da in Deutschland eine ausschließliche mechanische Vorbehandlung von häuslichem Abwasser nicht zulässig ist, erhebt sich die Frage, wofür diese Norm benötigt wird.

Von den selten anzutreffenden aber zulässigen Lösungen für Kleinkläranlagen ohne Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder Anwendungszulassung abgesehen, erfordern Pflanzenkläranlagen nach DWA A 262 grundsätzlich eine Anlage zur Abwasservorbehandlung. Diese Anlagen sind als Mehrkammerausfallgrube nach DIN 4261-1 auszubilden. Zu beachten ist, dass nunmehr die dafür eingebauten Anlagen auch einer CE-Kennzeichnung bedürfen.

Wie sind Kleinkläranlagen auf Dichtheit zu prüfen?

Gemeint sind Anlagen mit Abwasserbelüftung.

Seit der Zurückziehung der DIN 4261-2:1984-06 gibt es Zulassungsgrundsätze für Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für Kleinkläranlagen des DIBt, mit denen neben Bemessungsgrundlagen für die klärtechnische Dimensionierung der Kleinkläranlagen auch Allgemeine Baugrundsätze für die Behälter der Kleinkläranlagen geregelt werden. Bereits in der Ausgabe dieser Zulassungsgrundsätze vom Januar 2005 und mit folgenden Aktualisierungen wird bestimmt, dass die Grundsätze der DIN 4261-1 gelten.

Mit dieser Regelung in den Zulassungsgrundsätzen des DIBt gelten die Bestimmungen in der DIN 4261-1 zur Einstauhöhe für die Durchführung der Dichtheitsprüfungen auch für Kleinkläranlagen (mit Abwasserbelüftung).

Seit dem Jahr 2005 erteilte Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen bestimmen zur Prüfung der Wasserdichtheit nach dem Einbau:

- Zur Prüfung ist die Anlage im betriebsbereiten Zustand bis zur Oberkante Behälter (Oberkante Konus oder Abdeckplatte) mit Wasser zu füllen.

Die aktuellen Fassungen in Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen bestimmen das Einstauniveau Oberkante Behälter als Unterkante Abdeckung. Es handelt sich damit noch um die Anforderung nach der DIN 4261-1:2002-12. Es bleibt abzuwarten, ob und wann das Mindesteinstauniveau nach DIN 4261-1:2010-10: 5 cm über Rohrscheitel des Zulaufrohrs vom DIBt als Bestimmungen für die Durchführung von Dichtheitsprüfungen nach dem Einbau auch in Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen übernommen wird.

Dichtheitsanforderungen

DIN 4261-2:1984-06

- Punkt 4.2.4: Sie gilt als wasserdicht, wenn nach einer Standzeit von 24 Stunden der Wasserspiegel in einer Beobachtungszeitspanne von 2 Stunden um weniger als 3 mm je m Füllhöhe sinkt.

DIN 4261-1:1991-02

- Punkt 5.2.4: Sie gilt als wasserdicht, wenn nach einer Standzeit von 24 Stunden der Wasserspiegel in einer Beobachtungszeitspanne von 2 Stunden um weniger als 3 mm je m Füllhöhe sinkt.

Bei diesen Dichtheitsanforderungen handelt sich um eine höchstzulässige Füllstandsabsenkung (3 mm/mFüllhöhe) in einer Prüfzeit (2 Stunden).

Die in den alten Normen der DIN 4261 bestimmte Dichtheitsanforderung einer höchstzulässigen Füllstandsabsenkung oder Pegelabsenkung in einer Prüfzeit von 2 Stunden kennzeichnete für unterschied-

liche Anlagenabmessungen (Durchmesser) unterschiedliche spezifische Wasserverluste je m² benetzter Innenfläche in der Prüfzeit (Tabelle).

DIN 4261-1:2002-12

- Punkt 5.2.4 Außenwände und Sohlen der Anlagenteile sowie Rohranschlüsse müssen wasserdicht sein. Bei Behältern aus Beton darf der Wasserverlust 0,1 l/m² benetzter Innenfläche nach DIN EN 1610 nicht überschreiten. Bei Behältern aus anderen Werkstoffen ist Wasserverlust nicht zulässig.

