



Bundesministerium
des Innern, für Bau
und Heimat

Bundesministerium
der Verteidigung

Baufachliche Richtlinien Abwasser

Änderungsverfolgung
November 2018



Aktualisierung November 2018

(Änderungen gegenüber der Version vom Juni 2018)

1 Allgemeines

(1) ~~Die Arbeitshilfen~~ Die **Baufachlichen Richtlinien Abwasser (BFR Abwasser)** gelten für die Planung, den Bau und den Betrieb von abwassertechnischen Anlagen in Liegenschaften des Bundes **im Zuständigkeitsbereich des Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg) und des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat (BMI)** gemäß den Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes (RBBau). **Da der Begriff „Arbeitshilfen Abwasser (AH Abwasser)“ seit Langem in der Fachwelt etabliert ist, wird dieser in den BFR Abwasser gleichbedeutend verwendet.**

(2) Bezüglich der in dieser Spezifikation genannten Normen, anderen Unterlagen und technischen Anforderungen, die sich auf Erzeugnisse/Prüfverfahren beziehen, gilt, dass auch Erzeugnisse/Prüfverfahren angewendet werden dürfen, die Normen oder sonstigen Bestimmungen und/oder technischen Vorschriften anderer Mitgliedstaaten der EU oder anderer Vertragsstaaten des EWR oder der Türkei entsprechen, sofern das geforderte Schutzniveau auf Sicherheit und Gebrauchstauglichkeit gleichermaßen dauerhaft erreicht wird.

(3) Die ~~Arbeitshilfen~~ **BFR** Abwasser dienen vorrangig der Einhaltung des Grundsatzes der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit gemäß § 7 BHO (vgl. RBBau A, Ziff. 1 in Verbindung mit K 5, Ziff. 1 ff.) unter Beachtung wasserbehördlicher Auflagen sowie der Grundsätze der Nachhaltigkeit.

Ziele

(4) Die Regelungen der ~~Arbeitshilfen~~ **BFR** Abwasser sind grundsätzlich zu beachten. Sie stellen Anforderungen zur Sicherung der Qualität von planerischen, baulichen und betrieblichen Leistungen dar, die vor, während und nach dem Erbringen von Leistungen zu erfüllen sind. Sie dienen zugleich der Gewährleistung einer bundesweit einheitlichen und somit vergleichbaren Vorgehensweise. In begründeten Einzelfällen kann jedoch aufgrund

- ▶ länderspezifischer oder kommunaler, rechtlicher Vorgaben oder
- ▶ außergewöhnlicher örtlicher Verhältnisse

von den Regelungen abgewichen werden.

Bearbeitung

(5) Das ~~Bundesministerium der Verteidigung (BMVg)~~ **BMVg** und das ~~Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI)~~ **BMI** haben das Niedersächsische Landesamt für Bau und Liegenschaften (NLBL) als Leitstelle des Bundes für Abwassertechnik benannt. In diesem Zusammenhang hat das

- ▶ Niedersächsische Landesamt für Bau und Liegenschaften (NLBL), Waterloostraße 4, 30169 Hannover

den Auftrag, die ~~Arbeitshilfen~~ **BFR** Abwasser zu erarbeiten und fortzuschreiben sowie DV-gestützte Informationssysteme zu entwickeln. Bei der Wahrnehmung dieser Aufgaben wird sie vom Arbeitskreis Abwasser und zuarbeitenden Arbeitsgruppen sowie von freiberuflich Tätigen unterstützt. Die Mitwirkenden sind im Impressum aufgeführt.

Vertrieb

(6) Die ~~Arbeitshilfen~~ **BFR** Abwasser werden in der aktuellen Fassung im Internet unter der Adresse

- ▶ www.bfr-abwasser.de
- ▶ www.arbeitshilfen-abwasser.de

im HTML- und PDF-Format ohne Zugangsbeschränkung vorgehalten. Im Internet erfolgt eine kontinuierliche Aktualisierung der ~~Arbeitshilfen~~ **BFR Abwasser**. Die letzte Aktualisierung wird durch das Datum kenntlich gemacht und in der Änderungsverfolgung dokumentiert.

2 Rechtliche und Fachtechnische Grundlagen

keine inhaltlichen Änderungen

3 Planung und Ausführung von Baumaßnahmen

3.3.6 Mängelansprüche

(1) Mängelansprüche sind im § 13 der VOB/B geregelt.

(2) Drei Monate vor der Verjährungsfrist ist nach RBBau H 3 für Mängelansprüche grundsätzlich, insbesondere nach Sanierungsmaßnahmen in geschlossener Bauweise, eine optische Inspektion (sog. Gewährleistungsbefahrung) mit einer vorhergehenden Reinigung durchzuführen. Diese Leistungen sind nicht vom Durchführenden der Baumaßnahme zu erbringen oder zu vergeben und sind daher gesondert auszuschreiben. Die Leistungen sind gemäß den Vorgaben der BFR Abwasser durchzuführen.

(3) Die Bauverwaltung hat den Betreiber rechtzeitig vor Ablauf der Verjährungsfrist über das Erfordernis zur Gewährleistungsbefahrung zu informieren

(4) Verfügt der Betreiber über eigene Reinigungs- bzw. Kanalinspektionsfahrzeuge, nimmt dieser die Leistungen i.d.R. selbst vor. In Liegenschaften der Bundeswehr ist das meist das für die jeweilige Liegenschaft zuständige Bundeswehr-Dienstleistungszentrum.

(5) Bei Neuanlagen oder Sanierung von Abscheidern für Leichtflüssigkeiten oder für Fette ist eine Generalinspektion nach [Anhang A-10.3.8 bzw. A-10.4.8] drei Monate vor Ablauf der Gewährleistungsfrist durchzuführen

(6) Bei Vergabe der Leistungen von sog. „militärischen Baumaßnahmen“ erfolgt die Finanzierung im Geschäftsbereich des BMVg folgendermaßen:

- ◆ Eine notwendige Gewährleistungsbefahrung wird zur eigentlichen Baumaßnahme mit ausgeplant, d.h. nach der Übergabe bzw. Übernahme der Baumaßnahme sind die notwendigen Haushaltsmittel und der erforderliche Zeitbedarf mit einzuplanen.

Übergangsregelungen:

- ◆ Wenn die Baumaßnahme vor Ablauf der Mängelansprüche, in der Regel vier Jahre, noch nicht schlussgerechnet wurde, wird die Finanzierung der Gewährleistungsbefahrung über die Aufstellung eines Nachtrages zur Baumaßnahme sichergestellt.
- ◆ Wenn - im Ausnahmefall - die Baumaßnahme bereits schlussgerechnet wurde, erfolgt die Finanzierung dieser Kanal-TV-Befahrung zu Lasten der Haushaltsmittel des Kapitels 1408 Titel 517 01 (Bewirtschaftung der Grundstücke, Gebäude und Räume) des jeweils zuständigen Bundeswehr-Dienstleistungszentrums (BwDLZ).

(7) Bei sog. „nichtmilitärischen Baumaßnahmen“ erfolgt die Finanzierung dieser Leistungen durch die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA) als Maßnahmenträgerin unter folgenden Voraussetzungen:

- ◆ Bei Bauunterhaltsmaßnahmen nach Abschnitt C der RBBau oder

- ◆ Bei Beauftragung von Großen und Kleinen Bau-
maßnahmen nach den Abschnitten D und E der
RBBau.

Durch die Gewährleistungsbefahrung festgestellte Mängel sind in geeigneter Weise durch den Auftragnehmer zu beseitigen.

4 Bewirtschaftung von abwassertechnischen Anlagen

keine inhaltlichen Änderungen

5 Dokumentation

keine inhaltlichen Änderungen

A-1 Definitionen

A-1.2 Dokumentation der Geometrien abwassertechnischer Anlagen mit den ISYBAU-Austauschformaten Abwasser

Grundlage für Art und Umfang der vermessungstechnisch zu erfassenden Geometrie abwassertechnischer Anlagen ist die Folie 850 der Baufachlichen Richtlinien Vermessung (BFR Verm) in der aktuellen Version.

Die gemäß den Vorgaben der aktuellen BFR Verm erfassten Objektgeometrien sind mit den ISYBAU-Austauschformaten Abwasser (vgl. Anhang A-7) vollständig austauschbar.

Die in diesem Abschnitt getroffenen Festlegungen zur Dokumentation der Objektgeometrien mit den ISYBAU-Austauschformaten Abwasser dienen der Qualitätssicherung beim Datenaustausch. Sie dienen der konkreten Umsetzung der Anforderungen an eine einheitliche Bestandsdokumentation von Abwassertechnischen Anlagen in Liegenschaften des Bundes.

Für die Umsetzung dieser Definitionen werden entsprechende Beispieldaten [und Hinweisdokumente](#) im Internet-auftritt der [Arbeitshilfen Baufachlichen Richtlinien](#) Abwasser im Bereich Materialien/Beispiele zum Download bereit gestellt (www.arbeitshilfen-abwasser.de/html/Materialien.html/) [gestellt](#).

A-1.2.1 Allgemeine Geometrieinformationen

Objektgeometrie

Neben der Objektgeometrie sind für jedes Objekt weitere allgemeine Geometrieinformationen (vgl. Tab. A-7 - 65) erforderlich:

- ▶ GeoObjektArt
- ▶ GeoObjektTyp
- ▶ Lage- und Höhengenaugigkeitsklasse
- ▶ Datenherkunft
- ▶ Vorläufige Bezeichnung (falls verwendet)

Für den Fall, dass ausschließlich Geometriedaten ohne Substanzdaten (vgl. Anhang A-7.4) ausgetauscht werden, sind weitere Daten zur Erfüllung der Struktur eines ISYBAU-Austauschformates Abwasser (XML) erforderlich. Hierzu gehören die Datenfelder

- ▶ Objektbezeichnung und
- ▶ Objektart

sowie weitere Statuseinträge für die jeweilige Objektart. Die erforderliche Struktur eines ISYBAU-Austauschformates Abwasser, das nur Geometriedaten enthält, ist in der XML-Datei der Beispieldaten dokumentiert.

Jeder dokumentierte Geometriepunkt (Lagekoordinaten oder Höhenpunkt) ist mit den Attributen

Punktgeometrie

- ▶ Punktattribut Abwasser (vgl. Referenzliste V106, Tab. A-7 - 303)
- ▶ Lage- und Höhengenaugigkeitsstufe (vgl. Referenzlisten V107 und V108, Tab. A-7 - 304 und Tab. A-7 - 305)

zu versehen.

A-1.2.2 Knotenobjekte

A-1.2.2.1 Schächte

Schächte können sowohl eine punktförmige als auch eine flächenförmige Objektgeometrie besitzen.

Punktförmige Schächte

Punktförmige Schachtgeometrie und der Versickerungsschacht sind gemäß Tab. A-1 - 1 zu dokumentieren.

Tab. A-1 - 1 Punktförmige Objektgeometrie von Schächten

Objekt	Punktgeometrie - Koordinaten - Höhe	Punktattribut Abwasser
Schacht, punktförmig Versickerungsschacht	Schachtmittelpunkt Sohlhöhe	SMP Versickerungsschacht alternativ auch KOP
	Deckelmittelpunkt Deckelhöhe	DMP

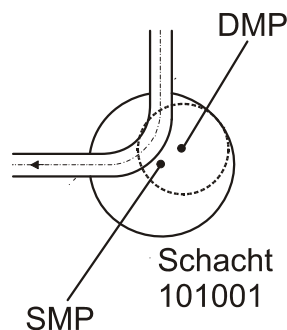


Abb. A-1-1 Beispiel Schachtgeometrie - punktförmig

Flächenförmige Schächte

Flächenförmige Schachtgeometrie wird als geschlossenes Polygon mit mehreren Kanten im ISYBAU-Austauschformat Abwasser dokumentiert. Für die Polygonart ist obligatorisch der Wert „1“ einzutragen (vgl. Referenzliste V105, Tab. A-7 - 302).

Tab. A-1 - 2 Flächenförmige Objektgeometrie von Schächten

Objekt	Punktgeometrie - Koordinaten - Höhe	Punktattribut Abwasser
Schacht, flächenförmig	Anfangsknoten ⁽¹⁾	SBW
	Endknoten ⁽¹⁾	SBW
	Kreisursprung ⁽²⁾	KMP
	Deckelmittelpunkt ⁽³⁾ Deckelhöhe	DMP
	Schachtmittelpunkt	SMP

⁽¹⁾ Der Anfangsknoten und der Endknoten definieren den Anfang und das Ende einer Kante. Die Kanten eines geschlossenen Polygons sind so zu dokumentieren, dass der Endknoten einer Kante dem Anfangsknoten der nächsten Kante entspricht.

⁽²⁾ Zur Beschreibung der Geometrie von gekrümmten Kanten ist zusätzlich der Kreisursprung zu dokumentieren. Die gekrümmte Kante wird durch den kürzeren Kreisbogen dargestellt.

- (3) Deckelmittelpunkte und Deckelhöhen sind für alle Deckel zu dokumentieren.

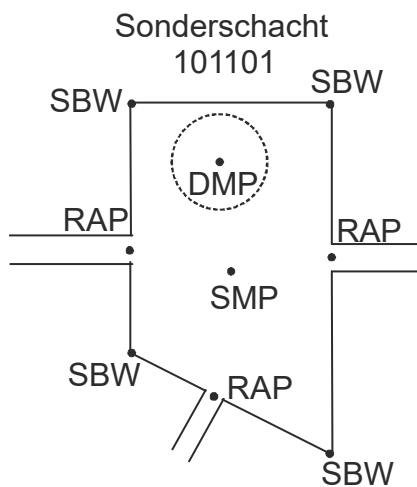


Abb. A-1-11 Beispiel Schachtgeometrie - flächenförmig

Bei flächenförmigen **Schächten** (Sonderschächten) ist ein weiterer Punktdatensatz erforderlich. Hierbei handelt es sich um den Schachtmittelpunkt „SMP“. Der Schachtmittelpunkt entspricht dem Flächenschwerpunkt, bezogen auf das Schachtunterteil bzw. auf die Schachtsohle.

Rohranschlusspunkte an Sonderschächten, **punktförmigen und flächenförmigen Schächten**, die im Rahmen der Bestandsvermessung erfasst wurden, werden als separate Punktdatensätze beim Schacht **Knotenobjekt** dokumentiert, wenn noch keine Netzverknüpfung erfolgt ist. Für Rohranschlusspunkte ist das Punktattribut Abwasser „RAP“ zu vergeben.

Mit der Bildung von Kanten werden die Rohranschlusspunkte als Anfangs- bzw. Endknoten den Kanten **Kantengeometrien** zugeordnet.

Systembedingte Geometrie

Rohranschlusspunkte

Altdateien aus Typ K

Bei "Altdateien" aus dem ISYBAU-Austauschformat Abwasser Typ K ist die Deckelhöhe der Deckelkoordinate zuzuordnen. Für die Sohlhöhe wird ein eigener Punktdatensatz angelegt (siehe Tab. A-1-3).

Tab. A-1-3 Migration von Altdateien - Schacht

Objekt	Punktgeometrie - Koordinaten - Höhe	Punktattribut Abwasser
Schacht, punktförmig aus Typ K	Deckelkoordinaten Deckelhöhe	DMP
	Sohlhöhe	HP

Die Rohranschlusspunkte haben insofern temporären Charakter, da sie nach Erstellung der Netzverknüpfung nicht mehr benötigt und aus dem Bestand entfernt werden können.

A-1.2.2.2 Anschlusspunkte

Anschlusspunkte sind gemäß Tabelle Tab. A-1-4 zu dokumentieren. Die Sohlhöhe ist den Lagekoordinaten zuzuordnen. Für die „Höhe, Geländeoberkante“ ist ein eigener Punktdatensatz anzulegen.

Tab. A-1-4 Objektgeometrie von Anschlusspunkten

Objekt	Punktgeometrie - Koordinaten - Höhe	Punktattribut Abwasser
Anschlusspunkte ohne Geländehöhe	- Punktkoordinaten - Sohlhöhe	
- Anschlusspunkt (AP)		AP
- Rohrende verschlossen (RV)		RV
- Entwässerungspunkt im Gebäude (EG)		EG
- Bodenablauf (BA)		BA
- Zulauf Gerinne (ZG)		ZG
- Drainage, Anfang (DR)		DR
- Gerinnepunkt (GP)		GP
- Außenliegender Untersturz (AS)		AS

Tab. A-1 - 4 Objektgeometrie von Anschlusspunkten

Objekt	Punktgeometrie - Koordinaten - Höhe	Punktattribut Abwasser
Anschlusspunkte mit Geländehöhe - Zu-/ Ablauf Entwässerungsrinne (ER) - Gebäudeanschluss (GA) - Regenfallrohr (RR) - Straßenablauf (SE) - nicht bekannt (NN) - Zu-/ Ablauf Versickerungsanlage (AV)	- Punktkoordinaten - Sohlhöhe	ER GA RR SE NN AV
	- Geländehöhe	GOK

Bei "Altdate" aus dem ISYBAU-Austauschformat Abwasser Typ LK sind die Koordinaten des Punktes und die "Höhe, Geländeoberkante" in separaten Punktdatensätzen abzulegen. Sohlhöhen sind im Typ LK nicht dokumentiert.

