

Bernd GOLDBERG

DIN EN 1610 – Dichtheitsprüfungen von Abwasserleitungen und -kanälen

Die DIN EN 1610:1997-10 ist die Grundnorm für die „Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen“. Ihre Ergänzung findet sie mit dem DWA-A 139:2009-12 „Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen“. Seitdem haben sich bei der Dichtheitsprüfung nach dem Verfahren Wasser die Anforderungen erhöht.

Die DIN EN 1610:1997-10 hat ihren Ursprung in der DIN 4033 mit einer ersten Veröffentlichung im Jahre 1940. Gemeinsam mit dem DWA-A 139:2009-12 sind sie aaRdT für die Durchführung von Dichtheitsprüfungen der in den Titeln benannten Abwasseranlagen. Sie gelten nicht für die Durchführung von Dichtheitsprüfungen von Kleinkläranlagen und Abwassersammelgruben.

Die Erscheinungsdaten dieser beiden Dokumente machen deutlich, dass die DIN EN 1610 schon ein wenig in die Jahre gekommen ist. Nach ihrer Veröffentlichung haben sich hinsichtlich der Dichtheitsprüfung nach dem Verfahren Wasser die Dichtheitsanforderungen erhöht. Die neuen (höheren) Dichtheitsanforderungen sind im DWA-A 139 definiert und werden in der Praxis als aktuelle Dichtheitsanforderungen auch der Berechnung der Prüfdaten zugrunde gelegt. Der Anwendungsbereich der DIN EN 1610 betrifft neben der Verlegung auch die Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen einschließlich der zugehörigen Kanalschächte. Für die Dichtheitsprüfung dieser Abwasseranlagen nach dem Verfahren Wasser gelten die Bestimmungen im Abschnitt 13.3 dieser Norm (Tab. 1).

Dichtheitsanforderungen

Als Anforderung an die Dichtheit von Abwasserleitungen und -kanälen werden höchstzulässige spezifische Wasserverluste in Liter je m² benetzter Innenfläche in 30 Minuten bestimmt (Tab. 2).

Bestimmungen zur Durchführung der Dichtheitsprüfungen

In der **DIN EN 1610** wird bestimmt:

Vorschriften für die Durchführung der Dichtheitsprüfungen

Tab. 1

Vorschriften	Prüfdauer	Prüfdruck
DIN EN 1610	(30 ± 1) Minuten	mindestens 10 kPa über dem Rohrscheitel am höchsten Punkt der Leitung maximal 50 kPa über dem Rohrscheitel am tiefsten Punkt der Leitung
DWA-A 139		Der jeweils festgelegte Prüfdruck ist während der Prüfdauer von 30 Minuten innerhalb 1 kPa durch Auffüllen mit Wasser aufrecht zu erhalten

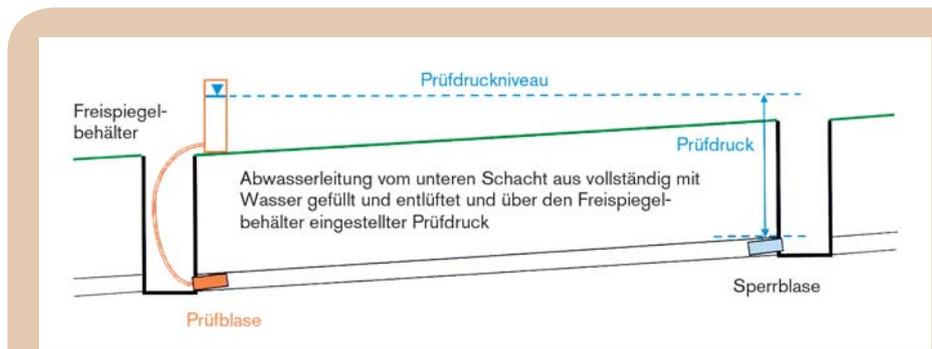


Bild 1 Prinzip der Dichtheitsprüfung einer Abwasserleitung, Prüfverfahren Wasser

DICHTHEITSANFORDERUNGEN

höchstzulässiger spezifischer Wasserverlust (l/m² in 30 min)

Tab. 2

	DIN EN 1610	DWA-A 139
Rohrleitungen	0,15	0,10
Rohrleitung einschließlich Schächte	0,20	0,20
nur Schächte	0,40	0,30

Werden diese spezifischen Wasserverluste unterschritten gilt das betreffende Prüfobjekt als dicht.

Das gesamte Wasservolumen, das während der Prüfung zugefügt wurde ist zu messen und aufzuzeichnen. Die jeweilige Druckhöhe während der Prüfung ist zu messen und aufzuzeichnen.

Nicht bestimmt wird: Wie und mit welcher Genauigkeit ist das zugefügte Wasservolumen zu messen? Wie soll die „Zufügung“ des Wasservolumens erfolgen? Wie, mit welcher Genauigkeit und mit welcher Häufigkeit ist die Druckhöhe zu messen? Wie hat die Aufzeichnung zu erfolgen?

Im **DWA-A 139** wird bestimmt:

Zur Durchführung von Wasserdruckprüfungen ist ein Freispiegelbehälter oder eine entsprechende Ausrüstung zur drucklosen Füllung erforderlich. Das könnte z. B. ein Staurohr sein.

Die Leitungsprüfung mit Wasser ist im Wesentlichen eine manuell durchzuführende Prüfung. Sie kann auch mit automatisierten Messeinrichtungen erfolgen.

