

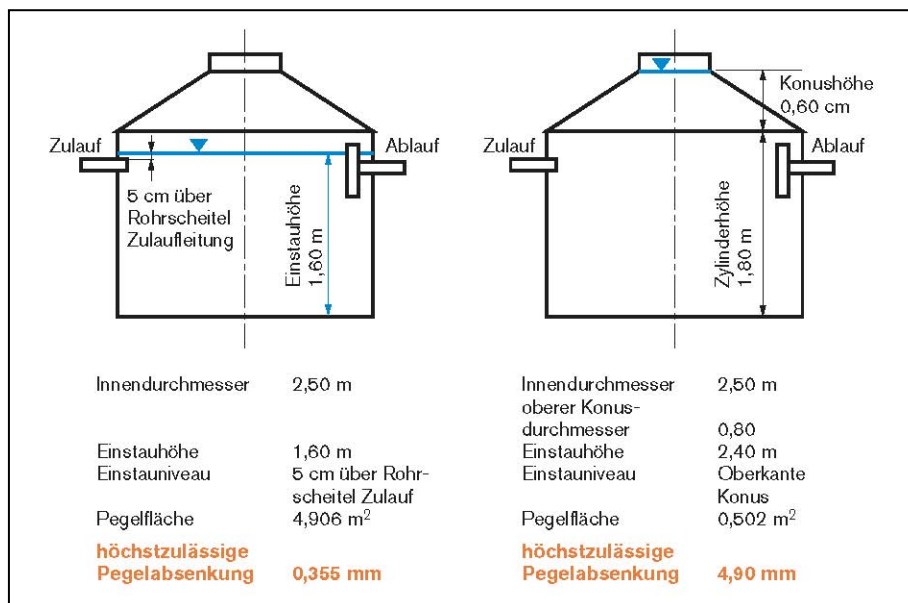
Dichtheitsprüfung von Kleinkläranlagen

Die folgenden Angaben gelten für neue oder bestehende Kleinkläranlagen. Die Normen mit Vorschriften für die Durchführung von Dichtheitsprüfungen und Dichtheitsanforderungen eingebauter Behälter für Kleinkläranlagen (DIN 4261-1:2010-10, DIN 1986-100:2008-05 und DIN 1986-30:2012-02, neu überarbeitet) enthalten keine Bestimmungen zur Feststellung der Einhaltung der Dichtheitsanforderungen.

Es wird nicht bestimmt, welche Messungen, Beobachtungen oder Untersuchungen durchzuführen sind und welche Messverfahren, Messgeräte oder Hilfsmittel dafür einzusetzen sind. Ebenso werden keine Anforderungen an Messgeräte oder Hilfsmittel für die Feststellung der Dichtheit bestimmt, wie z. B. Messgenauigkeit, Messwertauflösung, Häufigkeit von Messwertfeststellung, der Messwertspeicherung und -darstellung.

Dichtheitsprüfungen an eingebauten Behältern für Kleinkläranlagen

Eine Überprüfung des Anlagenbodens auf Leckagen zur Feststellung einer Undichtheit oder eines Wasserverlustes scheidet aus. Ebenso wenig kann der Behälter einer Kleinkläranlage in einen Auffangtrichter mit einem Messzylinder gestellt werden, um eine Wasserverlustmenge aus dem Behälter messen zu können. **Für die Feststellung der Einhaltung der Dichtheitsanforderungen eines eingebauten Betonbehälters für Kleinkläranlagen ist aus dem vorgeschriebenen höchstzulässigen spezifischen Wasserverlust ($0,1 \text{ l/m}^2$) und der benetzten Innenfläche (m^2) zunächst der höchstzulässige Wasserverlust (l) zu berechnen. Die benetzte Innenfläche ist mit den geometrischen Größen Durchmesser und Einstauhöhe zu berechnen.**



Gegenüberstellung:

Höchstzulässige Pegelablenkung beim Mindesteinstauniveau und einem Einstau bis zur Konusoberkante

Beispiel: zylindrischer Betonbehälter

Innendurchmesser D_i 2,50 m
 Einstauhöhe: h_w 1,60 m

Abstand zwischen OK Behälterinnenboden und dem Wasserspiegel des eingestauten Behälters (mind. 5 cm über dem Rohrscheitel der Zulaufleitung)

Grundfläche: $G = (D_i^2 \times \pi) / 4 = (2,50^2 \times \pi) / 4 = 4,906 \text{ m}^2$

Mantelfläche: $M = D_i \times \pi \times h_w = 2,50 \times \pi \times 1,60 = 12,56 \text{ m}^2$

benetzte Innenfläche: $F_{\text{ben.}} = G + M = 4,906 + 12,56 = 17,466 \text{ m}^2$

Die höchstzulässige Wasserverlustmenge in Litern ist das Produkt aus der benetzten Innenfläche (m²) mit dem höchstzulässigen spezifischen Wasserverlust (0,1 l/m²) höchstzulässige Wasserverlustmenge:

$$W_V = F_{\text{ben.}} \times 0,1 = 17,466 \text{ m}^2 \times 0,1 \text{ l/m}^2 = 1,746 \text{ l}$$