Altdate aus Typ LK

Tab. A-1 - 5 Migration von Altdate - Anschlusspunkte

Objekt	Punktgeometrie - Koordinaten - Höhe	Punktattribut Abwasser
Anschlusspunkte aus Typ LK	Punktkoordinaten	Punktattribute gem. Tab. A-1-2
	Geländehöhe	GOK

A-1.2.2.3 Bauwerke

Bauwerke können sowohl punktförmige als auch flächenförmige Objektgeometrien besitzen.

Punktförmige Bauwerksgeometrie ist gemäß Tab. A-1 - 6 zu dokumentieren. Einen Sonderfall stellen Kläranlagen dar, die nur über ihren Zulauf erfasst sind.

Punktförmige Bauwerke

Tab. A-1 - 6 Punktförmige Objektgeometrie von Bauwerken

Objekt	Punktgeometrie - Koordinaten - Höhe	Punktattribut Abwasser
Bauwerke, punktförmig	Bauwerksmittelpunkt Sohlhöhe	KOP
	Mittelpunkt Deckel/Einstieg Deckelhöhe	SBD

Tab. A-1 - 6 Punktförmige Objektgeometrie von Bauwerken

Objekt	Punktgeometrie - Koordinaten - Höhe	Punktattribut Abwasser
Kläranlage, punktförmig	Zulauf Kläranlage Sohlhöhe	ZLK oder KOP
	Mittelpunkt Deckel/Einstieg Deckelhöhe	SBD

Flächenförmige Bauwerke

Flächenförmige Bauwerksgeometrie wird als geschlossenes Polygon mit mehreren Kanten im ISYBAU-Austauschformat Abwasser dokumentiert. Für die Polygonart sind in Abhängigkeit von der erfassten Geometrie die Werte „1“ oder „2“ einzutragen (vgl. Referenzliste V105, Tab. A-7 - 302)

Tab. A-1 - 7 Flächenförmige Objektgeometrie von Bauwerken

Objekt	Punktgeometrie - Koordinate - Höhe	Punktattribut Abwasser
Bauwerke, flächenförmig	Anfangsknoten ⁽¹⁾	SBW
	Endknoten ⁽¹⁾	SBW
	Kreisursprung ⁽²⁾	KMP
	Mittelpunkt Deckel/Einstieg ⁽³⁾ Deckelhöhe	SBD
	Koordinatenbezugspunkt	KOP

- (1) Der Anfangsknoten und der Endknoten definieren den Anfang und das Ende einer Kante. Die Kanten eines geschlossenen Polygons sind so zu dokumentieren, dass der Endknoten einer Kante dem Anfangsknoten der nächsten Kante entspricht.
- (2) Zur Beschreibung der Geometrie von gekrümmten Kanten ist zusätzlich der Kreisursprung zu dokumentieren. Die gekrümmte Kante wird durch den kürzeren Kreisbogen dargestellt.
- (3) Deckelmittelpunkte und Deckelhöhen sind für alle Deckel zu dokumentieren

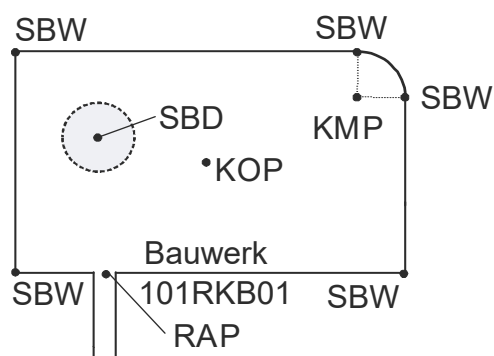


Abb. A-1-12 Beispiel Bauwerksgeometrie - flächenförmig

Bei flächenförmigen Bauwerken ist ein weiterer Punktdatensatz erforderlich. Hierbei handelt es sich um den Koordinatenbezugspunkt „KOP“. Der Koordinatenbezugspunkt entspricht dem Flächenschwerpunkt, bezogen auf die Bauwerkssohle.

Systembedingte Geometrie

Flächenförmige Geometrie von Versickerungsanlagen wird als geschlossenes Polygon mit mehreren Kanten im ISYBAU-Austauschformat Abwasser dokumentiert. Für die Polygonart sind in Abhängigkeit von der erfassten Geometrie die Werte „1“ oder „2“ einzutragen (vgl. Referenzliste V105, Tab. A-7 - 302).

Flächenförmige Versickerungsanlagen

Tab. A-1 - 8 Flächenförmige Objektgeometrie von Versickerungsanlagen

Objekt	Punktgeometrie - Koordinaten	Punktattribut Abwasser
Versickerungsanlagen, flächenförmig - Flächenversickerung - Muldenversickerung - Beckenversickerung - Teich - Rigolenversickerung - Rohr-Rigolen-Versickerung	Anfangsknoten ⁽¹⁾	SBW
	Endknoten ⁽¹⁾	SBW
	Kreisursprung ⁽²⁾	KMP
	Koordinatenbezugspunkt	KOP

(1) Der Anfangsknoten und der Endknoten definieren den Anfang und das Ende einer Kante. Die Kanten eines geschlossenen Polygons sind zu dokumentieren, so dass der Endknoten einer Kante dem Anfangsknoten der nächsten Kante entspricht.

(2) Zur Beschreibung der Geometrie von gekrümmten Kanten ist zusätzlich der Kreisursprung zu dokumentieren. Die gekrümmte Kante wird durch den kürzeren Kreisbogen dargestellt.

Bei flächenförmigen Versickerungsanlagen ist ein weiterer Punktdatensatz **zulässig erforderlich**. Hierbei handelt es sich um einen Koordinatenbezugspunkt „KOP“. **Der Koordinatenbezugspunkt entspricht dem Flächenschwerpunkt** der von den eingeführten DV-Werkzeugen des Bundes zur Platzierung von Textattributen auf der grafischen Benutzeroberfläche generiert wird **Versickerungsanlage**.

Systembedingte Geometrie

Rohranschlusspunkte an flächenförmigen Bauwerken und Versickerungsanlagen, die im Rahmen der Bestandsvermessung erfasst wurden, werden als separate Punktdatensätze **am beim Bauwerk bzw. bei der Versickerungsanlage Knotenobjekt** dokumentiert, wenn noch keine Netzverknüpfung erfolgt ist. Für Rohranschlusspunkte ist das Punktattribut Abwasser „RAP“ zu vergeben.

Rohranschlusspunkte

Mit der Bildung von Kanten werden die Rohranschlusspunkte als Anfangs- bzw. Endknoten den Kanten Kantengeometrien zugeordnet.

Die Rohranschlusspunkte haben insofern temporären Charakter, da sie nach Erstellung der Netzverknüpfung nicht mehr benötigt und aus dem Bestand entfernt werden können.

Linienförmige Versickerungsanlagen und Bauwerke

Linienförmige Versickerungsanlagen und Bauwerke stellen Sonderfälle dar. Die Geometrie von linienförmigen Versickerungsanlagen und Bauwerken wird als offenes Polygon im ISYBAU-Austauschformat Abwasser dokumentiert. Für die Polygonart ist der Wert „3“ zu verwenden (vgl. Referenzliste V105, Tab. A-7 - 302).

Tab. A-1 - 9 Linienförmige Objektgeometrien von Versickerungsanlagen

Objekt	Punktgeometrie - Koordinaten - Höhe	Punktattribut Abwasser
Versickerungsanlage, linienförmig - Rohrversickerung	Begrenzungspunkt Sohlhöhe	SBW
	Begrenzungspunkt Sohlhöhe	SBW
	Kreisursprung ⁽¹⁾	KMP

⁽¹⁾ Zur Beschreibung der Geometrie bei gekrümmten Kanten ist zusätzlich der Kreisursprung zu dokumentieren. Die gekrümmte Kante wird durch den kürzeren Kreisbogen dargestellt.

Tab. A-1 - 10 Linienförmige Objektgeometrie von Zu-/ Überläufen

Objekt	Punktgeometrie - Koordinaten	Punktattribut Abwasser
Breitflächiger Zu-/ Überlauf - Wehr/ Überlauf	Begrenzungspunkt	SBW
	Begrenzungspunkt	SBW
	Kreisursprung ⁽¹⁾	KMP

⁽¹⁾ Zur Beschreibung der Geometrie bei gekrümmten Kanten ist zusätzlich der Kreisursprung zu dokumentieren. Die gekrümmte Kante wird durch den kürzeren Kreisbogen dargestellt.

Bei "Altdaten" aus dem ISYBAU-Austauschformat Abwasser Typ ST ist der Koordinatenbezugspunkt zu dokumentieren. Sohlhöhen sind im Typ ST nicht dokumentiert.

Altdaten aus Typ ST

Tab. A-1 - 11 Migration von Altdaten - Bauwerke

Objekt	Punktgeometrie - Koordinaten	Punktattribut Abwasser
Bauwerke aus Typ ST	Koordinatenbezugspunkt	KOP

Bei "Altdaten" aus dem ISYBAU-Austauschformat Abwasser Typ VA und Typ RN ist der Koordinatenbezugspunkt zu dokumentieren. Die Sohlhöhe ist den Lagekoordinaten zuzuordnen.

Altdaten aus Typ VA, RN

Tab. A-1 - 12 Migration von Altdaten - Versickerungsanlagen

Objekt	Punktgeometrie - Koordinaten - Höhe	Punktattribut Abwasser
Versickerungsanlagen aus Typ VA Regenwassernutzungsanlagen aus Typ RN (Zisterne)	Koordinatenbezugspunkt Sohlhöhe	KOP oder FLP

A-1.2.3 Kantenobjekte

Kanten sind gemäß Tab. A-1 - 14 zu dokumentieren. Kantenobjekte mit Knickpunkten werden als offenes Polygon dokumentiert. Für die Polygonart ist obligatorisch der Wert „3-Polylinie eines Objektes (offen)“ einzutragen (vgl. auch Referenzliste V105, Tab. A-7 - 302). Die Kanten sind immer in der durch die Topologie festgelegte Fließrichtung zu dokumentieren.

Die Punktattribute für den Start- bzw. Endknoten von Kanten sind abhängig von der Objektart des Knotenobjektes. Die jeweiligen Punktattribute sind gemäß Tab. A-1 - 13 zu vergeben.

Tab. A-1 - 13 Punktattribute der Anfangs- und Endknoten der Kanten in Abhängigkeit von der Objektart der zugehörigen Knotenobjekte

Objektart des Knotenobjekts	Punktattribut Abwasser	Bemerkung
Schacht	SMP	Koordinate des Anfangs- bzw. Endknotens der Kante entspricht der Koordinate des Schachtmittelpunktes
Anschlusspunkt	Tab. A-1 - 2	Koordinate des Anfangs- bzw. Endknotens der Kante entspricht der Koordinate des jeweiligen Anschlusspunktes
Bauwerk	KOP, ZLK	Koordinate des Anfangs- bzw. Endknotens der Kante entspricht der Koordinate des Sonderbauwerkes
Rohranschlusspunkt	RAP	Koordinate des Anfangs- bzw. Endknotens der Kante entspricht einem Rohranschlusspunkt

Tab. A-1 - 14 Objektgeometrie von Kanten

Objekt	Punktgeometrie - Koordinate - Höhe	Punktattribut Abwasser
Kantenobjekte geradlinig	Anfangsknoten Sohlhöhe, Rohranfang	gem. Tab. A-1 - 13
	Endknoten Sohlhöhe, Rohrende	gem. Tab. A-1 - 13
	Kreisursprung ⁽¹⁾	KMP
Kantenobjekte mit Knickpunkten	Anfangsknoten ⁽²⁾ Sohlhöhe, Rohranfang	gem. Tab. A-1 - 13, LHP ⁽³⁾
	Endknoten ⁽²⁾ Sohlhöhe, Rohrende	gem. Tab. A-1 - 13, LHP ⁽³⁾
	Kreisursprung ⁽¹⁾	KMP

⁽¹⁾ Zur Beschreibung der Geometrie bei gekrümmten Kanten ist zusätzlich der Kreisursprung zu dokumentieren. Die gekrümmte Kante wird durch den kürzeren Kreisbogen dargestellt.

⁽²⁾ Der Anfangsknoten und der Endknoten definieren den Anfang und das Ende einer Kante. Die Kanten eines offenen Polygons sind so zu dokumentieren, dass der Endknoten einer Kante dem Anfangsknoten der nächsten Kante entspricht.

⁽³⁾ Knickpunkte von Kanten sind mit dem Punktattribut „LHP“ zu belegen.

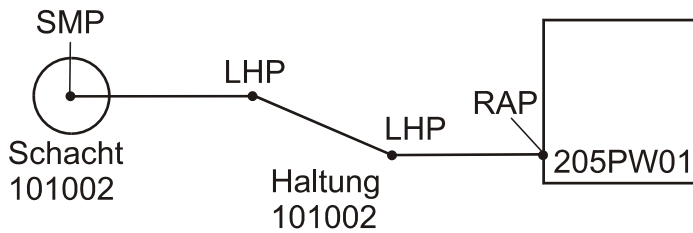


Abb. A-1-13 Beispiel Kantengeometrie mit Knickpunkten

Bei "Altdaten" aus dem ISYBAU-Austauschformat Abwasser Typ K sind für die Anfangs- bzw. Endknoten die Koordinaten der Deckelmittelpunkte zu dokumentieren. Die Rohrsohlhöhen sind den jeweiligen Lagekoordinaten zuzuordnen.

Altdaten aus Typ K

Tab. A-1 - 15 Migration von Altdaten - Haltungen

Objekt	Punktgeometrie - Koordinaten - Höhe	Punktattribut Abwasser
Haltungen aus Typ K	Anfangsknoten Sohlhöhe, Rohranfang	DMP, KOP
	Endknoten Sohlhöhe, Rohrende	DMP, KOP

Bei "Altdaten" aus dem ISYBAU-Austauschformat Abwasser Typ LK sind die Leitungen gemäß Tab. A-1-16 zu dokumentieren. Die Sohlhöhe ist den jeweiligen Lagekoordinaten der Von- bzw. Bis Punkte zuzuordnen.

Altdaten aus Typ LK

Tab. A-1 - 16 Migration von Altdaten - Leitungen

Objekt	Punktgeometrie - Koordinaten - Höhe	Punktattribut Abwasser
Leitungen aus Typ LK	Anfangsknoten Sohlhöhe, Rohranfang	Von-Punkt gem. Tab. A-1-13, KOP, DMP
	Endknoten Sohlhöhe, Rohrende	Bis-Punkt gem. Tab. A-1-13, KOP, DMP

A-1.2.4 **Geometrie und Topologie von Knoten und Kanten (Beispiel)**

Das folgende Beispiel beschreibt die geometrischen und topologischen Zusammenhänge von Knoten und Kanten. Die Objektbeschreibung („Was soll modelliert werden?“) benennt die einzelnen Objekte. Die Hinweise zur Modellbil-

dung („Wie soll modelliert werden?“) beschreiben die Anforderungen zur Dokumentation der Objekte mit den ISYBAU-Austauschformaten Abwasser.