Für die Wasserdruckprüfung muss sichergestellt sein, dass der Wasserverlust auf 150 ml genau erfasst werden kann.

Neben der manuellen Wasserzugabemessung können auch Pegelmesssysteme (Messgenauigkeit 1 mm) verwendet werden.

Mit dem DWA-A 139 wurde zur „Wasserdruckprüfung“ neben den neuen Dichtheitsanforderungen in l/m² in der Prüfzeit, die Prüfzeit von 30 Minuten nicht verändert.

Die Bestimmung des DWA-A 139, dass neben der manuellen Wasserzugabemessung auch Pegelmesssysteme mit einer Messge-

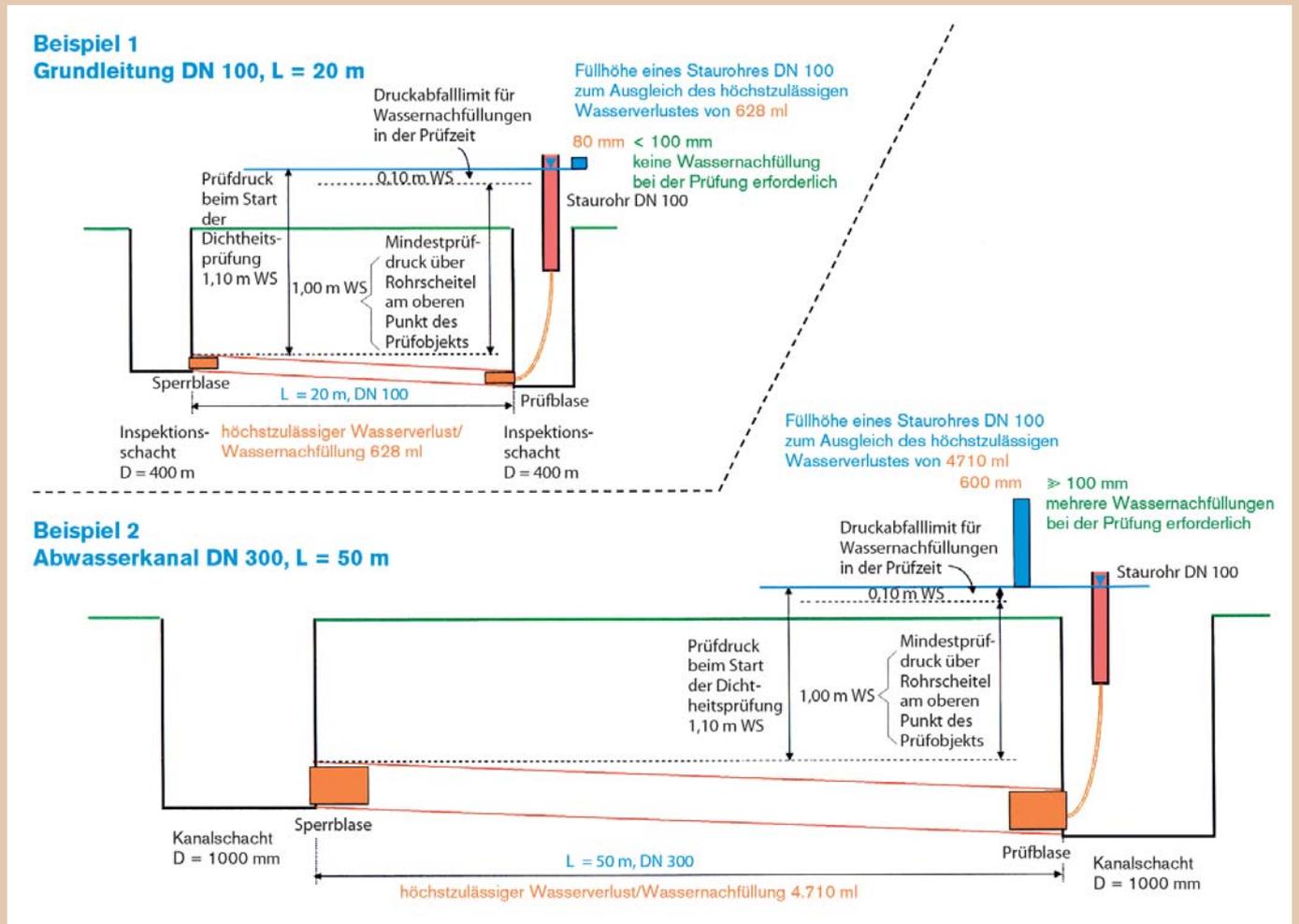


Bild 2 Gegenüberstellung des höchstzulässigen Wasserverlustes und die daraus resultierende Pegelabsenkung in einem gleich großen Staurohr (DN 100) für zwei verschieden große und verschieden lange Abwasserleitungen

naugigkeit von 1 mm verwendet werden können, betreffen zwei verschiedene Messaufgaben.

Eine manuelle Wasserzugabemessung betrifft die Messung eines per Hand zugegebenen Volumens. Mit Pegelmesssystemen für Dichtheitsprüfungen wird dagegen die Absenkung einer freien Wasserfläche (Pegelfläche) infolge eines Wasserverlustes in dem betreffenden Prüfobjekt gemessen.