Mit der Dichtheitsanforderung eines höchstzulässigen spezifischen Wasserverlustes je m² benetzter Innenfläche für Behälter aus Beton wurde das bereits seit mehreren Jahren für Abwasserleitungen und -kanäle angewendete Prinzip der Dichtheitsanforderungen erstmalig für Schachtbehälter übernommen. Das Maß der Dichtheitsanforderung für Kleinkläranlagen (0,1 l/m² in einer Prüfzeit von 30 Minuten) war zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der DIN 4261-1:2002-12 die höchste Dichtheitsanforderung für Abwasseranlagen.

Der normative Verweis in Punkt 5.2.4 auf die DIN EN 1610 Wasserverlust 0,1 l/m² benetzter Innenfläche war aus der Sicht des Autors nicht korrekt, da die DIN EN 1610 (Oktober 1997) keinen Wasserverlust in dieser Größe benennt.

Aus dem normativen Verweis auf die DIN EN 1610 kann für die Dichtheitsprüfung von Kleinkläranlagen ausschließlich die in dieser Norm bestimmte Prüfzeit von 30 Minuten abgeleitet werden. Es wäre einfacher und verständlicher gewesen, auf den normativen Verweis zu verzichten und die Prüfzeit direkt zu benennen. Um einen normativen Verweis mit einzubauen, wäre eine korrekte Formulierung: Bei Behältern aus Beton darf der Wasserverlust 0,1 l/m² benetzter Innenfläche in einer Prüfzeit von 30 Minuten nach DIN EN 1610 nicht überschreiten.

Die Dichtheitsanforderung für Behälter aus Beton mit einem höchstzulässigen Wasserverlust von 0,1 l/m² benetzter Innenfläche in einer Prüfzeit von 30 Minuten wurde in die DIN 1986-30:2003-02 und auch in die DIN 4261-1:2010-10 übernommen.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass durch das DIBt bis zum Jahr 2005 die Bestimmungen für die Durchführung von Dichtheitsprüfungen in der DIN 4261-1:2002-12 für Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen nicht übernommen wurden.

Bis zu diesem Zeitpunkt wurde mit Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für Kleinkläranlagen mit Abwasserbelüftung die antiquierte Dichtheitsanforderung der DIN 4261-2 aus dem Jahr 1984 mit einer höchstzulässigen Absenkung des Füllstandes um 3 mm je m Füllhöhe in zwei Stunden bestimmt – oder vorgeschrieben.

Erstmalig mit der am 14. 4. 2005 erteilten Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für eine Kläranlage mit der Zulassungsnummer 96 (Z 55.3-96 vom 14. 4. 2005) wurde vom DIBt für die Dichtheitsprüfung der KKA nach ihrem Einbau bestimmt:

- Bei Behältern aus Beton darf der Wasserverlust 0,1 l/m² benetzter Innenfläche der Außenwände nach DIN EN 1610 nicht überschreiten. Bei Behältern aus anderen Werkstoffen ist Wasserverlust unzulässig. Gleichwertige Prüfverfahren nach DIN EN 1610 sind zulässig.

Die Dichtheitsanforderung in der DIN 4261-1:2002-12 und seit der DIBt-Zulassung Z-55.3-96 vom 14. 4. 2005 lautet in Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen: Bei Behältern aus anderen Werkstoffen ist Wasserverlust unzulässig. Dieser Fakt wird an anderer Stelle diskutiert.

Gleichwertige Prüfverfahren DIN EN 1610

Zunächst geht der Autor auf folgende Bestimmung ein: Gleichwertige Prüfverfahren nach DIN EN 1610 sind zulässig. Der Textbaustein ist nach der vorangehenden Benennung der Dichtheitsanforderungen für das Prüfverfahren mit Wasser für Behälter aus Beton, 0,1 l/m² benetzter Innenfläche und für Behälter aus anderen Werkstoffen, kein Wasserverlust zulässig, nach Ansicht des Autors falsch.