Objektbeschreibung

Knotenobjekte

- ▶ Drei Schächte
 - ◆ Schacht 101010: Geometrie punktförmig, Schachtunterteilform rund, Deckel rund
 - ◆ Schacht 101020: Geometrie flächenförmig, Schachtunterteilform „andere Form“, Deckel rund
 - ◆ Schacht 101030: Geometrie punktförmig, Schachtunterteilform rund, Deckel rund
- ▶ Drei Anschlusspunkte
 - ◆ Straßenablauf 101010SE01
 - ◆ Regenfallrohr 101010RR01
 - ◆ Anschlusspunkt 101010AP01

Kantenobjekte

- ▶ Zwei Haltungen
 - ◆ Haltung 101010
 - ◆ Haltung 101020
- ▶ Zwei Anschlussleitungen
 - ◆ Anschlussleitung 101010SE01
 - ◆ Anschlussleitung 101010RR01

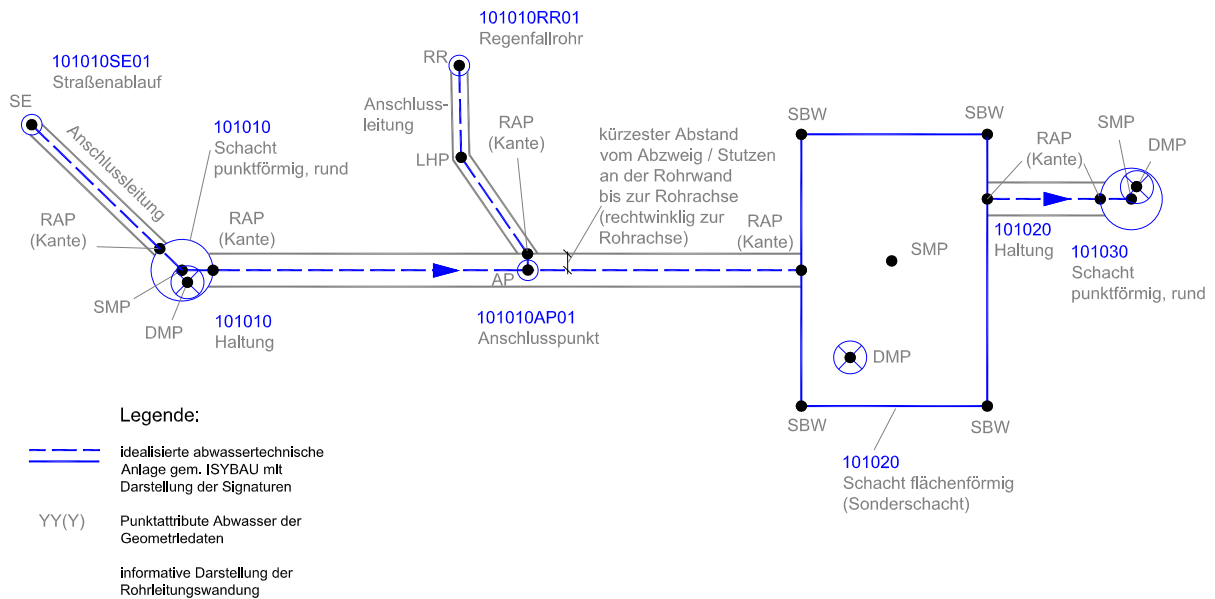


Abb. A-1 -14 Geometrie und Topologie von Knoten und Kanten (Beispiel)

Hinweise zur Modellbildung:

Durch die Verknüpfung von topologischen Objektstrukturen sowie Geometriedaten von abwassertechnischen Anlagen wird eine Darstellung des Realweltbestandes mit dem ISY-BAU-Austauschformat Abwasser (XML) in GIS-Systemen sichergestellt.

Die Topologie der Kanalobjekte wird durch das Knoten-Kanten-Modell beschrieben und ist eine von der Geometrie unabhängige Objektstruktur. Im ISYBAU-Austauschformat Abwasser (XML) werden die Kanten durch den Knotenzulauf/ Knotenablauf und den Knotentyp (Schacht, Anschlusspunkt, Bauwerk) beschrieben.

Darüber hinaus ist nachfolgende Topologieregel zu beachten: Anschlusspunkte müssen lagegleich auf der Liniengeometrie aller Kantenobjekte (Haltung, Leitung, Rinne, Gerinne) liegen.

- ▶ Die Kante Haltung 101010 wird beschrieben durch
 - ◆ Knotenzulauf: Schacht 101010
 - ◆ Knotenablauf: Schacht 101020
- ▶ Die Kante Haltung 101020 wird beschrieben durch
 - ◆ Knotenzulauf: Schacht 101020

Topologie

Topologieregel

- ◆ Knotenablauf: Schacht 101030
- ▶ Die Anschlussleitung 101010SE01 wird beschrieben durch
 - ◆ Knotenzulauf: Anschlusspunkt 101010SE01
 - ◆ Knotenablauf: Schacht 101010
- ▶ Die Anschlussleitung 101010RR02 wird beschrieben durch
 - ◆ Knotenzulauf: Anschlusspunkt 101010RR01
 - ◆ Knotenablauf: Anschlusspunkt 101010AP01

Geometrie

Jede abwassertechnische Anlage, die Knotenzulauf/Knotenablauf einer Kante ist, benötigt für die grafische Darstellung Koordinaten. I.d.R. handelt es sich um Punktkoordinaten des Knotens mit einem Punktattribut Abwasser. Dieser Geometriepunkt repräsentiert das Abwasserobjekt. Über die Lagekoordinaten des Punktes in Verbindung mit dem Punktattribut Abwasser kann durch die topologische Information der Kanten ein einfacher Netzplan visualisiert werden.

Da abwassertechnischen Anlagen, wie z.B. Bauwerke, als Realweltobjekte flächenförmige Ausprägungen haben und Rohrleitungen nicht zwangsläufig am Knotenrepräsentanten enden sowie geknickte Verläufe aufweisen, beschreiben die Geometriedaten sowohl die räumliche Ausdehnung als auch den Verlauf der Kanalobjekte.

Knotengeometrie

Schacht 101010:

Punktattribut Abwasser= SMP (Schachtmittelpunkt), DMP (Deckelmittelpunkt)

Schacht 101020:

Punktattribut Abwasser= SMP (Schachtmittelpunkt), DMP (Deckelmittelpunkt), Bauwerksrandpunkt SBW

Anschlusspunkt 101010SE01:

Punktattribut Abwasser= SE (Straßenablauf)

Anschlusspunkt 101010RR01:

Punktattribut Abwasser= RR (Regenfallrohr)

Anschlusspunkt 101010AP01:

Punktattribut Abwasser= AP (Anschlusspunkt)

Kantengeometrie

Die Geometrie der Kanten wird durch die Koordinaten des Start- und Endpunkts der abwassertechnischen Anlage beschrieben. Die Punktattribute Abwasser des Start- und Endpunktes der Kanten sind in Abhängigkeit von der Objektart der zugehörigen Knotenobjekte zu verwenden (Siehe Tab. A-1-13).

Ergänzend zum Start- und Endpunkt ist der Rohranfang und das Rohrende der Kante (Punktattribut Abwasser RAP) zu dokumentieren. Diese Festlegung gilt für den Anschluss der Kante an nachfolgende Knotenobjekte

- ▶ Schächte, punkt- und flächenförmig
- ▶ Bauwerke, flächenförmig
- ▶ Anschlusspunkte:
 - ◆ Punktattribut Abwasser AP, Abzweig/Stutzen der Haltung
 - ◆ Punktattribut Abwasser ZG, Böschungsbereich des Gerinnes

Besitzt die Kante darüber hinaus Knickpunkte, wird diese als offenes Polygon dokumentiert. Für die Polygonart ist der Wert „3 - Polylinie eines Objektes (offen)“ zu verwenden. Die Knickpunkte von Kanten sind mit dem Punktattribut LHP zu dokumentieren.

A-2 Reinigung und Inspektion

Die Reinigung und die Inspektion von Abwasseranlagen gehören zu den wesentlichen Aufgaben eines Kanalnetzbetreibers. Dabei ist die Reinigung entweder Bestandteil der Wartung und somit eine Maßnahme zur Bewahrung des Sollzustandes oder eine vorbereitende Maßnahme zur Inspektion. Die Inspektion selbst hingegen dient zur Feststellung und Beurteilung des Istzustandes.

Bei der Reinigung und der Inspektion ist ein Einstieg in die abwassertechnischen Anlagen i.d.R. erforderlich. Insbesondere trifft dies für Schächte und Sonderbauwerke zu. Um Beschäftigte vor berufsbedingten Gefahren zu schützen, gibt es eine Vielzahl von Arbeitsschutzvorschriften. Bei Arbeiten innerhalb von Anlagen des Abwassersystems sind die folgenden Gefahren hervorzuheben:

- ▶ Vergiftungs- und Erstickungsgefahr z. B. durch Schwefelwasserstoff und Kohlendioxid, Benzin- oder Lösungsmitteldämpfe sowie durch andere toxische Stoffe

**Festlegung für
Rohranschlusspunkt (RAP)**

Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

- ▶ Explosions- bzw. Brandgefahr durch brennbare Stoffe (Ex-Zone 1)
- ▶ Ertrinkungsgefahr durch plötzlichen Anstieg des Wasserstands
- ▶ Absturzgefahr durch feuchte / verschmutzte Anlagenteile bzw. durch unzureichende Sicherung
- ▶ Infektionsgefahr
- ▶ Gefahr durch besonders hohe Temperaturen des Abwassers

Für die Gewährleistung der Sicherheit am Arbeitsplatz ist der Unternehmer verantwortlich. Dies entbindet den Auftraggeber nicht von der Pflicht, bei festgestellten Sicherheitsmängeln deren umgehende Beseitigung zu veranlassen.

Da diese Arbeiten Risiken beinhalten, sind entsprechende Maßnahmen vorzusehen, die in Arbeitsschutzvorschriften und Unfallverhütungsvorschriften beschrieben werden. Zusammenfassende Hinweise zur Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz sind dem Merkblatt [DWA-M 149-5] zu entnehmen.

Bei der Reinigung und Inspektion ist, wie auch bei allen Baumaßnahmen, grundsätzlich die Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen zu beachten (Baustellenverordnung - BaustellV in der aktuellen Fassung).

Erforderliche Unterlagen für die Zustandserfassung gem. LAK

Zur Durchführung von Reinigungen und Inspektionen müssen Lagepläne des Abwassersystems vorliegen. I.d.R. wird es sich selbst dann um den „vorläufigen Lageplan Bestand Abwasser“ handeln, wenn zuvor eine Liegenschaftsvermessung durchgeführt wurde, weil sich vielfach erst nach einer Inspektion der vollständige „Lageplan Bestand Abwasser“ erstellen lässt (vgl. Anh. A-9.5).

Der „vorläufige Lageplan Bestand Abwasser“ muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- ▶ Darstellung der Kanäle/Leitungen, Schächte und Sonderbauwerke
- ▶ Lage der Straßenabläufe, Entwässerungsrinnen, Regenfallrohre etc., sofern die zugehörigen Leitungen gereinigt bzw. untersucht werden sollen
- ▶ Bezeichnungen und Nummerierungen der v.g. Bauwerke mit Angaben zur Fließrichtung, Haltungs- bzw. Leitungslängen, Durchmesser, Kanalart und Material.

Die Baudurchführende Ebene der Bauverwaltung prüft, ob die vorhandene Bestandsdokumentation diesen Anforderungen genügt. Reicht die Qualität nicht aus, ist der „vorläufige Lageplan Bestand Abwasser“ zu überarbeiten oder durch eine Vermessung gemäß BFR Verm neu zu erstellen. Bei der Reinigung durch eigenes Personal des Bundeswehr-Dienstleistungszentrums (BwDLZ) ist grundsätzlich analog zu verfahren.

Für eine sachgerechte Durchführung der optischen Inspektion im Rahmen der Abnahme- oder Gewährleistungsbefahrung eines sanierten oder neu gebauten Abschnittes ist grundsätzlich der Lageplan „Bestand Sanierung“ erforderlich (vgl. Anh. A-9.6). Liegt dieser nicht vor, sind der Lageplan „Bestand Abwasser“ oder entsprechende Auszüge (vgl. Anh. A-9.5) mit ggf. händisch eingetragenen, ergänzenden Angaben zu versehen:

- ▶ Kennzeichnung jeder Sanierungsmaßnahme einer Haltung/Leitung.
- ▶ Stationierung der Maßnahme i.d.R. in Fließrichtung, bei Bereichsmaßnahmen am Anfang und am Ende.
- ▶ Bezeichnung der Maßnahme gem. Definition ISYBAU-Austauschformat Abwasser (vgl. Tab. A-7 - 69).

Außerdem sind dem Inspekteur Informationen über zu inspizierende sanierte oder neu gebaute Anlagen, die im Rahmen einer Abnahme- oder Gewährleistungsbefahrung von Belang sind, zur Verfügung zu stellen. Dazu gehören z. B.

- ▶ Ausprägungen, die durch vertraglich vereinbarte Sanierungsverfahren bedingt sind (z. B. Verzicht auf die Verwendung von Hutprofilen zur Wiederherstellung der Anschlüsse nach der Sanierung mit einem Schlauchliner),
- ▶ besonders zu beachtende Zustände (z. B. formschlüssige Verbindung im Übergangsbereich von Kurzschläuchen und Altrohr),
- ▶ weitere Besonderheiten.

Vor der Abnahme- oder Gewährleistungsinspektion ist der Inspekteur durch einen Fachingenieur einzuweisen. Dabei ist der Inspekteur auf besondere Erfordernisse aufmerksam zu machen.

Erforderliche Unterlagen für die Abnahme- oder Gewährleistungsbefahrung

Einweisung des Inspektors für die Abnahme- oder Gewährleistungsinspektion

A-2.1 Kanalreinigung

Im vorliegenden Kapitel wird das Thema Kanalreinigung ausschließlich im Zusammenhang mit der optischen Inspektion und nicht als Bestandteil der Wartung behandelt.

Bei allen Maßnahmen zur Kanalreinigung werden vorhandene nicht verfestigte Sedimentationen zunächst gelöst und zu einem Übergabepunkt (z. B. Schachtbauwerk) transportiert, dort aufgenommen und ggf. entwässert und entsorgt. Bei der Kanalreinigung anfallende Rückstände bestehen aus

- ▶ mineralischen Bestandteilen (z. B. Sand, Steine),
- ▶ organischen Bestandteilen (z. B. Nahrungsmittelreste, Papier) und
- ▶ sonstigen Stoffen (z. B. Dosen, Scherben).

Nichtbindige, gleichkörnige Sedimentationen, die ausschließlich aus mineralischen Bestandteilen bestehen, lassen sich i. A. leicht lösen und aus dem Netz entfernen. Auch rein organische Sedimentationen sind leicht lösbar, da ihnen aufgrund der fehlenden Kornfraktion die Stabilität fehlt.

Im Bedarfsfall kann eine Entfernung der Sielhaut erforderlich sein. Die Leistung sollte ausdrücklich gefordert werden. Die Entfernung der Sielhaut erfolgt in einem zweiten Reinigungsdurchgang mit Hilfe einer Spezialdüse (z. B. Rotationsdüse).

Schwer lösbare Sedimentationen und Hindernisse werden entweder bereits als feste Massen in das Kanalnetz eingetragen oder entstehen durch Verfestigungsprozesse im Kanalnetz durch die Verbindung von organischen und mineralischen Bestandteilen. Das Anhaften an der Rohrwandung kann dann zu Inkrustationen führen. Wurzeln, die durch Muffen, undichte Hausanschlussstutzen oder schadhafte Rohrabschnitte in die Kanalisation eindringen, fangen genauso wie einragende Bauteile oder sonstige Hindernisse im Abwasser enthaltene Feststoffe auf und führen schließlich zu Verstopfungen. In ständig oder zeitweise vollgefüllten Leitungen oder Haltungen können sich auch Ablagerungen im Scheitelbereich wie beispielsweise Verzopfungen oder Fettablagerungen bilden.

Zur Ermöglichung einer umfänglichen baulichen Zustandserfassung mittels optischer Inspektion ist im Vorfeld eine Entfernung der Ablagerungen und Verschmutzungen durch eine Kanalreinigung notwendig.

Weitere Hinweise zur Kanalreinigung sind der [DIN EN 14654-1] sowie dem DWA-Regelwerk zu entnehmen ([DWA-A 147], [DWA-M 174], [DWA-M 197]).

Kanalreinigungsrückstände sind überwachungsbedürftige Abfälle (Abfallschlüssel-Nr. ~~20 03 06~~ 200306) und müssen nach Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz behandelt und nach Möglichkeit einer Verwertung zugeführt werden.

Bisher existieren keine allgemeingültigen Richtlinien für die Durchführung von Kanalreinigungen. Hinweise zu Reinigungsintervallen sind dem Anh. A-10.1 zu entnehmen. Weitere Hinweise enthält [DIN EN 14654-1] sowie das DWA-Regelwerk zur Ermittlung des Betriebsaufwandes und der Betriebskosten, bestehend aus Arbeitsblatt [DWA-A 147] und Merkblatt [DWA-M 174].

Vor Beginn der Kanalreinigung sind Informationen zum baulichen Zustand der zu reinigenden Haltungen einzuholen, um bei vorgeschädigten Kanälen eine Schadensausweitung bis hin zum Einsturz des Kanals zu verhindern.

Während der Kanalreinigung muss der anfallende Abfall (Reinigungsrückstände) ständig kontrolliert werden, um auf Anzeichen für stärkere Schäden am Kanal (z. B. Bruchstücke des Kanals oder größere Mengen Bodenmaterial) rechtzeitig reagieren zu können.

Das Hochdruckspülverfahren wird in 90 % aller Fälle für die Reinigung als vorbereitende Maßnahme einer Kanalinspektion oder Sanierung sowie zur Beseitigung von Ablagerungen im Rahmen einer regelmäßigen Wartung eingesetzt [STEIN, D., 1999]. Hierauf wird im Anh. A-2.1.1 näher eingegangen.