Unabhängig von der bestimmten Genauigkeit („auf 150 ml (?) genau“), kann es sich nicht um die Erfassung eines Wasserverlustes handeln, sondern nur um die Erfassung einer Wasserzugabe. Der Begriff „Wasserzugabe“ wird im Abschnitt 13.3.5 auch benutzt. Möglicherweise war für die Festlegung der Genauigkeitsanforderung für eine Wassernachfüllung von 150 ml ein „erwachsener Abwasserkanal“ mit einem Innendurchmesser von 1,00 m und einer Länge von 80,00 m der Maßstab. Ein solcher Abwasserkanal hat eine benetzte Innenfläche von 251,2 m² und einen höchstzulässigen Wasserverlust von 25,12 Liter. Für einen solch erheblichen höchstzulässigen Wasserverlust sind 150 ml

0,59 %. Bei Vergleich dieser Anforderung mit der Bestimmung, dass auch Pegelmesssysteme mit einer Genauigkeit von 1 mm verwendet dürfen, könnte eine bestimmte Pegelflächengröße Pate gestanden haben.

$$F_{\text{Pegel}} = 150 \text{ cm}^3 / 0,1 \text{ cm} = 1500 \text{ cm}^2$$

Eine kreisförmige Pegelfläche müsste damit einen Durchmesser D_{Pegel} von 43,7 cm haben. Sollte die Anforderung an die Genauigkeit der Volumenmessung ihren Ursprung in einer „manuellen Ablesegenauigkeit“ des Füllstandes von 1 cm für die einzustellende Prüfdruckhöhe in einem Staurohr haben, z. B. an einem Schauglas, dürfte dieses Staurohr nur einen Durchmesser von 13,8 cm haben.

Bei Dichtheitsprüfungen normaler Kanalgrößen und von Grundleitungen nach dem Verfahren Wasser werden für eine manuelle Wassernachfüllung Messzylinder eingesetzt. In den Bestimmungen ist nicht festgelegt, wie die Dichtheitsprüfung oder eine Pegelmessung durchzuführen ist. Es wird nur bestimmt, dass Pegelmesssysteme mit einer

Messgenauigkeit von 1 mm verwendet werden können. Damit wird die Messung der Änderung der Prüffüllhöhe durch eine manuelle Ablesung der Lage eines Wasserspiegels von der Skala an einem Staurohr indirekt zur Standardmessmethode erhoben. Das ist nicht zu akzeptieren.

In der Praxis versteht man unter „Pegelmesssystemen“ die für Dichtheitsprüfungen eingesetzt werden, ausschließlich Systeme mit Messgeräten, bei denen der Messwert ständig als elektrisches Signal ansteht. Dabei werden die Messwerte mit einer Häufigkeit von 1 bis 10 Sekunden von einem elektronischen System mit der aktuellen Echtzeit übernommen, gespeichert und zu einer Messlinie verarbeitet. Die Messwertauflösung dieser Pegelmesssysteme beträgt in den meisten Fällen 0,1 mm. Diese Pegelmesssysteme haben in der Regel als Qualitätsnachweis auch ein Prüfzeugnis der LGA Würzburg (Bild 1, Seite 57).

Durchführung einer Dichtheitsprüfung

Vor der Durchführung einer Dichtheitsprüfung sind von dem Prüfobjekt Prüfdaten zu

berechnen. Dazu ist von dem betreffenden Prüfobjekt die benetzte Fläche zu berechnen. Durch Multiplikation der benetzten Fläche (m²) mit dem zutreffenden höchstzulässigen spezifischen Wasserverlust (l/m²) wird der höchstzulässige Wasserverlust des Prüfobjekts in Litern in der Prüfzeit von 30 Minuten berechnet.

Rohrleitung, Durchmesser d

$$F_{\text{benetzt}} = U \times L$$

U = Umfang der Leitung,
L = Länge der Leitung

$$F_{\text{benetzt}} = d \times \pi \times L$$

d = Durchmesser der Leitung

Beispiel 1 Grundleitung

d = 100 mm (0,1 m)
L = 20 m

$$F_{\text{benetzt}} = 0,1 \times \pi \times 20 = 6,28 \text{ m}^2$$

zul. spezifischer Wasserverlust: 0,10 l/m²
zul. Gesamtwasserverlust:
V = 6,28 m² × 0,10 l/m² = 0,628 l

Wenn für die Befüllung und Einstellung des Prüfdrucks dieser Leitung ein Freispiegelbehälter/Staurohr mit einer Nennweite von 100 mm eingesetzt wird, und ansonsten sich der Prüfdruck nicht zusätzlich an einem zweiten „Staurohr“ als freier Wasserspiegel ausbilden kann, darf der Füllstand in diesem Freispiegelbehälter oder Staurohr infolge eines Wasserverlustes der Leitung maximal wie folgt absinken:

Wasserverlust
V = 0,628 l = 628 ml bzw. 628 cm³

Pegelfläche des Staurohres DN 100
F_{Pegel} = (d² × π)/4
= (10² × π)/4
= 78,5 cm²

zulässige Pegelabsenkung
Δ_{Pegel} = V/F_{Pegel}
= 628 cm³/78,5 cm²
= 8,0 cm

Da diese (berechnete) höchstzulässige Pegelabsenkung kleiner als die nach DIN EN 1610 aufrecht zu erhaltende Druckänderung von 10 cm WS (1 kPa) ist, ist keine Wassernachfüllung erforderlich!