Da es neben dem Prüfverfahren mit Wasser nur das Prüfverfahren Luft gibt, könnten „gleichwertige Prüfverfahren“ nur das Prüfverfahren Luft betreffen – eventuell in den beiden Varianten Luftüberdruck und Luftunterdruck.

Die DIN EN 1610 gilt aber nur für Abwasserleitungen und -kanäle und enthält keine Vorschriften und Prüfungsanforderungen für die Dichtheitsprüfung von Schachtbehältern. Wenn man aber davon ausgeht, dass die DIN EN 1610 ja auch für die Kanalschächte gilt und Schachtbehälter ebenso wie Kanalschächte keine Abwasserleitungen und -kanäle sind, d. h. keine schlanken, liegenden Zylinder mit großer Länge gegenüber dem Zylinderdurchmesser – sprich Rohrdurchmesser – könnte man die

Dichtheitsanforderungen nach DIN 4261-1:1991-02 und DIN 426-2:1984-06

Zulässige Absenkung: 3 mm/m Füllhöhe in 2 h					
Füllhöhe: 1,50				zulässige Absenkung in 2 h: 4,50 mm	
D	A	M	F	zulässiger Wasserverlust	zulässiger spezifischer Wasserverlust
m	m ²	m ²	m ²	l/2 h	l/m ² * 0,5 h
1,00	0,785	4,710	5,495	3,533	0,161
2,00	3,14	9,420	12,560	14,130	0,281
2,50	4,906	11,775	16,681	22,078	0,331
Dichtheitsanforderung nach DIN 4261-1:2002-12					0,100



Dichtheitsprüfung eines Inspektionsschachtes mit Luftüberdruck. Bereits bei einem Luftüberdruck von 60 mbar wurden das Steigrohr und die angeschlossenen Rohre aus dem Schachtboden herausgedrückt.

Bilder 4a und b



Prüfvorschriften für Kanalschächte ja auch für Schachtbehälter benutzen.

Welche Bestimmungen gibt es in der DIN EN 1610 zu „vergleichbaren Prüfverfahren“ – d. h. gegenüber dem Verfahren Wasser – also zum Verfahren mit Luft? Die Recherche ergibt Folgendes:

■ Abschnitt 13.2 Prüfung mit Luft (Verfahren L), Anmerkung 2: Prüfungsanforderungen für die Luftprüfung mit negativem Druck sind in dieser Europäischen Norm nicht enthalten, da zurzeit noch keine ausreichenden Erfahrungen mit diesem Verfahren vorliegen. Zurzeit steht für das Veröffentlichungsdatum der Norm, Oktober 1997!

Das Prüfverfahren mit Luftunterdruck scheidet unabhängig von seiner Anwendbarkeit damit als gleichwertiges Prüfverfahren nach DIN EN 1610 für Schachtbehälter aus. Welche Bestimmungen gibt es in der DIN EN 1610 zum Prüfverfahren mit Luftüberdruck für Kanalschächte, die eventuell vergleichbar sind mit Schachtbehältern?

■ Abschnitt 13.2 Prüfung mit Luft (Verfahren L): Die Prüfung von Schächten und Inspektionsöffnungen mit Luft ist in der Praxis schwierig durchzuführen. Da der Autor die Prüfung mit Luftunterdruck nach DIN EN 1610 für Schachtbehälter schon ausgeschlossen hat, weil es für dieses Prüfverfahren in dieser Norm weder eine Prüfvorschrift noch eine Dichtheitsanforderung gibt, bliebe also nur das Prüfverfahren mit Luftüberdruck als gleichwertiges Prüfverfahren nach DIN EN 1610 für Schachtbehälter.

Unabhängig von der Warnung aus dem Jahr 1997 im Normtext, dass die Prüfung von Schächten mit Luft in der Praxis schwierig durchzuführen ist, wird auch heute noch jeder erfahrene Sachkundige für Dichtheitsprüfungen vor einer Luftüberdruckprüfung von Schächten warnen (Bilder 4 a und b).