Hochdruckspülverfahren

Nachfolgende Reinigungsverfahren stehen zur Verfügung, wobei die Hochdruckreinigung in 90% aller Fälle für die Reinigung als vorbereitende Maßnahme einer optischen Inspektion eingesetzt wird. Diese Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

- ▶ Hochdruckreinigung
- ▶ Spülverfahren (Schwallspülung, Stauspülung)

Spülverfahren wie die Schwallspülung oder Stauspülung kommen für kleine Durchmesser kaum in Betracht. Sie sind zudem nur zur Entfernung loser, nicht verfestigter Sedimentationen einsetzbar und werden daher eher für die Reinhaf-

tung von Kanälen größer DN 500 eingesetzt. Beide Verfahren setzen einen freien Abwasserfluss und eine hohe Fließgeschwindigkeit des Abwassers voraus.

Mechanische Reinigung

Im Zusammenhang mit der Reinigung sind auch alle mechanischen Verfahren zur Hindernisbeseitigung zu nennen. Eine manuelle Reinigung ist nur in begehbaren Kanälen möglich (z. B. wie mit einem Spülschild). Für die nicht begehbaren Kanäle werden für die Beseitigung verfestigter Ablagerungen Spezialreinigungsgeräte eingesetzt. Bei einragenden Leitungen oder künstlichen Hindernissen und Wurzeln kommen Spezialgeräte (z. B. Bohr- bzw. Fräsgewerkzeuge, Schneid- und Sandstrahlgeräte) zum Einsatz.

Chemische / biologische Reinigungsverfahren

Chemische Verfahren, z. B. bei Inkrustationen und Wurzeleinwuchs, oder biologische Reinigungsverfahren, z. B. zur Lösung von Fetten und Faserstoffen sowie zur Beseitigung bzw. Reduzierung von Geruchsbelästigungen, sind einer besonderen Anwendung und Entscheidung im Einzelfall vorbehalten und bedürfen eines Nachweises der Umweltverträglichkeit.

Sonstige Reinigungsverfahren

In besonderen Fällen können zur Reinigung auch spezielle Reinigungsverfahren wie z. B. das Ultraschallverfahren, die Vibrationsdüse oder Verfahren zur Erhöhung der Fließgeschwindigkeit durch Zugabe von Luft oder Polymeren in das Abwasser eingesetzt werden.

- ▶ [Mechanische Reinigung \(manuelle Reinigung, Spezialreinigungsgeräte\)](#)
- ▶ [Sonstige Verfahren \(Chemische Verfahren, biologische Verfahren, Ultraschallverfahren\)](#)

A-2.1.1 Hochdruckspülverfahren **Hochdruckreinigung**

Bei dem Hochdruckspülverfahren (HD-Verfahren) wird Spülwasser mit hohem Druck in einen Schlauch gepumpt, an dessen Ende sich ein Spülkopf befindet. Dieser Spülkopf enthält Düseneinsätze, die so gerichtet sind, dass durch die mit hoher Geschwindigkeit austretenden Wasserstrahlen zum einen die Reinigung der Rohrwandung erfolgt und zum anderen eine Reaktionskraft entsteht, die Spülkopf und Schlauch vom Startschacht aus - entgegen dem Fallungsgefälle - zum Zielschacht befördert. Von dort wird der Spülschlauch in Fließrichtung langsam zurückgezogen. Die austretenden Wasserstrahlen erhöhen dabei die Fließgeschwindigkeit des Abwassers, lösen Ablagerungen, wirbeln diese auf und trans-

portieren sie zum Startschacht. Dort werden die Reinigungsrückstände abgesaugt. In A-2.1 ist der Arbeitsablauf beim HD-Verfahren dargestellt.

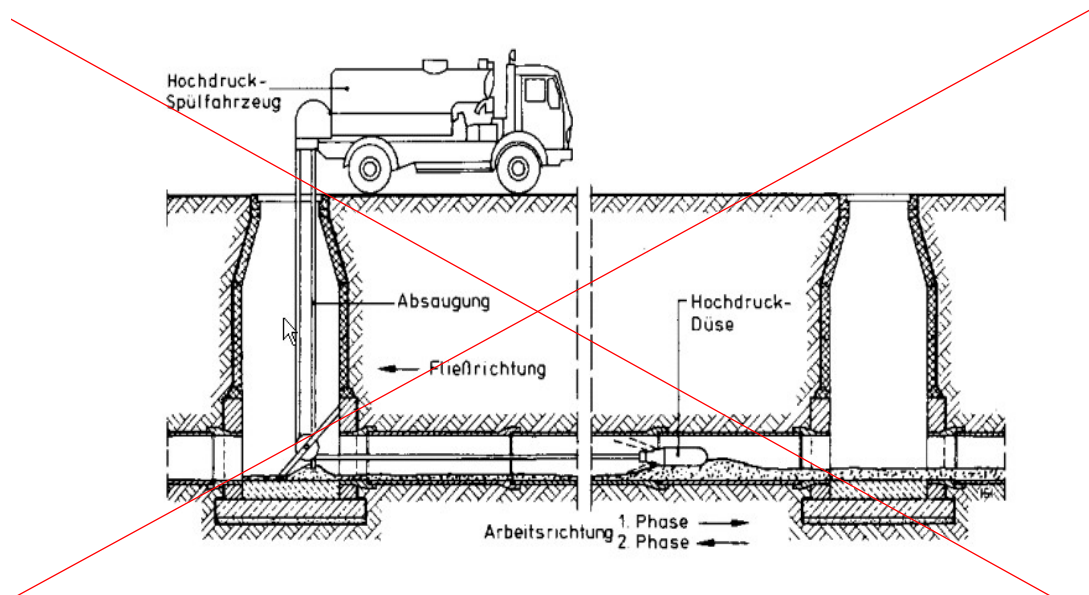


Abb. A-2 - 1Arbeitsablauf beim Hochdruckspülverfahren [STEIN, D., 1999]

Die gesamte bei der Hochdruckreinigung eingesetzte Gerätetechnik ist in einem Fahrzeug untergebracht. Man unterscheidet folgende Aufbauarten [STEIN, D., 1999]:

Fahrzeuge

- ▶ Hochdruck-Spülfahrzeug
- ▶ Saugfahrzeug mit und ohne Wasserabscheidung
- ▶ kombiniertes Hochdruck-Spül- und Saugfahrzeug mit und ohne Wasserrückgewinnung.

Nach [DIN EN 14654-1] kann die Hochdruckreinigung zur Beseitigung von Hindernissen und Ablagerungen angewendet werden. Dieses Verfahren wird überwiegend als vorbereitende Maßnahme für Inspektionsarbeiten angewendet.

Es sollten ausschließlich kombinierte Hochdruck-Spül- und Saugfahrzeuge mit Wasserrückgewinnung eingesetzt werden. Dadurch wird die Anzahl der Reinigungsunterbrechungen zur Wasseraufnahme reduziert, der Wasserverbrauch minimiert und die effektive Reinigungszeit erheblich vergrößert. Das erforderliche Wasser sollte nur dann dem Trinkwasserleitungsnetz entnommen werden, sofern nicht auf andere, kostengünstigere Quellen zurückgegriffen werden

Reinigungsdüsen

kann. Ein direkter Anschluss an den Hydranten ist gemäß DIN 1988 unzulässig [DIN 1988]. Die Wasserentnahme aus Gewässern bedarf einer gesonderten Genehmigung/Erlaubnis.

Für unterschiedliche Verschmutzungen und Kanalquerschnittsformen stehen verschiedene Reinigungsdüsen zur Verfügung. Ggf. sind Versuche durchzuführen, mit welcher Die Düse die optimale Reinigungsleistung erreicht wird. Man unterscheidet: sollte nach [DIN EN 14654-1] so ausgewählt werden.

- ▶ Radialdüsen (Wasseraustritt radial auf den Düsenumfang verteilt, bis ca. DN 600)
- ▶ Sohlendüsen (Wasseraustritt in Richtung Rohrsohle, ab ca. DN 500)
- ▶ Rotationsdüsen (Wasseraustritt radial, Düse drehbar gelagert, alle Nennweiten)
- ▶ Düsen zur Beseitigung von Verstopfungen (Wasserstrahlen nach hinten und vorne gerichtet)

Der Strahlwinkel der Düsen, gemessen zwischen Wasserstrahl und Rohrachse, hat entscheidenden Einfluss auf die Reinigungs- und Vortriebsleistung. Bei einem großen Strahlwinkel von z. B. 30° ist die Reinigungsleistung hoch aber die Vortriebsleistung gering. Bei einem kleinen Strahlwinkel von z. B. 15° ist die Reinigungsleistung niedrig aber die Vortriebsleistung größer:

- ▶ dass sie den Beschaffenheiten der zu entfernenden Ablagerungen angemessen ist.
- ▶ dass das Risiko von Beschädigungen an der Abwasserleitung oder dem -kanal auf ein Minimum reduziert wird.
- ▶ dass der Wirkungsgrad der Entfernung der Ablagerungen (Räumgut) auf ein Maximum erhöht wird.

Ist die Reinigungsdüse zusätzlich mit einer Kamera ausgerüstet, wird in einem Arbeitsschritt die Reinigung der Kanäle und Leitungen sowie die Sichtung des Reinigungsergebnisses ausgeführt.

Erkannte Hindernisse können so im Vorfeld einer optischen Inspektion fachgerecht entfernt werden.

Spülwasser

Für Rohrdurchmesser von DN 300 bis DN 800 werden etwa 320 l/min Spülwasser benötigt. Bei Rohrdurchmessern bis DN 250 sind es maximal 240 l/min.

Die Mindestanforderungen an die Spülwassermenge sind dem Merkblatt [DWA-M 197] zu entnehmen.

Die mit dem HD-Verfahren (maximal) erreichbare Reinigungsleistung ist stark von den ortsspezifischen Randbedingungen abhängig. Als grober Richtwert kann für eine mittlere Reinigungsleistung bei Fahrzeugen mit Wasseraufbereitung und geringem Personaleinsatz (2 Personen) im Rahmen der periodischen Unterhaltungsreinigung bis DN 300 und einem Verschmutzungsgrad bis max. ~~15~~ 15% von etwa 1000 m pro Tag ausgegangen werden.

Reinigungsleistung

Beim Einsatz des HD-Verfahrens Durch zu hohen Druck oder ungeeignete Düsen können Rohrschäden in Form von Riefen, Abplatzungen, Rissen oder Löchern in Rohrwandungen und Rohrauskleidungen auftreten. ~~Aussagekräftige systematische Untersuchungen hierzu liegen bislang noch nicht vor. Solange keine allgemeingültigen Richtlinien und Kriterien für die Prüfung von Rohren bezüglich ihres Verhaltens gegenüber dem HD-Verfahren existieren, ist die Anwendung dieses Verfahrens stets kritisch zu überwachen.~~

Schäden

A-2.1.2 Hindernisbeseitigung

Für die Beseitigung verfestigter Sedimentationen, einragender Anschlüsse oder künstlicher Hindernisse und Wurzeln sowie zur Erzielung eines besonders hohen Reinigungsgrades wurden insbesondere für den nicht begehbaren Bereich Spezialgeräte (Roboter) entwickelt. Entsprechend ihrem Arbeitsprinzip werden sie unterteilt in:

- ▶ Schlagende Geräte (ab DN 200)
- ▶ Drehende Bohr- bzw. Fräsgeräte (DN 80 bis 600)
- ▶ Drehend-schlagende Bohr- bzw. Fräsgeräte (DN 100 bis 1000)
- ▶ Mechanisch arbeitende Schneidgeräte (DN 100 bis 600)
- ▶ Hochdruckwasserstrahl-Schneidgeräte (DN 100 bis 900)
- ▶ Sandstrahlgeräte (DN 60 bis 1600)

Bei besonders stark verfestigten Ablagerungen ist der Einsatz des Hochdruckwasserstrahlverfahrens zu empfehlen. Vom Einsatz von Schleuderketten ist abzusehen, da insbesondere bei Steinzeugrohren eine Beschädigung des Rohres nicht ausgeschlossen werden kann.

A-2.1.3 Hinweise zur Erstellung des Leistungsverzeichnisses für die Reinigung

In Bundeswehrliegenschaften wird die Reinigung von dem BwDLZ veranlasst. Hierbei kann es sich sowohl um Eigenreinigung durch das BwDLZ als auch um Reinigung durch Dritte handeln. In begründeten Ausnahmefällen können die Reinigungsarbeiten von der Bauverwaltung im Rahmen der Kostenerstattung nach RBBau K 8 an Firmen vergeben werden. In diesem Fall ist ein Leistungsverzeichnis (LV) zu erstellen, welches gemäß Vergabehandbuch (VHB) [VHB] mit dem Standardleistungsbuch für das Bauwesen [STLB-Bau LB 009] aufzustellen ist.

Bei der Erstellung des LV ist für die Ausführung der Reinigungsleistungen die Gültigkeit der ~~Arbeitshilfen~~ **Baufachlichen Richtlinien** Abwasser vertraglich zu vereinbaren.

Folgende Leistungen sind bei Bedarf zu berücksichtigen:

- ▶ Reinigen von Sickerschächten
- ▶ Reinigung von Schlammfängen in Schächten
- ▶ Öffnen und Schließen von Hausanschlüssen
- ▶ Stundenlohnarbeiten
- ▶ Stillstandzeiten (Personal, Geräte)
- ▶ Zusätzliche An- und Abfahrten
- ▶ Zusätzliches Umsetzen bei Reinigung von der Gegenseite
- ▶ Reinigung nicht direkt anfahrbarer Schächte
- ▶ Besondere Leistungen entsprechend VOB/C, DIN 18299

Die folgenden Aspekte sind in der Leistungsbeschreibung zu beachten:

- ▶ Der AN ist davon in Kenntnis zu setzen, wenn in der Liegenschaft Schächte ohne fest eingebaute Steighilfen betrieben werden. Für den Einstieg in diese Schächte ist vom AN eine mobile Steighilfe vorzuhalten.
- ▶ Bei der Reinigung sollten grundsätzlich nur Verfahren mit Wasseraufbereitung zugelassen werden. Ausnahmen können vom AG in begründeten Fällen zugelassen werden, z. B. wenn statt Trinkwasser Brauchwasser zur Verfügung steht.

- ▶ Anschlussmöglichkeiten für Strom und Frischwasser müssen vorab geklärt werden. Die Druckverhältnisse am Zapfpunkt müssen geprüft werden (mind. 3 bar Vordruck für Reinigung erforderlich). Abweichungen hiervon sind in der Leistungsbeschreibung anzugeben.
- ▶ Auf Bereiche mit besonderen Arbeitsbedingungen ist der AN hinzuweisen (z. B. Einschränkungen bezüglich Lärm, Arbeitszeiten, Wassermengen, Zugänglichkeit).
- ▶ Für das Betreten der Liegenschaft bestehen ggf. besondere Auflagen (z. B. das Anmelden von Personen bzw. Fahrzeugen). Dies ist mit dem zuständigen Betreiber zu klären und dem AN mit Zugang der Ausschreibungsunterlagen mitzuteilen.
- ▶ Die Abrechnungsgrundlage für Reinigungsleistungen ist die Haltungslänge (Schachtmitte bis Schachtmitte). Das Öffnen und Schließen von nicht verschraubten und gängigen Schachtabdeckungen, vorhandenen Reinigungsstücken, Rostverschraubungen etc. wird nicht gesondert vergütet und ist in den EP einzurechnen.
- ▶ Besondere Randbedingungen müssen angegeben werden, z. B. Bereiche mit Gefährdungen, Anfahrbarkeit der Schächte, verschraubte und nichtgängige Schachtabdeckungen, geschlossene Rohrdurchführungen.
- ▶ Die Reinigungsrückstände sind kontinuierlich am Schacht abzusaugen. Es ist darauf zu achten, dass nach Beendigung der Reinigung weder in den Haltungen noch in den Leitungen Ansammlungen von Reinigungsrückständen verbleiben.

Bewerber für die Reinigung von Kanälen müssen die erforderliche Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit sowie eine Gütesicherung - bestehend aus Fremd- und Eigenüberwachung - nachweisen. Der Nachweis gilt als erbracht, wenn das Unternehmen im Besitz des entsprechenden RAL-Gütezeichens "R" der Gütegemeinschaft "Güteschutz Kanälbau" oder eines gleichwertigen Gütezeichens ist. Ersatzweise kann ein Fremdüberwachungsvertrag für die jeweilige Einzelmaßnahme vorgelegt werden, bei der die Anforderungen der RAL-Güte- und Prüfbestimmungen GZ 961 zu erfüllen sind [RAL-GZ 961].

Qualifikation

Bewerber/Bieter müssen im Zuge des Vergabeverfahrens und während der Ausführung der Leistungen die erforderliche fachliche Qualifikation und Leistungsfähigkeit des Unternehmens nachweisen und erfüllen (Fachkunde und Zuverlässigkeit der technischen Vertragserfüllung).