Wenn vor Beginn der Prüfung für die Durchführung einer Dichtheitsprüfung ein Prüfdruck von 1,00 m WS über dem Rohrscheitel am oberen Leitungspunkt durch Einstau der Leitung eingestellt wird, sinkt bei einem Wasserverlust dieser Prüfdruck unter den Mindestprüfdruck. Deshalb sollte vor Beginn der Dichtheitsprüfung ein Prüfdruck von 1,00 m + 0,10 m = 1,10 m ein-

gestellt werden. Jetzt sinkt der Prüfdruck nie unter den Mindestprüfdruck, weil bei Absinken des Druckes um 0,10 m WS nach DIN EN 1610 der Prüfdruck durch Auffüllen mit Wasser wieder aufzubauen ist.

Beispiel 2 Abwasserkanal

d = 300 mm (0,3 m)
L = 50 m

$$F_{\text{benetzt}} = 0,3 \times \pi \times 50 = 47,1 \text{ m}^2$$

zul. spezifischer Wasserverlust: 0,10 l/m²
zul. Gesamtwasserverlust:
V = 47,1 m² × 0,10 l/m² = 4,71 l

Wenn wie im Beispiel 1 für die Befüllung und Einstellung des Prüfdrucks dieser Leitung auch ein Freispiegelbehälter oder Staurohr mit einer Nennweite von 100 mm eingesetzt wird, und ansonsten sich der Prüfdruck nicht zusätzlich an einem zweiten „Staurohr“ als freier Wasserspiegel ausbilden kann, darf der Füllstand in diesem Freispiegelbehälter oder Staurohr infolge eines Wasserverlustes der Leitung maximal wie folgt absinken:

Wasserverlust
V = 4,71 l = 4.710 ml bzw. 4.710 cm³

Pegelfläche des Staurohres DN 100
F_{Pegel} = (d² × π)/4
= (10² × π)/4
= 78,5 cm²

Pegelabsenkung in dem Staurohr durch den höchstzulässigen Wasserverlust
Δ_{Pegel} = V/F_{Pegel}
= 4.710 cm³/78,5 cm²
= 60 cm

Diese Pegelabsenkung infolge des höchstzulässigen Wasserverlustes ist deutlich größer als die nach DIN EN 1610 aufrecht zu erhaltende Druckänderung von 10 cm WS (1 kPa). In diesem Fall wäre also eine Wassernachfüllung in das Staurohr erforderlich, wenn infolge eines Wasserverlustes der Pegel um 10 cm abgesunken ist. Diese Wassernachfüllung ist nach DWA-A 139 auf 150 ml genau zu erfassen!

Mehr ist in der DIN EN 1610 und dem DWA A 139 für die Durchführung der Dichtheitsprüfung nicht bestimmt (Bild 2, Seite 58).

Nach den aaRdT wäre folgende Durchführung der DP **nicht unzulässig**:

- Staurohr DN 100, angeschlossen an das Prüfobjekt
- Einstellung des Prüfdruckes mit Messung des Prüfdruckniveaus (freier Wasserspiegel im Staurohr) und seine Messung als Abstandsmaß unter der OK des Staurohres mit einem Gliedermaßstab.
- Nach dem Start der Prüfung manuelle Messung des vorgenannten Abstands-



Bild 3 Staurohr als Schauglas mit Zentimeter-Graduierung, (Auflösung 1 mm) zum Ablesen eines Füllstands

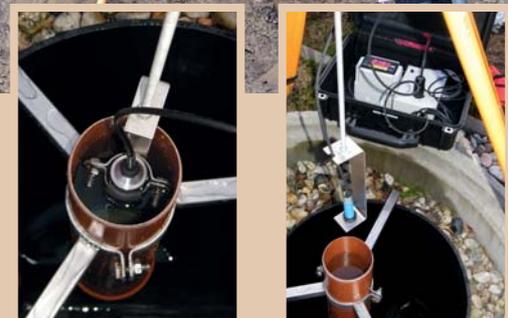


Bild 4 Laser-, Druck- und Ultraschallmesssonden für die Dichtheitsprüfung von Grundleitungen als Pegelabfallmessung



Bild 5 Pegelmesslinie– Pegelabfallmessung mit einer Ultraschallmesssonde mit zwei manuellen Wassernachfüllungen mit je 750ml

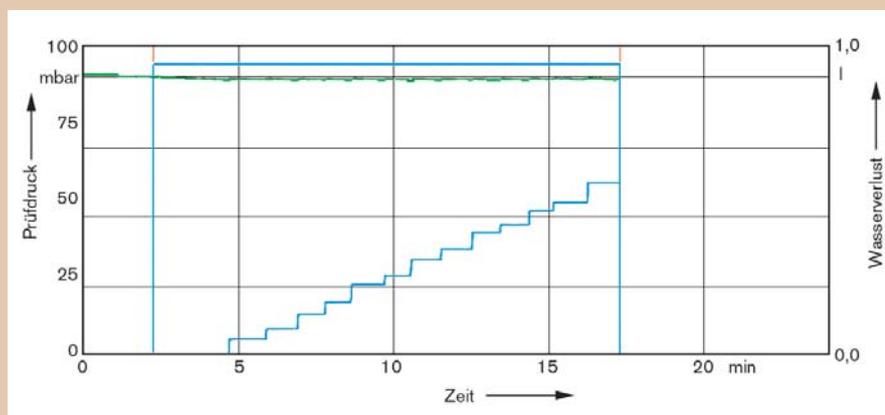


Bild 6 Messgrafik des Messsystems der Firma MesSen Nord mit automatischer Wassernachfüllung. Oben die sägezahnartig verlaufende Messlinie für den Prüfdruck (grün). Unten die stufenförmig verlaufende Messlinie für die nachgefüllte Wassermenge (blau).

maßes, beginnend mit einer Frequenz von 0,5 Minuten und eintragen der Messwerte „per Hand“ in eine Tabelle.