Diese **höchstzulässige Wasserverlustmenge ist ein Anteil** von 0,22 ‰ **vom Volumen** des für die Dichtheitsprüfung eingestauten **Beispiel-Betonbehälters** von 7850 l. Sollte der für die Dichtheitsprüfung eingestaute Behälter **nicht dicht** sein, hat ein Wasserverlust **eine Absenkung** seines **Füllstandspegels zur Folge** – einen so genannten **Pegelabfall**. Der höchstzulässige Pegelabfall ist zu berechnen. Er ist der Quotient zwischen der höchstzulässigen Wasserverlustmenge W_V in Litern und der Pegelfläche des eingestauten Behälters in m². Wenn sich bei einem kreisrunden Behälter mit einem Einstau bis mindestens 5 cm über dem Rohrscheitel der Zulaufleitung der Wasserspiegel noch im zylindrischen Teil befindet (z. B. unterhalb des Konus), entspricht die Pegelfläche der Grundfläche des Behälters.

Pegelfläche $P_F = G$

höchstzulässiger Pegelabfall:

$$h_{\text{zul.}} = W_V / P_F \text{ (l/m}^2 = \text{mm)}$$

Für das vorstehende Beispiel beträgt der höchstzulässige Pegelabfall: $h_{\text{zul.}} = 1,746 \text{ l} / 4,906 \text{ m}^2 = 0,355 \text{ mm}$.

Der Gegenstand der Dichtheitsprüfung des Behälters einer Kleinkläranlage ist nach der Berechnung der Prüfdaten die Messung eines Pegelabfalls infolge eines Wasserverlustes und der Vergleich des gemessenen Pegelabfalls mit dem berechneten höchstzulässigen Pegelabfall.

Das Ergebnis:

Gemessener Pegelabfall \leq berechneter höchstzulässiger Pegelabfall: Prüfung bestanden.

Die Pegelabfallmessung

Die Aufgabe der Dichtheitsprüfung besteht damit in der glaubhaften Messung eines Pegelabfalls kleiner 1 mm und die Darstellung des Verlaufs dieses Pegelabfalls als Messlinie über die vorgeschriebene Prüfzeit von 30 Minuten. Aus dieser Aufgabe leitet sich für die Dichtheitsprüfung die Bezeichnung der „Pegelabfallmessung“ ab. Die Anforderung an die Messgenauigkeit/Messwertauflösung ergibt sich aus der Größe des zu messenden Pegelabfalls in der Größenordnung von 0,1 mm.

Es ist zu beachten, dass **bei Pegelabfallmessungen nicht die Einstauhöhe des Behälters** und **nicht deren Änderung gemessen** wird. Da es keine Messgeräte für die Messung von Füllständen bzw. der Einstauhöhen von Kleinkläranlagen in der Größenordnung von 1,00 bis 2,00 m – bzw. 1000 bis 2000 mm mit einer Messwertauflösung von 0,1 mm gibt, wird bei den **Pegelabfallmessungen** für Dichtheitsprüfungen von Kleinkläranlagenbehältern **nicht die Einstauhöhe des Behälters**, sondern eine **relative Füllhöhe (Pegelhöhe)** über einem **eintauchenden Messgerät** oder **der Abstand** eines **nicht eintauchenden Messgeräts zur Wasseroberfläche (Pegelhöhe)** gemessen.

Die Anforderung an die Genauigkeit der Messgeräte für Pegelabfallmessungen betrifft insbesondere die Reproduzierbarkeit von Messwertänderungen im Bereich von 0,1 mm Pegeländerung, wenn die Dichtheitsprüfung mit der Einstellung der Mindesteinstauhöhe von 5 cm über dem Rohrscheitel der Zulaufleitung und der Pegelfläche mit der Größe der Behältergrundfläche erfolgt. Bei der auch weiterhin zulässigen Einstauhöhe bis zur Oberkante eines Behälterkonus erhöhen sich durch den mit eingestauten Konus die benetzte Fläche und der höchstzulässige Wasserverlust. Die Größe der Pegelfläche entspricht in diesem Fall der oberen Querschnittsfläche des Konus. Da diese signifikant kleiner als die Pegelfläche bei einem Einstau im Bereich des Behälterzylinders ist, erhöht sich der Wert für den höchstzulässigen Pegelabfall in den Größenbereich von 3 bis 5 mm.

Messgeräte für Pegelabfallmessungen

	eintauchend		nicht eintauchend
	Druckmesssonden	Lasermesssonden	Ultraschallmesssonden
Messbereich	20 mbar	5 mbar	10 mbar
Messwertauflösung	0,01 mbar	0,01 mbar	0,01 mbar

Quelle: http://www.wwt-online.de/sites/www-online.de/files/wwt-3-2012-Fachartikel_Goldberg.indd_.pdf