Der Nachweis gilt als erbracht, wenn der Bewerber/Bieter im Vergabeverfahren die Erfüllung der Anforderungen und die Gütesicherung des Unternehmens nach [RAL-GZ 961] bzw. [RAL-GZ 968] mit dem Besitz des entsprechenden RAL-Güteszeichens für die geforderte Beurteilungsgruppe „R“ nachweist.

Alternativ gilt der Nachweis als erbracht, wenn der Bieter die Erfüllung der Anforderungen der Beurteilungsgruppe „R“ im Vergabeverfahren über einen Prüfbericht nachweist und im Auftragsfall für die Dauer der Werkleistung einen Vertrag zur Einhaltung der Gütesicherung abschließt und die zugehörige Eigenüberwachung durchführt.

Der Abstand der im Vorlauf zur optischen Inspektion durchzuführenden Reinigungsmaßnahmen darf für Schmutz- und Mischwasserkanäle max. 24 Stunden betragen. Regenwasserkanäle sind möglichst in trockenem Zustand zu untersuchen. Da die Inspektion i.d.R. mehr Zeit beansprucht als die Reinigung, ist eine Koordinierung der Arbeitsabläufe durch die örtliche Bauüberwachung erforderlich.

A-2.2 Zustandserfassung

Die Zustandserfassung hat für die Instandhaltung eines Kanalnetzes eine zentrale Bedeutung. Ihre Aufgabe ist die Bereitstellung von Daten und Informationen über den Istzustand, um eine Zustandsbewertung durchführen zu können (vgl. Anh. A-3).

Alle abwassertechnischen Anlagen sind im Rahmen der technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten zu erfassen. Dazu gehören auch Grundleitungen [DIN 1986-100].

Die Einteilung der verschiedenen Verfahren und Maßnahmen zur Erfassung des baulichen Zustandes von Abwasseranlagen ist in Abb. A-2 - 2 im Überblick dargestellt.

Bei der Zustandserfassung wird generell unterschieden zwischen

- ▶ Außeninspektion,
- ▶ Inneninspektion und
- ▶ Dichtheitsprüfung.

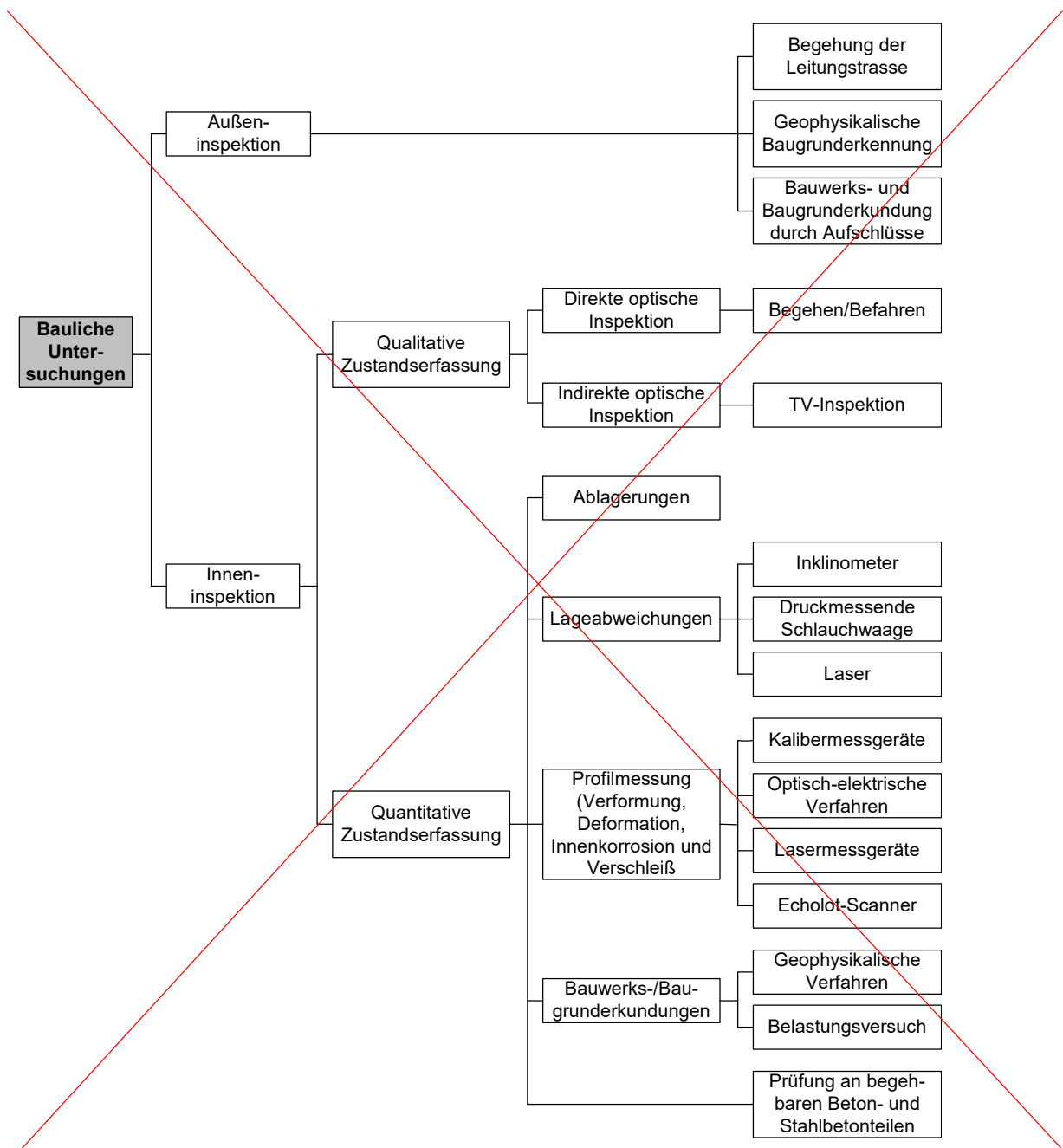


Abb. A-2 - 1 Verfahren zur Erfassung des baulichen Zustandes von Abwasseranlagen modifiziert nach [STEIN, D., 1999]

Die Außeninspektion beinhaltet alle Maßnahmen, die von der Geländeoberfläche aus durchgeführt werden. Nachfolgende Erläuterungen beschränken sich auf die Inneninspektion. Eine ausführliche Darstellung zum Thema Außeninspektion ist in [STEIN, D., 1999] enthalten.

Bauliche Untersuchungen	Außen-inspektion	Begehung der Leitungstrasse		
		Geophysikalische Baugrunderkundung		
		Bauwerks- und Baugrunderkundung durch Aufschlüsse		
	Innen-inspektion	Qualitative Verfahren	Direkte optische Inspektion	Begehen/Befahren
			Indirekte optische Inspektion	Kanalspiegelung
				Kamerabefahrung
		Quantitative Verfahren	Messung der Lageabweichungen	Untersuchungen mit dem Inklinometer
				Untersuchungen mit dem Manometer
				Laser-Lichtring-Inspektion
			Profilvermessung	Direkte Messung
				Laser-Lichtring-Inspektion
				Sonar-Inspektion
Bauwerk-/Baugrunderkundung	Bodenradar (Georadar)			
	Belastungsprüfung			
	Mechanische Impedanz			
	Werkstoffprüfungen			

Abb. A-2 - 2 Bauliche Untersuchungsverfahren

Im Rahmen einer Inneninspektion erfolgt die Erfassung des baulichen Zustands von Abwasseranlagen qualitativ durch die optische Inspektion (vgl. Anh. A-2.3) und quantitativ durch den Einsatz geeigneter Mess- und Prüfverfahren (vgl. Anh. A-2.5).

Eine wesentliche umweltrelevante Untersuchung zur Feststellung des baulichen Zustandes von Abwasseranlagen ist die Dichtheitsprüfung (vgl. Anh. A-2.5).

A-2.3 Optische Inspektion

Stand der Technik Das Standardverfahren bei der Inneninspektion ist die optische Zustandserfassung. Bei der qualitativen Zustandserfassung wird generell unterschieden zwischen der

- ▶ direkten optischen Inspektion und
- ▶ der indirekten optischen Inspektion.

Von einer direkten, optischen Inspektion spricht man bei der Inaugenscheinnahme von Schächten und begehbaren Kanälen, während die TV-Inspektion eine indirekte, optische Inspektion darstellt.

In Abhängigkeit der eingesetzten Verfahren können mit Hilfe der optischen Inspektion im Wesentlichen die deutlich sichtbaren Schäden wie Risse, Scherbenbildung, Rohrbruch und Einsturz erfasst und qualitativ beurteilt werden. Undichtigkeiten ohne sichtbare Beschädigungen können nur anhand von Infiltrationen, verstärkter Wasserführung zu Zeiten mit normalerweise geringem Abwasseranfall oder durch erhöhten Sedimentanfall erkannt werden. In allen anderen Fällen können Undichtigkeiten nur mit Hilfe von Dichtheitsprüfungen festgestellt werden (vgl. Anh. A-2.5).

A-2.3.1 Technische Ausrüstung

Bei der direkten optischen Inspektion werden festgestellte Schäden mit Hilfe von Foto- und Filmaufnahmetechniken dokumentiert. Für diesen Anwendungsfall kommen in der Regel spezielle Kanalinspektionssysteme zum Einsatz, da handelsübliche Blitzlichtgeräte bei Blitzauslösung einen funkenbildenden Kontakt haben. Zur genauen optischen Untersuchung von Rohrverbindungen oder festgestellten Hohlräumen hinter der Kanalwand im Rahmen der Begehung hat sich der Einsatz von Endoskopen bewährt. Hierfür muss ein Zugang vorhanden sein oder gebohrt werden.

Zur Ausrüstung der indirekten optischen Inspektion von Hal-
tungen und Leitungen gehören:

- ▶ Kamerasystem
- ▶ Antriebseinheit
- ▶ Kanäle Energieversorgung und Leitungen Datenübertragung

Für die indirekte, optische Inspektion von nicht begehbaren Kanälen und Leitungen kommen heute ausschließlich Kanal-TV-Kameras zum Einsatz. Hinsichtlich der Bauarten und Einsatzbereiche gibt es eine große Vielfalt von Anlagen, die modular aufgebaut sind. TV-Inspektionsanlagen bestehen im Wesentlichen aus folgenden Grundeinheiten:

- ▶ Inspektionsfahrzeug/-einheit
- ▶ Kamerasystem (Kamera, Beleuchtung)
- ▶ Transport- und Führungseinheiten sowie Kabel mit Umlenkrollen und Längenmesseinrichtungen
- ▶ Beobachtungs- und Steuerstand
- ▶ Bedienungselemente für das Kamerasystem
- ▶ mindestens ein Monitor zur Bildwiedergabe

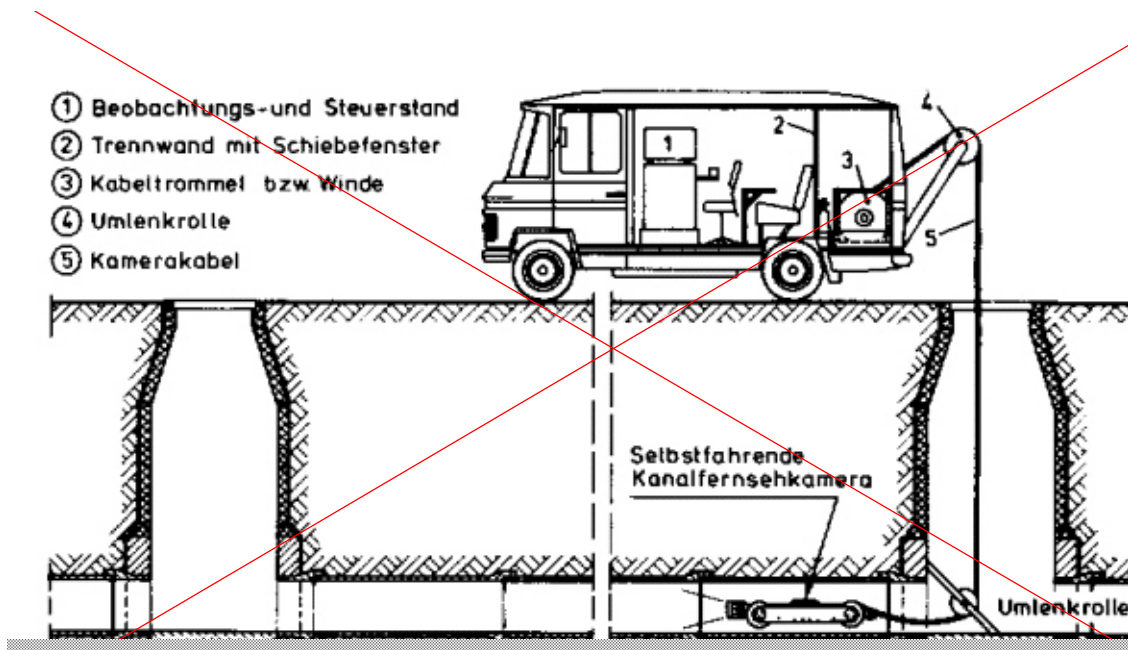


Abb. A-2-3 Prinzipskizze einer TV-Inspektion mit selbstfahrender Kamera und Inspektionsfahrzeug [DWA-A 143-1]

Heute werden fast ausschließlich selbstfahrende Farb-TV-Kameras eingesetzt. Die modernen Kreis- und Schwenkkopfkameras erlauben ein Schwenken der Kamera von bis zu 320° und ein Kreisen der Kamera von 360° .

Bei neueren Inspektionssystemen mit Kugelbild-Scantechnik kommen Digitalkameras mit Weitwinkelobjektiven zum Einsatz, die in kurzen Zeitintervallen digitale Bilddaten erzeugen, welche anschließend mit Hilfe von Softwareprogrammen zu einem halbsphärischen 180° -Bild, vollsphärischen

360°-Bild, oder Zylinderpanorama zusammengesetzt werden. Der Anwender kann bei der Begutachtung die Blickrichtung und den Zoomfaktor selbst festlegen und sich gleichzeitig Abwicklungen der Rohrwand anzeigen lassen.

Dynamische Prozesse im Kanal, wie z. B. Fließvorgänge, lassen sich mit dieser Technik nur eingeschränkt nachvollziehen. Die Einblendung von Informationen zur Inspektion und der Schadensansprache direkt im Bild, wie bei der Aufnahme von Filmen üblich, ist nicht vorgesehen. Die eigentliche Schadensdokumentation erfolgt nicht mehr direkt bei der Aufnahme, sondern an Hand der Videoaufzeichnung im Anschluss an die vollständige Befahrung.

Zur optischen Inspektion von Hausanschlüssen werden auch fahrbare Kameras mit gelenkig montierter Kameraeinheit eingesetzt. Sie lassen sich z. B. durch Reinigungsöffnungen, einen auf dem Grundstück gelegenen Schacht oder von einem begehbaren Kanal aus einbringen.

Kamerasysteme mit Satelliteneinheit bieten die Möglichkeit, von einem nicht begehbaren Kanal aus die Inspektion von angeschlossenen Leitungen durchzuführen. In einem durch Fernsteuerung drehbaren und mit einer seitlichen Öffnung versehenen, zylindrischen Gehäuse ist eine an einer biegsamen Schubstange befestigte, spezielle Satelliten-TV-Kamera installiert. Sie kann bei geradem Verlauf zzt. bis zu 35 m in die Leitung hineingefahren werden. In Leitungen mit nacheinander folgenden Bögen wird dieser Wert nicht erreicht.

Weiterhin existieren Anlagen zur Inspektion von verzweigten Leitungssystemen. Sie sind vorwiegend mit einem hydraulischen Antrieb ausgestattet, der auch eine gleichzeitige Reinigung ermöglicht. Die Steuerung erfolgt beim Einsatz in Schächten und Inspektionsöffnungen manuell, wobei einige Anlagen über mechanische Zusatzausstattungen verfügen, die das Einschwenken in einen Abzweig unterstützen. Für die meisten Inspektionssysteme besteht bei der Montage auf entsprechende Fahrwagen die Möglichkeit des Einsatzes vom Hauptkanal aus.

Als Kameratechnik kommen sowohl Axialkameras als auch Dreh-/Schwenkkopfkameras zum Einsatz. Peilsender, die eine Ortung des Kamerasystems im Kanal ermöglichen, gehören ebenfalls zur Ausstattung der meisten Systeme, so dass eine anschließende Einmessung der markierten Punkte durchgeführt werden kann.

- ▶ [Steuereinheit](#)

Für die indirekte optische Inspektion von Schächten werden besondere Kamerasysteme verwendet, die anhand einer Teleskopstange einer geführten Halterung oder durch Aufhängung in den Schacht eingebracht werden.