■ Wenn die Absenkung des freien Wasser­spiegels sehr langsam erfolgt, ist auch eine Veränderung der „Messfrequenz“ z. B. auf 1 Minute vorstellbar.

■ Wenn sich die Absenkung einer Größe von 10 cm nähert, Zugabe von 750 ml Wasser in das Staurohr.

Diese Wasserzugabe hat unter Vernachlässigung der gleichzeitigen weiteren Pegelabsenkung infolge eines Wasserverlustes aus dem Prüfobjekt eine Pegelerhöhung um $750 \text{ cm}^3 / 78,5 \text{ cm}^2 = 9,55 \text{ cm}$ zur Folge.

Für diese manuelle Wasserzugabe wird in der vorgenannten Tabelle ein Strich gemacht.

■ Der Abstand des freien Wasser­spiegels unter der OK des Stau­rohres wird weiter gemessen.

■ Bei Bedarf wird wieder eine Wassermenge von 750 ml per Hand nachgefüllt.

■ In der letzten halben Minute der Prüfzeit von 30 Minuten wird im Staurohr der freie Pegel langsam bis auf das Niveau beim Start der Prüfung aufgefüllt.

■ Mit der Anzahl der Striche für jeweils 750 ml Wassernachfüllung und der „Einzelnachfüllung“ wird die gesamte Wassernachfüllung (Wasserverlust) berechnet.

5 Striche a 750 ml = 3.750 ml
letzte Auffüllung (z. B.) 360 ml

„Gemessene“ Gesamtnachfüllung/Gesamtwasserverlust ($5 \times 750 \text{ ml}$) + 360 ml = 4.110 ml

Höchstzulässiger Wasserverlust 4.710 ml

Eine solche Dichtheitsprüfung entspricht nicht dem technischen Niveau unserer Zeit. Sie ist einem sehr hohen subjektiven Einfluss unterworfen. Wer kann kontrollieren, ob nur ein Strich für 750 ml Wasserverlust vergessen wurde? Dann wäre die Prüfung nicht bestanden, aber das Prüfobjekt kann trotzdem „dicht geprüft“ sein.

Manuelle Messung von Prüffüllhöhen

Unabhängig von der aus der Sicht des Autors in der heutigen Zeit grundsätzlich abzulehnenden manuellen Messung von Prüffüllhöhen für Pegelabfallmessungen von ei-

ner Messskala als Dichtheitsprüfung werden folgend einige, mit einer solchen „Altvätermethode“ verbundenen Begrenzungen angesprochen.

Ablesung einer Prüffüllhöhe an einer Messskala

Das Ablesen eines Höhenmaßes eines freien Flüssigkeitsstandes an einer Messskala ist keine verworfliche Messwertfeststellung. Sie wird z. B. im Labor bei der Titrationsanalytik angewendet. Die eingesetzten Titrationsbüretten mit Milliliter-Graduierung haben Messwertaufösungen bis zu 0,02 ml. Staurohre zur Einstellung des Prüfdrucks für eine Dichtheitsprüfung nach dem Verfahren Wasser und zur manuellen Ablesung der Änderung der Prüffüllhöhe benötigen eine Zentimeter-Graduierung und zur Wahrung der Gleichwertigkeit zu der optional zugelassenen Messung mit einem Pegelmesssystem eine Messwertauflösung von 1 mm. D

a durchsichtige Staurohre mit der dafür gängigen Nennweite von 100 mm mit einer solchen Graduierung sehr aufwändig sind, sind Lösungen mit einem externen, graduierten Schauglas sinnvoll. Wenn ein solches Schauglas eine Nennweite > 1 cm hat, sollte sein Querschnitt als wirksame freie Pegelfläche mit angerechnet werden (Bild 3, Seite 59).

Wichtig ist, dass die Ablesung des Maßes der Füllstandshöhe in Augenhöhe erfolgt. Wenn sich die Prüffüllhöhe für den Prüfdruck ausreichend hoch über der Geländeoberkante befindet, kann die Füllhöhe an einem graduierten Schauglas auch recht gut abgelesen werden. Befindet sich das Prüffüllniveau unterhalb der GOK ist eine ordentliche Messwertablesung bei einem 1,00 m-Kanalschacht mit Geschick noch möglich. Bei einem 400 mm – Inspektionsschacht ist keine ordentliche Messwertablesung von einem Schauglas mehr möglich.

Vermeidung einer Wassernachfüllung

Bei Grundleitungen, z. B. unter der Bodenplatte eines Wohnhauses werden für die Einstellung des Prüfdrucks neben dem Staurohr für die Befüllung des Prüfobjektes auch mehrere Fallrohre mit eingestaut. Unter dieser Bedingung erhöht sich die wirksame Pegelfläche um die Fläche der mit eingestauten Fallrohre. Der vor der Durchführung der Dichtheitsprüfung als Pegelabfallmessung zu berechnende höchstzulässige Pegelabfall vermindert sich gegenüber einer Messung mit nur einem Staurohr.