Resümee

Aus der Sicht des Autors gibt es für Schachtbehälter gegenüber dem Verfahren Wasser kein gleichwertiges Prüfverfahren nach DIN EN 1610. Dem angesprochenen Text-



Eine nicht vollständig verfüllte Baugrube eines Kunststoffbehälters ermöglicht keine ordentliche Pegelabfallmessung. Bild 5

baustein fehlt nach Ansicht des Autors jede Grundlage und er sollte also wirklich nicht verwendet werden – weder in Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen noch in WR-Erlaubnissen zu Kleinkleinkläranlagen als Auflage zur Durchführung einer Dichtheitsprüfung des Kleinkleinkläranlagenbehälters nach seinem Einbau.

Dichtheitsanforderung für Behälter aus anderen Werkstoffen

Seit Veröffentlichung der DIN 4261-1:2002-12 gibt es die Dichtheitsanforderung „Bei Behältern aus anderen Werkstoffen ist Wasserverlust nicht zulässig.“

Diese Dichtheitsanforderung wurde in die DIN 1986-30:2003-02, die DIN 4261-1:2010:10 und seit dem Jahr 2005 auch vom DIBT für Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen übernommen. Diese Dichtheits-

anforderung stammt aus der Europeanormenreihe DIN 12566. Sie ist sowohl in der DIN EN 12566-1 als auch in der DIN EN 12566-3 zu finden – allerdings mit einer anderen Bezeichnung und nicht für die Dichtheitsprüfungen von Kleinkläranlagen nach ihrem Einbau.

Es wird in der Regel nicht beachtet, dass der in dieser Europeanorm beschriebene Fakt, eine Prüfung durch ein zugelassenes Prüfinstitut auf einem Prüffeld betreffen.

DIN EN 12566-3:2005-10

Unter 6.4 Wasserdichtheit und 6.4.1 Allgemeines wird bestimmt:

■ Bei Prüfung nach den in Anhang A beschriebenen Verfahren – gemeint sind hier die Prüfverfahren – muss die Anlage mindestens entsprechend einer der in 6.4.2 bis 6.4.4 aufgeführten Anforderungen geprüft werden.

Die für die Dichtheit der Kleinkläranlagenbehälter unter 6.4.2 ausgewiesenen Anforderungen für die Prüfung mit Wasser sind identisch mit den vorgenannten Dichtheitsanforderungen in den deutschen Normen.

■ 6.4.2 Prüfung mit Wasser: Bei Prüfung nach A2 ist der Wasserverlust der Anlagen nach 30 Minuten zu messen. Bei Behältern aus Beton muss dieser $\leq 0,1 \text{ l/m}^2$ der benetzten Innenfläche betragen. Bei Behältern aus Kunststoff oder sonstigen Werkstoffen darf keine Leckage auftreten.

Das sind aber nur die Dichtheitsanforderungen. Um die Sache richtig zu verstehen, muss man sich den Anhang A ansehen, denn dort stehen die Vorschriften, wie die Dichtheitsprüfung durchzuführen ist.

Zur Prüfung mit Wasser: Es sollte aus dem Anhang A (normativ) „Prüfung auf Wasserdichtheit“ auch der Abschnitt A 1 Auswahl der Prüfung beachtet werden:

■ An einer vollständigen Anlage, die entweder in einem Werk gefertigt oder aus vorgefertigten Bauteilen zusammengebaut wurde, ist eine der in Tabelle A.1 angegebenen Prüfungen auf Wasserdichtheit durchzuführen.

Diese Bestimmung gilt für das schon benannte zugelassene Prüfinstitut.

Es sollte beachtet werden, dass unabhängig davon, dass der Anhang A gar nicht für Dichtheitsprüfungen von eingebauten Kleinkläranlagenbehältern gilt, für Behälter aus Beton in der vorgenannten Tabelle A.1 nur das Prüfverfahren mit Wasser benannt wird. Für die Prüfung der Wasserdichtheit von Behältern aus Beton durch ein zugelassenes Prüfinstitut auf einem Prüffeld ist die Prüfung mit Unterdruck und Überdruck (gemeint ist hier Luftdruck) nicht vorgesehen.