In Abhängigkeit des Kamerasystems stehen für Haltungen, Leitungen und Schächte nachfolgende Techniken bei der indirekten optischen Inspektion zur Verfügung:

- ▶ Inspektion auf Basis der Videokameratechnik mit direkter Bildsteuerung und -auswertung.
- ▶ Inspektion auf Basis von Scannertechniken mit nachgeschalteter Bildauswertung.

Bei der indirekten, optischen Inspektion ist jedes Fahrzeug mit mindestens 2 Personen zu besetzen. Ist eine Begehung von Anlagenteilen notwendig, so ist die erforderliche Anzahl von Personen in den Unfallverhütungsvorschriften geregelt.

Schächte

Für die indirekte optische Inspektion von Schächten existieren Kamerasysteme die mittels Teleskopstange, einer geführten Halterung oder durch Aufhängung in den Schacht eingebracht werden.

Die Kamerasysteme sind entweder an ein mobiles Anzeigegerät angeschlossen oder direkt mit dem Inspektionsfahrzeug verbunden. Analog zur Leitungsinspektion ist eine Video- und Datendokumentation im Fahrzeug möglich. Die Inspektion wird entweder von der Schachtsohle oder von der Schachtabdeckung begonnen. Durch Abschnwenken oder Aufzeichnung als Abwicklung wird das gesamte Schachtbauwerk genau inspiziert. Die Systeme ermöglichen die Aufzeichnung der Lage am Umfang und der vertikalen Lage für jede Feststellung.

Bei einer Schachtinspektion mit einem Vermessungsroboter wird eine hochauflösende Kamera mit Lasermesssystem direkt im Schacht positioniert. Über eine Steuerungseinheit im Inspektionsfahrzeug erfolgt zusätzlich zu der oben beschriebenen Zustandserfassung die exakte digitale Erfassung der Schachtgeometrie.

Weitere Beschreibungen und Anforderungen an die technische Ausrüstung von direkten und indirekten optischen Inspektionen sind dem Merkblatt [DWA-M 149-5] zu entnehmen.

Elektronischer Kanalspiegel

Eine weitere Art der indirekten optischen Inspektion stellt nach DIN EN 13508-1 der elektronische Kanalspiegel dar. Der elektronische Kanalspiegel ersetzt keine optische Inspektion mittels ferngesteuerter Kamerasysteme und sollte aus-

schließlich als ergänzende Unterstützung eingesetzt werden. Mit dem elektronischen Kanalspiegel ist eine Zustandserfassung gemäß DIN EN 13508-2 nicht zulässig.

Mögliche Einsatzbereiche sind:

- ▶ Funktionskontrolle,
- ▶ Schadensfrüherkennung vor der Kanalreinigung,
- ▶ Feststellung der Ablagerungshöhe zur Leistungsbeschreibung der Kanalreinigung,
- ▶ Leistungsnachweis der erbrachten Kanalreinigung.

Ein Muster zur Dokumentation zum Einsatz des elektronischen Kanalspiegels steht als PDF-Datei und als Word-Datei im Internetauftritt der BFR Abwasser im Bereich „Materialien/Musterdokumente/Kanalspiegel“ zur Verfügung.

A-2.3.2 Hinweise zur Erstellung des Leistungsverzeichnisses für die optische Inspektion

Für die Durchführung der optischen Inspektion ist ein Leistungsverzeichnis (LV) zu erstellen. Dazu ist gemäß Vergabehandbuch (VHB) das Standardleistungsbuch für das Bauwesen zu verwenden [*VHB*], [*STLB-Bau LB 009*].

Sofern die optische Inspektion durch das BwDLZ mit Bw-eigenem Gerät erfolgt, kann auf ein LV verzichtet werden.

Bei der Erstellung des LV ist für die Ausführung der Inspektionsleistungen die Gültigkeit der ~~Arbeitshilfen~~ Baufachlichen Richtlinien Abwasser vertraglich zu vereinbaren.

Folgende Leistungen sind bei Bedarf zu berücksichtigen:

- ▶ Öffnen und Schließen von Hausanschlüssen,
- ▶ Stundenlohnarbeiten,
- ▶ Stillstandzeiten (Personal, Geräte),
- ▶ Zusätzliche An- und Abfahrten,
- ▶ Zusätzliches Umsetzen bei Inspektion von der Gegenseite,
- ▶ Besondere Leistungen entsprechend VOB/C, DIN 18299,
- ▶ Herstellen der Zugänglichkeit von Schächten/Inspektionsöffnungen.

Die folgenden Aspekte sind in der Leistungsbeschreibung zu beachten:

- ▶ Für das Betreten der Liegenschaft bestehen ggf. besondere Auflagen (z. B. das Anmelden von Personen bzw. Fahrzeugen). Dies ist mit dem zuständigen Betreiber zu klären und dem AN mit Zugang der Ausschreibungsunterlagen mitzuteilen.
- ▶ Der AN ist davon in Kenntnis zu setzen, wenn in der Liegenschaft Schächte ohne fest eingebaute Steighilfen betrieben werden. Für den Einstieg in diese Schächte ist vom AN eine mobile Steighilfe vorzuhalten.
- ▶ Bekannte Bereiche mit besonderen Gefährdungen müssen angegeben werden.
- ▶ Die Abrechnungsgrundlage für Inspektionsleistungen ist die tatsächlich untersuchte Rohrlänge. Das Öffnen und Schließen von Schachtabdeckungen, Rostverschraubungen etc. wird nicht gesondert vergütet und ist in den EP einzurechnen.
- ▶ ~~Die Überprüfung der Inspektionsanlage anhand von standardisierten Testbildern ist vom AN auf Verlangen des AG vorzunehmen. Diese Leistung wird nicht gesondert vergütet.~~
- ▶ Das Inspektionspersonal darf nur in Abstimmung mit dem AG gewechselt werden. Der AG behält sich das Recht vor, einen Wechsel des Untersuchungspersonals zu verlangen.
- ▶ Während der optischen Inspektion ist der zu untersuchende Teil des Systems von Abwasser freizuhalten. Hierzu sind vom AN geeignete Maßnahmen zu treffen. Im Ausnahmefall darf der zu untersuchende Kanal mit nicht mehr als 10 % des Querschnitts mit Wasser gefüllt sein. Durch den ggf. entstehenden Rückstau dürfen keine Schäden entstehen. Sind bei dem zu untersuchenden Kanal mehr als 10% des Querschnitts durch Wasser gefüllt, hat sich der AN in Absprache mit der örtlichen Bauüberwachung über das weitere Vorgehen abzustimmen. Ggf. kann die örtliche Bauüberwachung in Absprache mit dem Betreiber/Nutzer die Reduzierung von Zuflüssen aus Leitungen veranlassen (z. B. Küchen, Toiletten, Waschräume).
- ▶ Die Geschwindigkeit der Kamera muss dem Objektzustand angepasst werden. Eine Kamerageschwindigkeit von 10 cm/s ist nicht zu überschreiten. Hierdurch

soll die ingenieurtechnische Auswertung der Videoaufzeichnungen optimiert werden.

Beim Einsatz der Kugelbild-Scantechnik ist die Fahrgeschwindigkeit dem gewählten Bildaufnahmeintervall anzupassen.

- ▶ In verschwenkter Kameraposition ist - außer zur Aufzeichnung eines Längsrisses - keine Axialfahrt zulässig. Eine ruhige Kameralage in der Rohrachse ist während der optischen Inspektion zu gewährleisten.

Für die Schachtinspektion gelten grundsätzlich dieselben Anforderungen an die Durchführung und Dokumentation wie bei der Inspektion von Kanälen und Leitungen.

Der AN ist davon in Kenntnis zu setzen, wenn in der Liegenschaft Schächte ohne fest eingebaute Steighilfen betrieben werden. In diesen Schächten sind fehlende Steighilfen nicht zu dokumentieren. Für den Einstieg in diese Schächte ist vom AN eine mobile Steighilfe vorzuhalten.

Es ist eine indirekte Schachtinspektion in Kombination mit einer Videodokumentation durchzuführen.

Bewerber für die Inspektion von Abwassersystemen müssen die erforderliche Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit sowie eine Gütesicherung - bestehend aus Fremd- und Eigenüberwachung - nachweisen. Der Nachweis gilt als erbracht, wenn das Unternehmen im Besitz des entsprechenden RAL-Gütezeichens "I" der Gütegemeinschaft "Güteschutz Kanalbau" oder eines gleichwertigen Gütezeichens ist. Ersatzweise kann ein Fremdüberwachungsvertrag für die jeweilige Einzelmaßnahme vorgelegt werden, bei der die Anforderungen der RAL-Güte- und Prüfbestimmungen GZ 961 zu erfüllen sind [RAL-GZ 961].

Bewerber/Bieter müssen im Zuge des Vergabeverfahrens und während der Ausführung der Leistungen die erforderliche fachliche Qualifikation und Leistungsfähigkeit des Unternehmens nachweisen und erfüllen (Fachkunde und Zuverlässigkeit der technischen Vertragserfüllung).

Der Nachweis gilt als erbracht, wenn der Bewerber /Bieter im Vergabeverfahren die Erfüllung der Anforderungen und die Gütesicherung des Unternehmens nach [RAL-GZ 961] bzw. [RAL-GZ 968], mit dem Besitz des entsprechenden RAL-Gütezeichens für die geforderte Beurteilungsgruppe „I“ nachweist.

Schachtinspektion

Qualifikation

Alternativ gilt der Nachweis als erbracht, wenn der Bieter die Erfüllung der Anforderungen der Beurteilungsgruppe „I“ im Vergabeverfahren über einen Prüfbericht nachweist und im Auftragsfall für die Dauer der Werkleistung einen Vertrag zur Einhaltung der Gütesicherung abschließt und die zugehörige Eigenüberwachung durchführt.

Ausrüstung

Es sind nachfolgende Anforderungen an die Ausrüstung der Inspektionseinrichtungen zu erfüllen:

- ▶ Die TV-Anlage muss für analoge Videosignale der PAL-Norm für Farbfernsehen entsprechen.
- ▶ Die Kamera muss ab DN 200 neben der axialen Sicht eine stufenlose Veränderung der Blickrichtung zulassen, z. B. durch einen Dreh-Schwenkkopf.
- ▶ Zusätzlich wird stets ein seitenrichtiges aufrechtes Bild während der Bewegung in der Rohrachse gefordert, so dass die permanente Orientierung gewährleistet ist.
- ▶ Das Beleuchtungssystem ist so auszulegen, dass eine Strecke von mindestens einem Meter hinreichend ausgeleuchtet wird und die Helligkeit dem jeweiligen Objektzustand angepasst werden kann.
- ▶ Die Kameraoptik muss in der Lage sein, einen Bereich von 0,1 m bis mindestens 1,5 m vor der Kamera scharf abzubilden (Tiefenschärfebereich).
- ▶ Für Inspektionen kleiner Nennweiten bis einschließlich DN 100 sind Satelliten- bzw. Schiebekameras mit Dreh-Schwenkkopf mit einer Untersuchungsstange bis mindestens 35 m einzusetzen.
- ▶ Die Kameraanlage muss eine technische Vorrichtung besitzen, die eine zentrische Positionierung der Linse ermöglicht.

Die Anforderungen an die Ausrüstung der Inspektionssysteme sind dem Merkblatt DWA-M 149-5 zu entnehmen.

Untersuchungsbericht

Für jedes inspizierte Objekt sind nachfolgende Anforderungen an den Umfang der Informationen in einem Untersuchungsbericht in tabellarischer oder grafisch aufbereiteter Form zu erfüllen.

Kanäle und Leitungen

In einem Untersuchungsbericht für Kanäle oder Leitungen müssen mindestens enthalten sein:

- ▶ Grundlageninformationen (vgl. Anh. A-2.3.4) im Kopf des Untersuchungsberichtes:

- ◆ Bezeichnung des inspizierten Objektes (Haltung, Leitung)
- ◆ Bezeichnung des Zu- und Ablaufknotens
- ◆ Inspektionsrichtung
- ◆ Inspektionsdatum

- ▶ weitere Grundlageninformationen (vgl. Anh. A-2.3.4):
 - ◆ Ort und Straße
 - ◆ Liegenschaftsbezeichnung
 - ◆ Firma und Inspekteur
 - ◆ Inspektionsverfahren und Kamerasystem
 - ◆ Art des Datenträgers (Speichermedium)
 - ◆ Fortlaufende Nummerierung des Datenträgers
 - ◆ Inspektionslänge
 - ◆ Wetterverhältnisse
 - ◆ Profilart, Höhe, Breite, Material, Innenschutz, Kanalart
 - ◆ Anschlussinformationen (bei Abzweigen und Stützen)

- ▶ Informationen für jede Feststellung:
 - ◆ Stationierung
 - ◆ Videoreferenz (Time-Code, Framenummer)
 - ◆ Kodierung gem. festgelegtem Kodiersystem (Anhang A-2.3.7.1) einschließlich Quantifizierungen und Streckenfeststellungen
 - ◆ Langtext der Kodierung

Die Informationen müssen übersichtlich und nachvollziehbar im Untersuchungsbericht angeordnet sein. Die Darstellung der Feststellungen kann in tabellarischer oder grafisch aufbereiteter Form (z. B. als Haltungsgrafik) erfolgen.

[Es stehen Beispiele für eine Haltungsgrafik als PDF-Datei zur Verfügung.](#)

- ▶ [A2_beispiel_haltungsgrafik.pdf \(33 kByte\)](#)
- ▶ [A2_beispiel_haltungsgrafik_gegenseite.pdf \(34 kByte\)](#)

Stand Dezember 2015

Schächte und Inspektionsöffnungen

In einem Untersuchungsbericht für Schächte oder Inspektionsöffnungen müssen mindestens enthalten sein:

- ▶ Grundlageninformationen (vgl. Anh. A-2.3.5) im Kopf des Untersuchungsberichtes:
 - ◆ Bezeichnung des inspizierten Objektes (Schacht, Inspektionsöffnung)
 - ◆ Inspektionsdatum
- ▶ weitere Grundlageninformationen (vgl. Anh. A-2.3.5):
 - ◆ Ort und Straße
 - ◆ Liegenschaftsbezeichnung
 - ◆ Firma und Inspekteur
 - ◆ Inspektionsverfahren
 - ◆ Art des Datenträgers (Speichermedium)
 - ◆ Fortlaufende Nummerierung des Datenträgers
 - ◆ Vertikaler Bezugspunkt und Bezugspunkt für die Lage am Umfang
 - ◆ Schachtskizze (Draufsicht) mit Lage der Anschlüsse
 - ◆ Anschlussinformationen (Umfang gemäß festgelegtem Kodiersystem)
- ▶ Informationen für jede Feststellung:
 - ◆ Vertikale Lage
 - ◆ Videoreferenz (Time-Code, Framenummer)
 - ◆ Kodierung gem. festgelegtem Kodiersystem (Anhang A-2.3.7.2) einschließlich Quantifizierungen und Streckenfeststellungen
 - ◆ Langtext der Kodierung

Die Informationen müssen übersichtlich und nachvollziehbar im Untersuchungsbericht angeordnet sein. Die Darstellung der Feststellungen kann in tabellarischer und zusätzlich in grafisch aufbereiteter Form (z. B. als Schachtskizze) erfolgen.

[Es steht ein Beispiel für eine Schachtgrafik als PDF-Datei zur Verfügung.](#)

- ▶ [A2_beispiel_schachtgrafik.pdf \(47 kByte\)](#)

Stand Oktober 2008

A-2.3.3 Anforderungen an die Dokumentation

Die Inspektionsergebnisse müssen den Zustand eines Entwässerungssystems in übersichtlicher und inhaltlich vergleichbarer Form dokumentieren.

Für die optische Inneninspektion, d.h. für die

[DIN EN 13508-2]

- ▶ qualitative Zustandserfassung des Istzustandes
- ▶ Abnahme von Neubau- oder Sanierungsmaßnahmen und
- ▶ Abnahme vor Ablauf der Gewährleistungsfrist

von abwassertechnischen Anlagen in Liegenschaften des Bundes sind die verbindlichen Regelungen der DIN EN 13508-2 maßgebend. Der Gültigkeitsbereich ist die Zustandserfassung von Abwasserkanälen und -leitungen, Schächten und Inspektionsöffnungen außerhalb von Gebäuden. Für die Inspektion von Bauwerken der Ortsentwässerung ist die DIN EN 13508-2 nicht anzuwenden.

Die DIN EN 13508-2 enthält eine Vielzahl von Freiheitsgraden, die durch den Auftraggeber zu konkretisieren sind. Das Merkblatt DWA-M 149-2 enthält Konkretisierungen und Empfehlungen zur Anwendung der DIN EN 13508-2. Im Sinne einer einheitlichen Handhabung der DIN EN 13508-2 und Vorgehensweise bei der Dokumentation entsprechen die in diesem Kapitel getroffenen Konventionen weitestgehend den Empfehlungen des DWA-M 149-2. Auf verfahrensbedingte Unterschiede zum DWA-M 149-2 wird an den entsprechenden Stellen hingewiesen.