In der Regel können Grundleitungen mit dem Prüfverfahren Wasser ohne Wassernachfüllung durchgeführt werden. Die eigentliche Dichtheitsprüfung erfolgt als Pegelabfallmessung mit kontinuierlicher Messung des Pegelabfalls in Echtzeit und

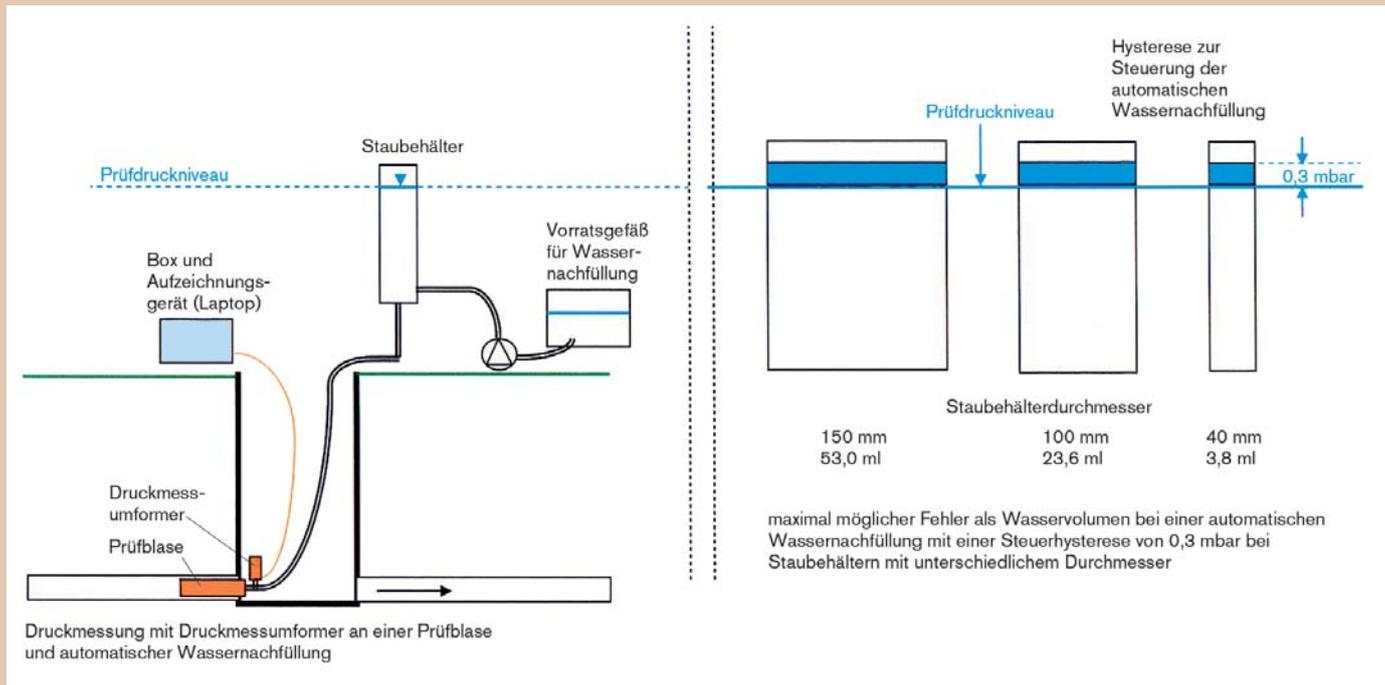


Bild 7 Dichtheitsprüfung als Druckmessung mit einem Druck-Messumformer an einer Prüfblase und automatischer Wassernachfüllung. Möglicher Fehler als Wasservolumen bei Stau-Behältern mit unterschiedlichem Durchmesser

Verarbeitung der Messwerte zu einer Messlinie sowie elektronische Speicherung. Unabhängig von der Art der Messsonde – Druckmesssonde, Lasermesssonde oder Ultraschallmesssonde – werden für diese Pegelabfallmessungen Messsysteme mit einer Messwertauflösung von 0,1 mm und einem Prüfzeugnis der LGA Würzburg eingesetzt. Sollte bei Grundleitungen in Ausnahmefällen der berechnete höchstzulässige Pegelabfall mit einem Staurohr DN 100 für die Positionierung der Messsonde bis knapp unter 100 mm WS ansteigen, kann diese Größe gemindert werden, indem ein Staurohr mit einer größeren freien Wasserfläche – z. B. DN 200 eingesetzt wird (Bild 4, Seite 59). Das in Bild 4 dargestellte Staurohr ist mit einem Haltegestell in einen Inspektionsschacht der zu prüfenden Grundleitung stabil eingehangen. Das Staurohr ist mit einem Schlauch an die Prüfblase in der zu prüfenden Grundleitung angeschlossen. Wenn sich für den höchstzulässigen Wasserverlust in dem Staurohr zur Einhaltung des Prüfdruckniveaus eine Wassernachfüllung nicht vermeiden lässt, ist bei einer „automatisierten Messeinrichtung“ im Sinne von DWA A 139 mit der Aufnahme einer Pegelmesslinie ein Pegelanstieg infolge einer manuellen Wassernachfüllung auch gut darstellbar (Bild 5, Seite 60).