Die Vorschrift für die Durchführung der Prüfung mit Wasser enthält der Abschnitt A.2.2 Durchführung:

Die Anlage ist so aufzustellen und an ihrem Standort zu sichern, dass die Überprüfung des Anlagenbodens möglich ist. Eine solche Prüfungsanordnung kann nur auf einem Prüffeld realisiert werden.

Die Vorschrift für die Durchführung einer Dichtheitsprüfung mit Wasser für einen Behälter aus Kunststoff durch ein zugelassenes Prüfinstitut auf einem Prüffeld nach DIN EN 12566-3, Anhang A, Abschnitt A.2 ist hinsichtlich der Aufstellung mit der Möglichkeit der Überprüfung des Anlagenbodens und der Füllung mit Wasser identisch mit der Vorschrift bei einem Behälter aus Beton.

Und nun kommt die Besonderheit der Prüfung der Dichtheit eines Behälters aus Kunststoff:

DIN EN 12566-2, Anhang A, Abschnitt A.2.2, vierter Absatz

Dieser Absatz betrifft nur Anlagen aus anderen Werkstoffen.

I Satz 1: Bei Anlagen aus anderen Werkstoffen ist vor Beginn der Prüfung keine Sättigungsperiode erforderlich.

Das ist nur ein Hinweis und keine Vorschrift.

I Satz 2: Nach 30 Minuten sind die Anlagen auf Leakage zu überprüfen, und die Ergebnisse der Beobachtungen sind aufzuzeichnen.

Das bedeutet im Klartext: Der Prüfer schreitet gemessenen Schrittes nach 30 Minuten um den zu prüfenden Behälter und „überprüft auch den Anlagenboden“.

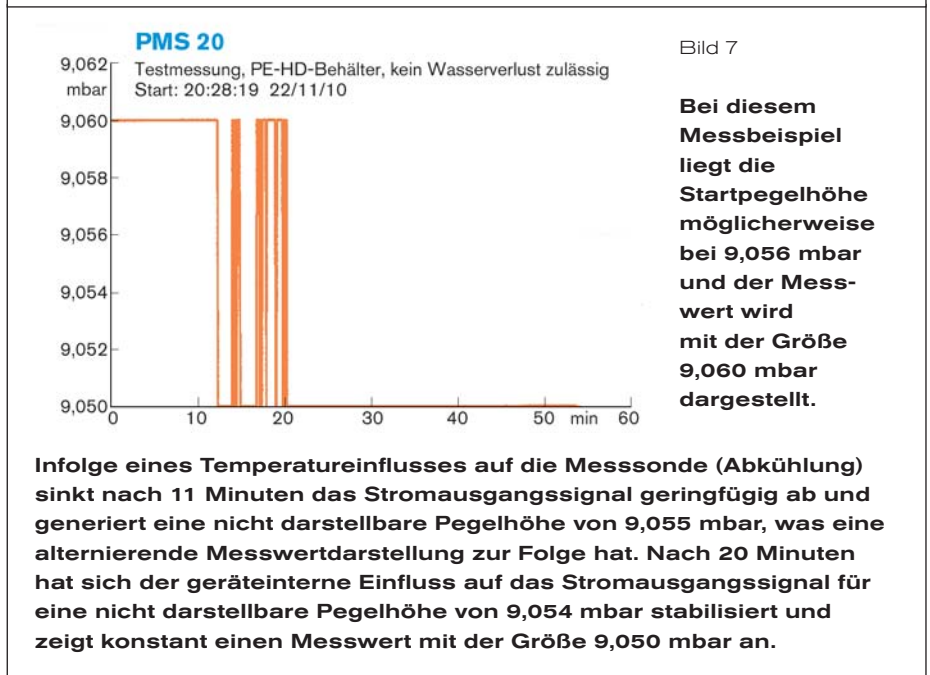
Er macht auch Fotos. Er muss aber nichts messen und kein Wasser nachfüllen. Wenn er bei seiner Überprüfung keinen Wasserantritt oder keine feuchte Stelle an dem Aufstellungsort feststellt, bedeutet das: „Es ist keine Leakage aufgetreten“! Das ist die Dichtheitsanforderung nach Punkt 6.4.2 der Europeanorm für Kunststoffbehälter.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass eine solche Prüfung bei einem eingebauten Kunststoffbehälter nicht möglich ist.