[DWA-M 149-2]

Die verbindlichen Regelungen der DIN EN 13508-2 beschreiben die Aufzeichnungen von Grundlageninformationen und das zu verwendende Kodiersystem.

Grundlageninformationen beziehen sich auf Zustandsmerkmale, die das Objekt der Inspektion als Ganzes betreffen und dienen der eindeutigen Kennzeichnung des untersuchten Objektes und somit der Zuordnung zum Kanalbestand. Sie beschreiben außerdem die Bedingungen während der Inspektion. Der Umfang der verbindlich aufzuzeichnenden Grundlageninformation ist in den Anhängen A-2.3.4, und A-2.3.5 beschrieben.

Grundlageninformationen

Die DIN EN 13508-2 enthält einen definierten Umfang an zulässigen Inspektionscodes. Ein Inspektionscode besteht aus einem Hauptkode zur allgemeinen Beschreibung und bis

Kodiersystem

zu maximal 2 Kodes zur Charakterisierung. Diese Kodes stellen ein sprachlich unabhängiges rein alphabetisch aufgebautes System dar.

In Analogie zu DWA-M 149-2 werden bei der Beschreibung der zulässigen Inspektionskodes in den Anhängen A-2.3.7.1 und A-2.3.7.2 Konkretisierungen der EN-Kodes vorgenommen, für die z. B. Freiheitsgrade oder Wahlmöglichkeiten bestehen.

Bei den Inspektionskodes der DIN EN 13508-2 wird nicht zwischen Steuer- und Zustandskodes unterschieden. Die Einteilung erfolgt anhand der Hauptkodes und ist ausschließlich redaktionell begründet:

- ▶ Hauptkodes zur Struktur
- ▶ Hauptkodes zum Betrieb
- ▶ Hauptkodes zur Bestandsaufnahme
- ▶ weitere Kodes

Sind mehrere Feststellungen an derselben Station zu erfassen, ist zuerst die Bestandsinformation und danach die Zustandsinformation abzulegen.

Dichtheitsangaben sind nicht als Charakterisierungen eines Hauptkodes definiert, sondern als eigenständige Hauptkodes. Wenn bei einer Feststellung eines der folgenden Merkmale festgestellt wird, ist dies immer mit dem entsprechenden Hauptkode zusätzlich aufzuzeichnen:

- ▶ Boden sichtbar
- ▶ Hohlraum sichtbar
- ▶ Eindringen von Bodenmaterial
- ▶ Infiltration
- ▶ Exfiltration

Steuerkodes

Steuerkodes sind als eigenständige Kodes in der DIN EN 13508-2 nicht explizit vorgesehen. Die DIN EN 13508-2 lässt aber Zusätze zu, die sinngemäß verwandt werden können. Aus Gründen der Nachvollziehbarkeit werden Kodes, die

- ▶ den Ablauf der Inspektion beschreiben,
- ▶ der Bestandsaufnahme dienen (z. B. Sanierungsmaßnahmen) oder
- ▶ Stammdatenänderungen dokumentieren

weiterhin als Steuerkodes bezeichnet. Die Anwendung wird in den Anhängen A-2.3.4.1 und A-2.3.5.1 beschrieben.

Die Kodierung zur Dokumentation von Sanierungsmaßnahmen bzw. von Feststellungen im Bereich von Sanierungsmaßnahmen erfolgt grundsätzlich mit direktem Bezug zu den Stammdaten der Sanierungsmaßnahmen (vgl. Anh. A-7.4.2.6).

Kodes, mit denen Änderungen von Grundlageninformationen innerhalb eines Objektes beschrieben werden, gehören nicht zu den verbindlichen Kodes der DIN EN 13508-2. Daher werden hierzu Kodes aus dem nicht normativen Anhang der DIN EN 13508-2 verwendet.

Für jede Inspektion ist ein Auftragsdatensatz gem. Tab. A-7 - 77 des Anhangs A-7 mit den dort beschriebenen Informationen anzulegen. Inspektionsaufträge beziehen sich immer auf einen bestimmten Auftragnehmer und ein konkretes Kodiersystem. Aufträge sind nicht an eine bestimmte Objektart gebunden. Die eindeutige Auftragsbezeichnung (vgl. Anh. A-7.5.1) für einen Auftrag wird durch den AG vorgegeben.

Inspektionsaufträge

A-2.3.4 Haltungen und Leitungen

Für jedes inspizierte Objekt sind die in Tabelle Tab. A-2 - 1 aufgeführten Grundlageninformationen verbindlich aufzuzeichnen.

Grundlageninformationen

Tab. A-2 - 1 Verbindlich aufzuzeichnende Grundlageninformationen

Grundlageninformation	Bemerkung	Datenfeld im Bereich „OptischeInspektion“ der ISYBAU-Austauschformate Abwasser
Objektbezeichnung	Eindeutige Bezeichnung der inspizierten abwassertechnischen Anlage	Tab. A-7 - 78, Objektbezeichnung
Anlagentyp	Haltung oder Anschlussleitung	Tab. A-7 - 78, Anlagentyp
Bereichsname	Nur erforderlich, wenn in einer Liegenschaft unterschiedliche Bereiche existieren (z. B. Unterkunftsbereich und technischer Bereich)	Tab. A-7 - 79, Ortsteilname
Straßenname	Nur erforderlich, wenn in einer Liegenschaft Straßennamen existieren.	Tab. A-7 - 79, Strassenname
Auftragskennung	zur Verknüpfung der inspizierten abwassertechnischen Anlage mit den Auftragsdaten.	Tab. A-7 - 80, Auftragskennung
Inspektionsdatum		Tab. A-7 - 80, Inspektionsdatum
Inspektionsverfahren		Tab. A-7 - 80, Inspektionsverfahren
Name	Name des verantwortlichen Inspektors auf dem Inspektionsfahrzeug	Tab. A-7 - 80, NameUntersucher

Tab. A-2 - 1 Verbindlich aufzuzeichnende Grundlageninformationen

Grundlageninformation	Bemerkung	Datenfeld im Bereich „OptischeInspektion“ der ISYBAU-Austauschformate Abwasser
Uhrzeit		Tab. A-7 - 80, Uhrzeit
Reinigung	Angabe, ob eine Vorreinigung durchgeführt wurde	Tab. A-7 - 80, Reinigung
Wasserhaltung	Angabe, ob und wenn ja, welche Maßnahme zur Wasserhaltung durchgeführt wurde	Tab. A-7 - 80, Wasserhaltung
Videospeichermedium	Art des Datenträgers, auf dem das Inspektionsvideo abgelegt ist	Tab. A-7 - 80, VideoSpeichermedium
Videoablagereferenz	Name des Datenträgers, auf dem das Inspektionsvideo abgelegt ist	Tab. A-7 - 80, Videoablagereferenz
Rohrleitungstyp	Haltung oder Anschlussleitung	Tab. A-7 - 81, Rohrleitungstyp
Inspektionsrichtung		Tab. A-7 - 81, Inspektionsrichtung
Bezugspunkt der Lage in Längsrichtung	Startpunkt der Inspektion	Tab. A-7 - 81, BezugspunktLage
Inspektionslänge	Netto-Inspektionslänge	Tab. A-7 - 81, Inspektionslaenge
Inspektionsart	Eingesetztes Kamerasystem	Tab. A-7 - 81, Inspektionsart
ArtVideoreferenz	Timecode bei Videobandaufnahmen oder digitalisierten Videobändern. Framenummer bei direkter digitaler Aufzeichnung. Bildparameter bei Scannertechniken	Tab. A-7 - 81, ArtVideoreferenz
Bezeichnung Zulaufknoten	Eindeutige Bezeichnung des Zulaufknotens	Tab. A-7 - 82, KnotenZulauf
Typ Zulaufknoten	Schacht, Bauwerk oder Anschlusspunkt	Tab. A-7 - 82, KnotenZulaufTyp
Bezeichnung Ablaufknoten	Eindeutige Bezeichnung des Ablaufknotens.	Tab. A-7 - 82, KnotenAblauf
Typ Ablaufknoten	Schacht, Bauwerk oder Anschlusspunkt	Tab. A-7 - 82, KnotenAblaufTyp
Herkunft Profilmaße	Angabe der Datenherkunft	Tab. A-7 - 82, HerkunftProfilmasse
Profilhöhe		Tab. A-7 - 82, Profilhoehe
Profilbreite		Tab. A-7 - 82, Profilbreite
Profilart		Tab. A-7 - 82, Profilart
Herkunft Rohrwerkstoff	Angabe der Datenherkunft	Tab. A-7 - 82, HerkunftMaterial
Rohrwerkstoff		Tab. A-7 - 82, Material
Rohrinnenschutz		Tab. A-7 - 82, Innenschutz
Regeleinzelrohrlaenge		Tab. A-7 - 82, Regeleinzelrohrlaenge
Art der Auskleidung	Einzelheiten zu einer Auskleidung, wenn vorhanden	Tab. A-7 - 82, ArtAuskleidung
Kanalart	Kanalart/Entwässerungssystem	Tab. A-7 - 82, Kanalart

Ist ein inspiziertes Objekt über einen Stutzen oder Abzweig an eine weitere Haltung oder Anschlussleitung angeschlossen, so ist zusätzlich ein Datensatz mit den Anschlussdaten gem. Tab. A-7 - 83 des Anhangs A-7 mit den dort beschriebenen Informationen anzulegen.

Jeder festgestellte Zustand ist unter Verwendung eines Hauptkodes, den zugehörigen Charakterisierungen und erforderlichen Quantifizierungen sowie weiteren ergänzenden Informationen zu dokumentieren:

Kodiersystem

- ▶ **Hauptkode:** Hauptkodes, mit denen Feststellungen beschrieben werden, sind zusammen mit einer Beschreibung der Feststellung und Hinweisen zur Anwendung im Anhang A-2.3.7.1 dargestellt. Die Verwendung zusätzlicher Hauptkodes ist nicht zulässig.
- ▶ **Charakterisierungen:** Charakterisierungen bestehen aus maximal zwei Kodes, welche die Feststellung näher beschreiben.
Abweichend zum DWA-M 149-2 ist der Kode (Y) für eine Charakterisierung nur zu verwenden, wenn er bei einem Hauptkode ausdrücklich zugelassen ist.
- ▶ **Quantifizierungen:** Quantifizierungen beschreiben das Ausmaß einer Feststellung. Es sind bis zu zwei Einzelwerte (Maximalwerte) anzugeben. Die Angabe von Bandbreiten ist nicht zulässig.

Für die vorgegebenen Maßeinheiten sind ganzzahlige Werte zu erfassen. Ausnahme sind Risse kleiner 1 mm mit einer Nachkommastelle.

- ▶ **Lage am Umfang:** Die Lage am Umfang ist immer aufzuzeichnen. Hierzu wird die Zifferblattreferenz verwendet. Sie ist durch die Winkelangabe ausgehend vom Scheitel der Rohrleitung definiert:

Winkel (Grad)	Zifferblattreferenz	Toleranz Zifferblattreferenz (h)
0 ± 15	12	12 ± 0,5
30 ± 15	01	01 ± 0,5
60 ± 15	02	02 ± 0,5
90 ± 15	03	03 ± 0,5
120 ± 15	04	04 ± 0,5
150 ± 15	05	05 ± 0,5
180 ± 15	06	06 ± 0,5
210 ± 15	07	07 ± 0,5
240 ± 15	08	08 ± 0,5
270 ± 15	09	09 ± 0,5

Winkel (Grad)	Zifferblatt- referenz	Toleranz Zifferblattrefe- renz (h)
300 ± 15	10	10 ± 0,5
330 ± 15	11	11 ± 0,5
360 ± 15	12	12 ± 0,5

Bei Lage am Gesamtumfang ist die Zifferblattreferenz von 12 bis 12 anzugeben. Leere Zifferblattreferenzen bei punktuellen Schäden sind mit 00 zu belegen.

- ▶ **Feststellung an einer Rohrverbindung:** Tritt eine Feststellung an einer Rohrverbindung bzw. an einem Schachtanschluss auf, ist dies durch die Verwendung des Feldes „Verbindung“ nach Tab. A-7 - 84 des Anhangs 7 aufzuzeichnen.
- ▶ **Lage in Längsrichtung:** Die Lage ist als Abstand zum Bezugspunkt in Metern mit einer Dezimalstelle aufzuzeichnen.

Als Bezugspunkt wird die Innenwand des Anfangsknotens (in der Regel der Rohranfang) festgelegt. Er hat die Stationierung 0,0 m.

Diese Regelung gilt auch für in Schächte einragende Rohrstücke (einragender Anschluss). Hier ist die Länge des einragenden Rohrstücks zu messen, um die Lage des Inspektionsanfangs (Bezugspunkt) festlegen zu können (siehe ~~Abb. A-2 - 7~~ [Abb. A-2 - 2](#)). Das gleiche Vorgehen gilt für einragende Rohrstücke am Inspektionsende. Feststellungen innerhalb dieser einragenden Rohrstücke sind in der Schachtinspektion zu protokollieren. Gleiches gilt für Leitungen, die über Stützen oder Abzweige an Haltungen angeschlossen sind. Auch hier ist die Innenwand (Rohrwand) des Anfangsknotens der Bezugspunkt für die Stationierung 0.00.

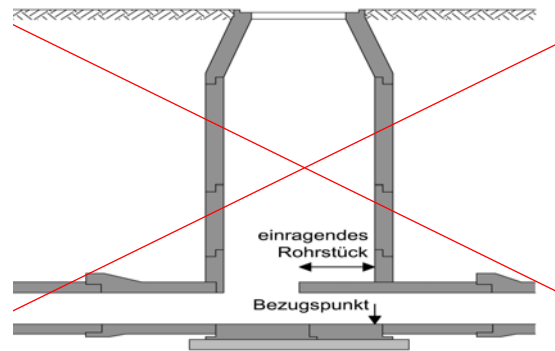


Abb. A-2-7 Festlegung des Bezugspunkts

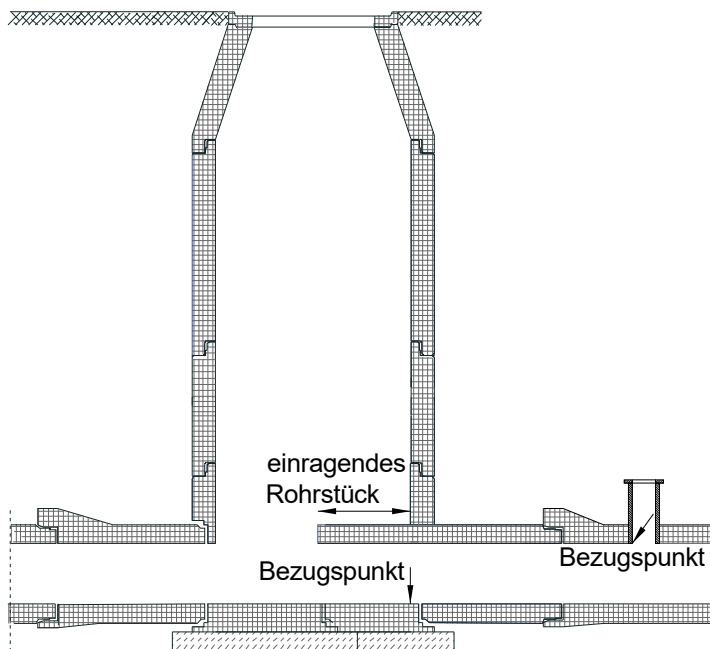


Abb. A-2-2 Festlegung des Bezugspunkts

Die Stationierung hat in der Mitte der Feststellung bezogen auf die Längsrichtung zu erfolgen. Feststellungen, deren Länge 0,30 m überschreitet, sind als Streckenfeststellung zu kodieren.

Wenn sich Feststellungen über mehr als 0,30 Meter erstrecken, sind Anfang und Ende unter Verwendung der Codes A (Beginn) und B (Ende) getrennt aufzuzeichnen. Die numerische Kennzeichnung bei mehreren Streckenfeststellungen erfolgt unabhängig vom Kode fortlaufend innerhalb eines Objektes.

Wenn die Quantifizierung und/oder Lage am Umfang einer Streckenfeststellung sich in Längsrichtung ändert, ist dies durch Wiederholen des Codes der Feststellung mit der veränderten Quantifizierung und/oder Lage am Umfang unter Verwendung des Codes C und numerischer Kennzeichnung der Streckenfeststellung aufzuzeichnen.

Eine begonnene Streckenfeststellung darf nicht fortlaufend als solche kodiert werden, wenn diese unterbrochen oder in unregelmäßigen Abständen vorkommt.