Zeit Pegel

Start der Prüfung 20:47:18,5 h 201,8 mm
 Ende der Prüfung 21:17:18,5 h 212,0 mm
 Gemessener Pegelabfall 10,2 mm

Prüfobjekt: Grundleitung, DN 150, L = 40,00 m
 benetzte Fläche: $F = 18,84 \text{ m}^2$
 zul. Wasserverlust $W_v = 1,8401$ in 30 Minuten

manuelle Wasserzugabe bei der Prüfung $W_z = 1,5001 (2 \times 0,7501)$

verbleibender Wasserverlust für Pegelabsenkung $W = 0,3841$
 rechnerische Pegelerhöhung durch eine Wasserzugabe von 750 ml $0,75 \text{ l} / 0,00833 \text{ m}^2 = 90,03 \text{ mm}$

Wirksame Pegelfläche
 1 Staurohr $D = 103 \text{ mm}$

$d = 0,103 \text{ m}$ $A_p = 0,00833 \text{ m}^2$

verbleibende zulässige Pegelabsenkung $\Delta_p = 46,1 \text{ mm}$

gemessener Pegelabfall = 10,2 mm

gemessener Pegelabfall < nach Wasserzugabe verbleibende zulässige Pegelabsenkung >>>> **Prüfung bestanden**

Die manuelle Wassernachfüllung im Beispiel ist als subjektive Einflussmöglichkeit einzuordnen.

Automatische Wassernachfüllung

Subjektive Einflussmöglichkeiten können mit einem Messsystem ausgeschlossen werden. Bei einem hochwertigen Messsystem

wird der Prüfdruck mit einem Druckmess- transmitter gemessen. Für derartige Messaufgaben werden Messgeräte mit einer Messwertauflösung von 0,1 mbar (1 mm WS) eingesetzt. Eine automatische Wassernachfüllung wird bereits durch einen relativ geringen Druckabfall – z. B. 0,3 mbar oder 3 mm WS – ausgelöst.

Zur Vermeidung einer, wenn auch sehr geringen Unterschreitung des Prüfdruckes bei der Dichtheitsprüfung, wird nach dem Start durch die automatische Nachfüllung der eingestellte Prüfdruck sofort um 0,3 mbar erhöht. Durch einen Wasserverlust sinkt der Prüfdruck dann nur bis auf den eingestellten



Bild 8 An eine Prüfblase angeschlossener Druck-Messumformer für Dichtheitsprüfungen Verfahren Wasser mit Messung des Prüfdrucks.

Prüfdruck ab und wird danach wieder durch die automatische Wasserzugabe um 0,3 mbar erhöht.

Die Druckmesslinie hat einen sägezahnartigen Verlauf mit der Höhe der Hysterese für die Steuerung der Wassernachfüllung über dem eingestellten Prüfdruck. Parallel zu der sägezahnartig verlaufenden Druckmesslinie wird eine Ganglinie der nachgespeisten Wassermenge aufgenommen (Bild 6, Seite 60). Wenn der Druckmesstransmitter auf dem Niveau des Rohrscheitels des Prüfobjektes installiert werden kann, entspricht der Messwert auch dem Prüfdruck. Wenn der Druckmesstransmitter oberhalb des Rohrscheitels des Prüfobjektes positioniert werden muss, ist für die Darstellung des Prüfdrucks der Messwert des Druckmesstransmitters um das geodätische Höhenmaß des Druckmesstransmitters über dem Prüfobjekt zu ergänzen. Verständlicherweise kann mit einem Prüfsystem mit automatischer Wassernachfüllung nur die Wassermenge gemessen werden, die auch in das Prüfobjekt nachgespeist wurde. Wenn nach der letzten Wassernachspeisung vor dem Ende der Prüfzeit der Druckabfall infolge des Wasserverlustes geringer als die Hysterese für die Steuerung der Nachspeisung ist, kann der Wasserverlust in dieser Zeit nicht mehr durch eine Nachspeisung ausgeglichen werden.

Um den daraus resultierenden „Fehler“ so gering wie möglich zu halten, sollte ein Staurohr mit einem möglichst geringen Querschnitt eingesetzt werden. Das Staurohr für diese Prüfsysteme sollte einen Durchmesser ≤ 100 mm haben. Bei der vorgenannten Steuerhysterese von 0,3 mbar würde sich mit einem Staurohr DN 100 mm der maximale „Fehler“ für den Wasserverlust bzw. die Wassernachfüllung (VF) sich auf folgende Größe belaufen:

$$V_F = F_{\text{Pegel}} \times \Delta_{\text{Pegel}} = 78,5 \text{ cm}^2 \times 0,3 \text{ cm} = 23,55 \text{ cm}^3$$

Bei einem höchstzulässigen Wasserverlust eines Prüfobjektes von $\geq 1000 \text{ cm}^3$ kann ein solch geringer maximal möglicher „Fehler“ aus der Sicht des Autors toleriert werden.

Zum o. g. Beispiel 2 eines Abwasserkanals DN 300, L = 50 m mit einem höchstzulässigen Wasserverlust von 4,71 l/30 min ist für den Einsatz eines Prüfsystems mit einer automatischen Wassernachfüllung auf den erforderlichen Volumenstrom der Pumpe für die Wassernachfüllung zu verweisen.

Es ist davon auszugehen, dass der Wasserverlust in der Prüfzeit kontinuierlich eintritt. Das sind bei 4,71 l/30 min, 157 ml/min. Die Wassernachfüllung erfolgt rasch und diskontinuierlich. Für das Beispiel ist ein Zeitanteil für die Wassernachfüllung von 10 % nicht unrealistisch. Bei der Wassernachfüllung leitet sich für die Pumpe eine erforderliche Förderleistung von 1570 ml/min bzw.