Vom Normausschuss Wasserwesen wurde offensichtlich die Dichtheitsanforderung in den Europeanormen der Reihe DIN EN 12566 für Kunststoffbehälter „es darf keine Leakage auftreten“ weiterentwickelt oder übersetzt in „kein Wasserverlust zulässig“.

Nach dem deutschen Sprachgebrauch ist das auch korrekt und verständlich. Und dann haben sie diese Dichtheitsanforderung in der leicht veränderten Fassung aus dem Entwurf der DIN EN 12566-3 vom Oktober 2001 in die DIN 4261-1:2002-12 transplantiert.

Im Jahr 2003 wurde die vorgenannte Dichtheitsanforderung – keine Wasserzugabe zulässig – ohne Änderung in die DIN 1986-30:2003-02 (Entwässerungsanlagen für Grundstücke), die ja auch aus dem Hause des Normenausschusses Wasserwesen stammt, für Abwassersammelgruben aus



andern Werkstoffen (z. B. Polyethylen, GFK) übernommen.

Das DIBt hat erstmalig bei der mit der Zulassungsnummer 96 (Z 55.3-96 vom 14. 4. 2005) erteilten Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für eine Kläranlage für die Dichtheitsprüfung der KKA nach ihrem Einbau diese Dichtheitsanforderung übernommen:

I Bei Behältern aus anderen Werkstoffen ist Wasserverlust unzulässig.

Mit der Dichtheitsanforderung für Behälter aus Kunststoff „es darf keine Leakage auftreten“ enthält die DIN EN 12566-3:2005-10 auch eine realisierbare Vorschrift für die Prüfung der Einhaltung der Dichtheitsanforderung „an dem aufgestellten Behälter, bei dem eine Überprüfung des Anlagenbodens möglich ist, darf nach 30 min keine Leakage feststellbar sein.“

Diese Prüfungsvorschrift enthält zwar nicht die Messung einer Größe mit einem Messgerät. Eine visuelle Kontrolle auf eine Leakage an einem überprüfbar Behälterboden ist aber auch eine Prüfung.

Für die in die vorgenannten Normen und DIBt-Zulassungen kopierte gleichlautende

Dichtheitsanforderung „kein Wasserverlust zulässig“ gibt es für eingebaute Kunststoffbehälter keine Prüfungsvorschrift und eigentlich auch keine eindeutige Prüfmöglichkeit. Kein Wasserverlust bedeutet Null Wasserverlust.

Aus einem Null Wasserverlust leitet sich aber auch ab: „Null Änderung des Füllstandes des zu prüfenden Behälters“.

Für eine solche Null-Messung und glaubhafte Darstellung des Verlaufs der Höhe des Füllstandes über die Prüfzeit von 30 Minuten gibt es jedoch auch kein praxistaugliches Messgerät.

Diese Dichtheitsanforderungen können an einem eingebauten Kunststoffbehälter praktisch nicht geprüft werden. Die Dichtheitsanforderung „kein Wasserverlust zulässig“ muss eine realisierbare und praktikierbare Prüfvorschrift erhalten.

Dichtheitsprüfung von Kunststoffbehältern

Die Dichtheitsprüfung eines Kunststoffbehälters ist unabhängig von der messtechnischen Problematik einer Nullmessung abhängig von:

- dem ordnungsgemäßen Einbau eines Kunststoffbehälters. Abwechselnde und abschnittsweise Füllung des Behälters mit Wasser und Verfüllung der Baugrube.
- einer vollständigen Verfüllung der Baugrube bis oberhalb der Oberkante des Kunststoffbehälters vor der Dichtheitsprüfung. Wenn die Baugrube für den Kunststoffbehälter nicht vollständig verfüllt ist, d. h. Behälterteile noch nicht mit Boden bedeckt sind, reicht eine relative geringe Sonneneinstrahlung auf den Behälter für eine Erwärmung und Ausdehnung aus, die eine Absenkung des Pegelstandes bewirkt. Durch einen derartigen äußeren Einfluss ist die erforderliche „Nullmessung“ nicht möglich. Es tritt ohne Wasserverlust oder Leckage eine Pegelabsenkung ein (Bild 5).

Die Problematik einer Nullmessung mit den für eine Pegelabfallmessung zum Einsatz kommenden Messgeräten besteht darin, dass eine physikalische Größe Druck oder Zeit eines Laserstrahls oder eines Ultraschallimpulses in eine andere physikalische Größe, einen Stromfluss aus einem elektrischen System und diese elektrische Größe dann noch einen analogen Messwert gewandelt wird.

Das ist an sich kein Problem, denn das passiert bei fast allen Messungen und Messwertverarbeitungen – bis auf die Darstellung einer Änderung des Messwertes um die Größe „Null“, um die Anforderung „kein Wasserverlust“ glaubhaft darstellen zu können (Bilder 6 und 7).

Für vergleichbare Fälle, bei denen eine bestimmte Anforderung messtechnisch nicht oder kaum darstellbar ist, gibt es zur Ergebnisfeststellung Kompromissregelungen mit Randbedingungen, die bezogen auf eine Dichtheitsprüfung von Kunststoffbehältern mit der Dichtheitsanforderung „kein Wasserverlust zulässig“ wie folgt lauten könnte:

- Die Dichtheitsanforderung gilt als erfüllt, wenn der Behälter so hoch eingestaut wird, dass die wirksamen Einzelpegelflächen $\leq 0,40 \text{ m}^2$ (Einstiegsöffnung $D \leq 0,71 \text{ m}$) sind.
- Für die Pegelabfallmessung wird ein Messgerät mit einer Messwertauflösung von $\leq 0,1 \text{ mm}$ eingesetzt.
- Die in der Prüfzeit von 30 Minuten dargestellten Messwerte haben sich nicht um mehr als $0,1 \text{ mm}$ geändert (Bild 8).

Wenn eine Messwertänderung um $0,1 \text{ mm}$ als Wassermenge von $0,1 \text{ l/m}^2$ Pegelfläche verstanden wird, entspräche das bei einer begrenzten Pegelfläche von $0,40 \text{ m}^2$ einer Wassermenge von $0,1 \text{ l/m}^2 \times 0,40 \text{ m}^2 = 0,04 \text{ Liter}$ oder 40 ml .

Bewertungsbeispiel 1

Zur Verdeutlichung noch eine Bewertung eines sehr geringen Pegelabfalls bei



Bei dieser Dichtheitsprüfung wurden die ersten beiden Anforderungen eingehalten: Einzelpegelflächdruckprüfung $n \leq 0,40 \text{ m}^2$, Messgerät mit einer Messwertauflösung $\leq 0,1 \text{ mm}$. Der Pegelabfall war jedoch infolge der äußeren Einflüsse (Erwärmung des Kunststoffbehälters) größer als $0,1 \text{ mm}$.

Bild 8

der Dichtheitsprüfung eines Kunststoffbehälters.

Die benetzte Innenfläche von Kunststoffbehältern lässt sich durch die Formgebung mit Sicken nur schwer berechnen. Derartige Sicken erhöhen die benetzte Oberfläche der Behälter gegenüber der Oberfläche, die sich aus den Hauptmaßen eines solchen Behälters ergibt.