94,2 l/h ab. Für Pumpen, die in einen Prüfkoffer eingebaut sind, ist das eine hohe Anforderung (Bild 7, Seite 61).

Messung des Prüfdrucks

Wenn die Dichtheitsprüfung einer Rohrleitung nach dem Verfahren Wasser mit einer Pegelabfallmessung durchgeführt wird, wird dabei nur die Änderung der Füllhöhe in dem Staurohr, aber nicht der Prüfdruck gemessen. Die Größe des einzustellenden Prüfdrucks wird bei den meisten Prüfsystemen nicht ohne Einflussmöglichkeit vom Prüfer gemessen, sondern manuell in das Prüfprotokoll eingetragen.

Die Messung des Prüfdruckes und seiner Änderung mit einem in Höhe des Rohrscheitels der zu prüfenden Leitung positionierten Druck-Messumformer ist die einzige Möglichkeit für eine Darstellung des Prüfdruckes ohne subjektive Einflussmöglichkeit. Die für eine derartige Messaufgabe verfügbaren Messgeräte mit einem Messbereich von 500 mbar haben eine Messwertauflösung von 0,1 mbar (1 mm WS). Die Anforderung des DWA-A 139 an Pegelmesssysteme für Dichtheitsprüfungen ist damit erfüllt (Bild 8, Seite 61).

Wenn kein Messsystem für eine Druckmessung in Höhe des Rohrscheitels verfügbar ist, wird folgende Vorgehensweise empfohlen: In einer Anlage zum Prüfprotokoll wird für den einzustellenden Prüfdruck das Prüfdruckniveau mit Bezug auf die Höhen der zu prüfenden Abwasserleitung und das umgebende Geländeniveau berechnet.

Die Höhe des eingestellten Prüfdruckniveaus in einem Staurohr über Geländeoberkante oder einem vergleichbaren Niveau wird mit einem Foto dokumentiert und dem Prüfprotokoll beigelegt.

Zusammenfassung

Die in der DIN EN 1610 und dem DWA-A 139 als Standardmethoden deklarierten Messungen des Prüfdruckes und seine Änderung infolge eines Wasserverlustes durch eine visuelle Ablesung eines Wasserspiegels in einem Schauglas, eine manuelle Dokumentation sowie eine manuelle Wasserzugabe unterliegen subjektiven Einflüssen. Sie liegen erheblich unter den verfügbaren technischen Möglichkeiten einer automatischen Messwertaufzeichnung, -verarbeitung und -darstellung in Echtzeit.

Bei der Druckprüfung einer Abwasserleitung nach DIN EN 1610 mit einer visuellen Ablesung von Füllhöhen an einem Staurohr und eine Messung einer manuellen Wasserzugabe durch Zählung von Wasserzugabemengen, sollte die betreffende Behörde oder der öffentliche Aufgabenträger die Glaubwürdigkeit eines solchen „Dichtheitsprüfers“ hinterfragen.

Für die Erlangung einer Mitgliedschaft in der Güteschutzgemeinschaft Kanalbau oder

Grundstücksentwässerung für den Aufgabenbereich Dichtheitsprüfung ist eine persönliche Qualifikation als „Sachkundiger für die Durchführung von Dichtheitsprüfungen“ Grundvoraussetzung.

Dichtheitsprüfungen von Grundleitungen nach dem Verfahren Wasser können in den meisten Fällen als Pegelabfallmessung in einem als Staurohr ausgebildeten Freispiegelbehälter ohne Wassernachfüllung durchgeführt werden. Aus dem für das Prüfobjekt berechneten höchstzulässigen Wasserverlust und der gesamten Pegelfläche mit einem freien Wasserspiegel wird ein höchstzulässiger Pegelabfall berechnet, der mit dem Messwert zu vergleichen ist.

Mit dem Prüfdruck für die Dichtheitsprüfung ist im Prüfprotokoll mit Bezug auf ein Höhenniveau der Örtlichkeit (z. B. OK Kanalschacht) das Prüfdruckniveau zu berechnen. Die Einstellung ist in geeigneter Weise, z. B. mit einem Foto zu dokumentieren und dem Prüfprotokoll beizufügen.

Bei Abwasserleitungen zwischen gut zugänglichen Kanalschächten mit einem Innendurchmesser von 1,00 m sollte für die Messung des Prüfdruckes und seine Änderung infolge eines Wasserverlustes vorzugsweise ein an die Prüfblase angeschlossener Druckmesstransmitter eingesetzt werden. Messsysteme mit Messung des Prüfdruckes und seine Änderung mit einem Druckmesstransmitter direkt an der Prüfblase sowie eine automatische Wassernachfüllung unterliegen praktisch keinen subjektiven Einflüssen. Diese Messsysteme haben gegenwärtig das höchste Niveau der Dichtheitsprüfung von Abwasserleitungen und -kanälen nach DIN EN 1610, Verfahren Wasser.

KONTAKT

Ingenieurbüro Umweltschutz Analytik

Bernd Goldberg
Förstersteig 6
16348 Wandlitz
Tel.: 033397/27792
E-Mail: goldbergbernd@arcor.de

ZUR PERSON



Bernd Goldberg

Funktion: Geschäftsführer
Fachgebiet: Abwasserbehandlung, Kleinkläranlagen, Dichtheitsprüfung von Grundstücksentwässerungsanlagen, DWA- Sachkundigen-Ausbildung für Dichtheitsprüfungen
aktuelle Projekte: Versickerung biologisch behandelter Abwässer