Beispiel:

PE-HD-Behälter Monolith der Firma REWATEC für SBR-Anlagen

Länge: $3,20 \text{ m}$

Breite: $1,20 \text{ m}$

Höhe: $1,80 \text{ m}$

Bodenfläche

$$B = 3,20 \text{ m} \times 1,20 \text{ m} = 3,84 \text{ m}^2$$

Mantelfläche

$$M = 2 \times (3,20 \text{ m} + 1,20 \text{ m}) \times 1,80 \text{ m} = 15,84 \text{ m}^2$$

Deckenfläche

$D = \text{Bodenfläche abzüglich 2 Öffnungen}$

$$D = 3,84 \text{ m}^2 - (2 \times 0,282 \text{ m}^2) = 3,28 \text{ m}^2$$

benetzte Fläche bei Einstau der Behälterdecke: $B + M + D = 22,96 \text{ m}^2$

Pegelfläche

2 Öffnungen $d = 0,60 \text{ m}$

$$2 \times 0,0282 \text{ m}^2 = 0,56 \text{ m}^2$$

Wassermenge bei einer „Pegelabsenkung“ um $0,1 \text{ mm}$ $0,1 \text{ l/m}^2 \times 0,56 \text{ m}^2 = 0,056 \text{ l}$

Spezifischer Wasserverlust

$$0,056 \text{ l} / 22,96 \text{ m}^2 = 0,002439 \text{ l/m}^2$$

Nun wird dieser „spezifische Wasserverlust“ mit der höchsten Dichtheitsanforderung für Abwasseranlagen aus Beton in Höhe von $0,1 \text{ l/m}^2$ verglichen werden.

$$0,10 \text{ l/m}^2 = 100 \%$$

$$0,002439 \text{ l/m}^2 = \frac{100 \% \times 0,002439 \text{ l/m}^2}{0,10 \text{ l/m}^2} = 2,43 \%$$

Mit dem Vorschlag wollte der Autor darstellen, dass man mit einer hohen Dichtheitsanforderung durchaus leben kann, wenn man verantwortungsbewusst eine praktikierbare Regelung trifft.

Bewertungsbeispiel 2

Dieses Prinzip der Bewertung der Dichtheit nach der Einhaltung bestimmter Bedingungen ist mit der DIN 1999-100 für Dichtheitsprüfungen von Leichtflüssigkeitsabscheidern sogar vorgeschrieben:

DIN 1999-100, Abschnitt 15.3.1– Prüfung im Regelfall

- Bei Prüfung nach 15.6.2.2 gilt die Abscheideranlage als dicht, wenn am Ende der Prüfdauer der Wasserspiegel nach Zugabe des höchstzulässigen Wasservolumens von 500 ml je Stunde Prüfdauer über dem Nullwasserstand liegt.

Bei der Prüfung von Leichtflüssigkeitsabscheidern im Regelfall und der Mindestprüfdauer von 30 Minuten beträgt die Nachfüllwassermenge 250 ml .

Die Pegelfläche ist bei diesen Dichtheitsprüfungen eine Einstiegsöffnung mit einem Durchmesser von 625 mm . Sie hat damit eine Größe von $0,306 \text{ m}^2$. Die durch die Nachfüllung von 250 ml Wasser zulässige Pegelabsenkung in der Prüfzeit kann damit maximal $0,25 \text{ l} / 0,306 \text{ m}^2 = 0,816 \text{ mm}$ betragen, um durch die Wassernachfüllung den Nullwasserstand wieder zu erreichen und die Dichtheitsanforderung zu erfüllen.

Fazit

Der Vergleich der bei Leichtflüssigkeitsabscheidern höchstzulässigen Pegelabsenkung um $0,816 \text{ mm}$ für die Prüfungsbewertung Abscheideranlage gilt als dicht mit einer vom Autor als „geringfügig“ bewerteten Pegelabsenkung um $0,1 \text{ mm}$ zeigt, dass es sich um eine praktikable und verantwortungsbewusste Bewertungsmöglichkeit handelt.

KONTAKT

Ingenieurbüro Goldberg Umweltschutz – Analytik

Dipl.-Ing. Bernd GOLDBERG

Förstersteig 3

16348 Wandlitz OT Basdorf LK BAR

Tel.: 033397/27792

Fax: 033397/27793

Mobil: 0172/3163050