- ▶ **Fotoreferenz:** Werden von Feststellungen Einzelaufnahmen angefertigt, sind diese als digitale Bilddateien mit eindeutigen Dateinamen abzulegen. Der Dateiname der Bilddatei setzt sich aus der Bezeichnung des inspizierten Objektes und einer dreistelligen laufenden Nummer getrennt durch einen Bindestrich (z. B. 101001-005) sowie der dreistelligen Endung, die das verwendete Bildformat (z. B. JPG) beschreibt, zusammen. Bezeichnung und Endung sind durch einen Dezimalpunkt getrennt.
Für Fotos, die unabhängig von einer Feststellung aufgenommen wurden, erfolgt die Kennzeichnung mit dem allgemeinen Hauptkode (BDA).
- ▶ **Vidoreferenz:** Den Feststellungen sind eindeutige Videoreferenzen zuzuordnen, damit auf diese Stellen gezielt zugegriffen werden kann. In Abhängigkeit vom Aufzeichnungsverfahren sind unterschiedliche Videoreferenzen zu dokumentieren:
 - ◆ **Time-Code** (LTC nach EBU-Standard) inkl. vorhandenen Voll- und Halbbildern bei analogen Videoaufzeichnungen und Digitalisierung von analogen Videobändern.
 - ◆ **Framennummer** bei direkten digitalen Filmaufnahmen.
 - ◆ **Bildparameter** als Steuerparameter. z.B. für Einzelaufnahmen bei Scannertechniken
- ▶ **Anmerkungen:** Anmerkungen sind als weitere Informationen zum Kode aufzuzeichnen, sofern eine vollständige Beschreibung einer Feststellung durch Kodes nicht ausreichend ist. Eine Anmerkung sollte so kurz und prägnant wie möglich sein.

Tab. A-2 - 2 enthält die Zuordnung der für eine Feststellung aufzuzeichnenden Informationen zu den Datenfeldern im ISYBAU-Austauschformat Abwasser (XML).

Tab. A-2 - 2 aufzuzeichnende Informationen für eine Feststellung

Information	Datenfelder im Bereich „OptischeInspektion“ der ISYBAU-Austauschformate Abwasser
Lage in Längsrichtung	Tab. A-7 - 84, Station
Vidoreferenz	Tab. A-7 - 84, Auswahlelement
Hauptkode	Tab. A-7 - 84, InspektionsKode
1. Charakterisierung	Tab. A-7 - 84, Charakterisierung1
2. Charakterisierung	Tab. A-7 - 84, Charakterisierung2
Lage an einer Verbindung	Tab. A-7 - 84, Verbindung
1. Quantifizierung	Tab. A-7 - 84, Auswahlelement
2. Quantifizierung	Tab. A-7 - 84, Auswahlelement
Lage in Längsrichtung, Streckenfeststellung	Tab. A-7 - 84, Streckenschaden, StreckenschadenLfdNr
Lage am Umfang	Tab. A-7 - 84, PositionVon, PositionBis
Fotoreferenz	Tab. A-7 - 84, Fotodatei
Anmerkungen	Tab. A-7 - 84, Kommentar

A-2.3.7 Kodiersystem

[Die nachfolgenden Codes beziehen sich auf das Kodiersystem „DIN-EN 13508-2:2011 / Nationale Festlegung Arbeitshilfen Abwasser“ der Referenzliste U102 \(Wert 10\) des Anhangs A-7.9.3.](#)

A-2.3.8 Bild- und Videodokumentation

Im Rahmen der direkten optischen Inspektion begehbare **Haltungen** sind neben der Protokollierung des Istzustandes die festgestellten Schäden anhand von Fotos oder Filmaufnahmen zu dokumentieren.

Schächte und Inspektionsöffnungen sind nur in begründeten Einzelfällen optisch direkt zu inspizieren.

Die Zustandserfassung von Schächten und Inspektionsöffnungen anhand von Fotos oder Filmaufnahmen ist grundsätzlich mittels indirekter optischer Inspektion durchzuführen.

Direkte optische Inspektion

Indirekte optische Inspektion

Der Istzustand von Schächten und Inspektionsöffnungen sowie nicht begehbaren Haltungen und Leitungen ist durch Videoaufzeichnungen bei der TV-Inspektion zu dokumentieren. Die Kamera ist so zu führen, dass ein vollständiger Eindruck vom Zustand des Rohres entsteht. Hierzu ist z. B. bei erkennbaren oder vermuteten Abweichungen einer Muffe oder eines Übergangsbereichs vom regulären Zustand an diesen Stellen der volle Umfang des Rohres abzuschwenken.

Neben den o.a. Anforderungen an die technische Ausrüstung müssen die Videos mit Einblendungen versehen sein, damit eine geordnete Identifikation der Informationen möglich ist. Die Einblendungen auf den analogen bzw. digitalen Videos werden wie folgt unterschieden:

- ▶ Dauereinblendungen (permanent sichtbare Einblendungen):
Time-Code, Stationierung, Untersuchungsrichtung, Bezeichnung Zulaufknoten, Bezeichnung Ablaufknoten, Datum, Uhrzeit und Videoband-Nr. bzw. Datenträger-Nr.
- ▶ Einmalige Einblendungen am Beginn einer Haltungs- bzw. Leitungsinspektion:
Name der Inspektionsfirma, Liegenschaftsbezeichnung, Straßename, Material und Durchmesser
- ▶ Einblendungen zur Zustandsbeschreibung:
Zustandsbeschreibung im Langtext, numerischer Zusatz gemäß Anh. A-2.3.7, die Lage im Querschnitt nach Zifferblatt-Notation, Kommentar als Freitext und bei Bedarf die Foto-Nr.

Jede Einblendung muss mindestens für 5 Sekunden sichtbar bleiben. Die Farbe der Einblendung muss sich vom jeweiligen Hintergrund abheben.

Die in der Bauverwaltung des Bundes und der Länder eingeführte Erfassungssoftware BaSYS (vormals KanDATA-Windows) unterstützt die Ausgabe von Zustandsgrafiken für Haltungen, Leitungen und Schächte sowie die direkte Ansteuerung von Videobändern und digitalen Zustandsfilmen. Voraussetzung hierfür ist eine fehlerfreie gemäß den Anforderungen (vgl. Anh. A-2.3.3) durchgeführte Dokumentation der Zustandsdaten sowie deren Synchronisation mit digitalen Zustandsfilmen.

Anforderungen an digitale Bilddateien

Bei der Beauftragung von digitalen Bilddateien sollte folgende Mindestqualität vereinbart werden:

- ▶ Auflösung: 200 dpi (Bildschirmauflösung) 1280 x 1024 Bildpunkte
- ▶ Farbtiefe: 24 bit (RGB-Echtfarben)
- ▶ empfohlenes Bildformat: JPEG-Format der Joint Photographic Experts Group.

Bei der Ausschreibung von digitalen Zustandsfilmen ist zu vereinbaren:

- ▶ Für jedes inspizierte Objekt ist jeweils eine eigene Filmdatei zu erstellen.
- ▶ Bei Aufzeichnung eines Time-Code sind die digitalen Zustandsfilme vollständig mit den Zustandsdaten unter Verwendung des Datenbereiches „.Filme“ in einem Zustandsdatenkollektiv (vgl. Anh. A-7.5) zu synchronisieren.
- ▶ Die Wiederholrate der Bilddarstellung (fps) muss unabhängig vom digitalen Videoformat konstant 25 Bilder pro Sekunde betragen.

Anforderungen an digitale Zustandsfilme

Aufgrund der Vielzahl technischer Möglichkeiten an Kompressionsverfahren zur Reduzierung der Datenmenge bei digitalen Videoaufzeichnungen Videoaufzeichnungen, ergeben sich nicht unerhebliche Unterschiede bei der Qualität der Aufzeichnungen. Auf Basis Zur Erreichung der für analoge Videobänder geforderten Mindestqualität „SVHS“ sollte diese auch für digitale Zustandsfilme gelten Bildqualität sind Mindestanforderungen einzuhalten.

Videoformate

SVHS-Qualität wird mit digitalen Aufzeichnungen im MPEG2-Format mit einer Bildübertragungsrate von 4 Mbit/s oder im MPEG4-Format mit variabler Bildübertragungsrate unter Vorgabe der Bildgröße und der Bildkomprimierung erzielt. Zur Betrachtung von digitalen Zustandsfilmen im MPEG2- oder MPEG4-Format werden software- und hardwareseitig besondere Anforderungen an das Computersystem gestellt. Für die Qualität ist nicht nur das Dateiformat sondern auch eine bestimmte Videodatenrate erforderlich.

In Abhängigkeit vom jeweiligen Format und der Qualität ergibt sich der zu verwendende Datenträger (CD-ROM oder DVD):

Tab. A-2 - 3 Spezifikationen digitaler Videoformate

Video-Format	Video-Format nach Spezifikation	Auflösung [Bildpunkte]	vgl. PAL-Auflösung	erf. Videodatenrate [mbit/s]	erf. Datenträger
MPEG1	MPEG1-VCD	352 x 288	1/4 PAL	1,15 (konstant)	CD-ROM
MPEG2	MPEG2-SVCD	480 x 576	2/3 PAL	2,52 (konstant oder variabel)	CD-ROM
MPEG2	MPEG2-DVD	720 x 576	1/1 PAL	4-5 (konstant oder variabel)	DVD
MPEG4	-	352 x 288	1/4 PAL	*	CD-ROM
MPEG4	-	640 x 480	-	*	DVD
MPEG4	-	720 x 576	1/1 PAL	*	DVD

*Die Datenrate ist abhängig vom verwendeten Videocodec:

MPEG1

Das MPEG1-Format ist nur für Aufzeichnungen in VHS-Qualität geeignet. Die MPEG1-VCD Spezifikation sollte daher nur in Ausnahmefällen gefordert werden, wenn die Hardwarevoraussetzungen oder andere Randbedingungen keine bessere Qualität zulassen.

MPEG2

Unter den o.g. Voraussetzungen wird empfohlen, von Anbietern das MPEG2-SVCD, besser noch das MPEG2-DVD Format, zu fordern. Diese Formate können mit der Standard-Schnittstelle Video for Windows (MCI), die standardmäßig in jedem Windowssystem ab der Version 95A integriert ist, auf einem Computersystem mit leistungsfähigem Prozessor und einem handelsüblichen Softwarevideoplayer mit MPEG2-Decoder (z. B.: WinDVD) abgespielt werden.

MPEG4

Beim MPEG4-Format können keine eindeutigen Richtlinien festgelegt und Empfehlungen abgegeben werden. Die Auflösung sollte aber nicht unter 640 x 480 Bildpunkten liegen. Die Datenrate ist abhängig von dem verwendeten Videocodec, der sowohl für das Erzeugen als auch das Betrachten von MPEG4-Video dateien erforderlich ist. Somit lässt sich die Qualität nur anhand eines Referenzvideos beurteilen. Ein weiteres Entscheidungskriterium ist auch, in welchem Format (z. B.: *.avi *.mov, *.wmv) das MPEG4-Video erstellt wird und auf welchen Playern es abgespielt werden soll. Hier bietet sich das AVI-Format an, da es auf Windowssystemen von einer großen Anzahl von Softwarevideoplayern abge-

spielt werden kann. Dazu ist eine Einschränkung der zu verwendenden Videocodecs auf diejenigen, die innerhalb des AVI-Formates umgesetzt werden können, notwendig.

Außerdem muss der Anbieter nachweisen, dass er den verwendeten Videocodec lizenziert hat und dem Auftraggeber keine weiteren Kosten durch die Verwendung des Videocodecs entstehen. Die Weitergabe eines Videocodecs an Dritte muss ausdrücklich zulässig sein.

Zusätzlich sind für das Abspielen von MPEG4-Videos hardware- als auch softwareseitig besondere Anforderungen zu beachten. Die Grafikkarte muss über genügend Geschwindigkeit und Speicher verfügen, der Prozessor muss ausreichend leistungsfähig sein. Direct-X ab der Version 8.1 und der Mediaplayer ab Version 8.0 müssen auf dem System installiert sein.

Generell ist anzuraten, vom Bewerber ein Referenzvideo bei der Angebotsabgabe anzufordern. Gleiches gilt insbesondere auch, wenn der Datenträger eine DVD ist. Aufgrund unterschiedlicher Aufzeichnungsverfahren (z. B.: DVD+R, DVD-R, DVD+RW, DVD-RW) und Qualitäten der DVD-Medien kann im Zweifelsfall nur durch ein Muster sichergestellt werden, dass der Datenträger mit dem DVD-Laufwerk des Auftraggebers kompatibel ist. Als weitergehende Maßnahme zur Qualitätssicherung sollte der Anbieter vertraglich dazu verpflichtet werden, nur qualitativ hochwertige DVD-Rohlinge anerkannter Markenhersteller zu verwenden und diese nicht mit einfachen Labels zu bekleben, da der verwendete Klebstoff sich in einem DVD-Laufwerk erhitzen kann und der Datenträger dadurch unter Umständen unlesbar wird.

DVD

Wegen der immer günstiger werdenden Preise für Speicherplatz stellen mobile Festplattenlaufwerke eine wirtschaftliche Alternative zu nur ein Mal beschreibbaren Medien dar und sollten bei der Ausschreibung in Betracht gezogen werden. Die erforderliche Speicherkapazität ist wegen der Erfahrungswerte besser durch den Anbieter ermittelbar. Für eine schnelle Datenübertragung sollte das Gerät über einen Anschluss gemäß der USB-2.0-Spezifikation verfügen.

Festplatten

Die erforderliche Mindestqualität bei digitalen Aufzeichnungen wird im MPEG2-Format mit einer Bildübertragungsrate von 4 Mbit/s oder im MPEG4-Format mit variabler Bildübertragungsrate unter Vorgabe der Bildgröße und der Bildkomprimierung erzielt (Bitrate mindestens 3 Mbit/s). Die Bildauflösung der Kamera ist an die Größe des Inspektionsobjekts anzupassen, wobei die vertikale Auflösung der lichten Höhe

in mm des untersuchten Objektes entspricht. Eine Mindestauflösung von 400 x 300 Pixel darf nicht unterschritten werden. Es wird empfohlen eine Auflösung von 1920 x 1080 Pixel zu verwenden.

Folglich ist vor Beginn der Inspektion die tatsächliche Qualität, in Abhängigkeit des Kompressionsverfahrens zu prüfen und freizugeben.

A-2.5 Dichtheitsprüfung

Nach Neubau oder Sanierung sowie im Rahmen der bautechnischen Zustandserfassung ist die Dichtheit von Kanälen und Leitungen sowie Schächten und Inspektionsöffnungen nachzuweisen. Die Prüfung auf Dichtheit zählt nach [DIN EN 752] zu den umweltrelevanten Untersuchungen. Eine besondere Bedeutung hat die Dichtheit beim Umgang mit Schmutzwasser, wassergefährdenden Stoffen und in Wasserschutzgebieten.

Für die Dichtheitsprüfung sind länderspezifische Wassergesetze und die in einigen Bundesländern bestehenden Eigenkontrollverordnungen sowie örtlichen Regelungen zu beachten. Außerdem bestimmen auch der Prüfanlass sowie Lage und Art der abwassertechnischen Anlage die Anwendung der Regelwerke (vgl. Tab. A-2 - 2).

Zur Dichtheitsprüfung gibt es eine Vielzahl von Normen und Regelwerken. Die in Tab. A-2 - 1 aufgeführten Regelwerke enthalten Prüfbestimmungen zur Durchführung von Dichtheitsprüfungen für bestehende sowie neue und sanierte abwassertechnische Anlagen.

Tab. A-2 - 1 Bestehende Normen und Regelwerke zur Dichtheitsprüfung

Regelwerk	Titel	Datum	Neubau, Sanierung	Bestand
DIN EN 1610	Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen	10/12/ 97/15	X	
DIN EN 12889	Grabenlose Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen	03/00	X	
DWA-A 139	Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen	11/09	X	
DWA-A 142	Abwasserkanäle und -leitungen in Wassergewinnungsgebieten	11/01/ 02/16	X	X
DIN 1986-30	Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke, Teil 30: Instandhaltung	02/12		X
DWA-M 149-6	Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 6: Druckprüfungen in Betrieb befindlicher Entwässerungssysteme mit Wasser oder Luft	08/ 17/16		X
DIN 12566-1	Kleinkläranlagen für bis zu 50 EW - Teil 1: Werkmäßig hergestellte Faulgruben	12/16	X	

Bei neu gebauten oder sanierten Anlagen ist eine Dichtheitsprüfung nach DIN EN 1610 erforderlich. Diese kann mit Wasser- oder Luftdruck (Verfahren LA-LD, vgl. Tab. A-2 - 3) durchgeführt werden.

Anlässe und Fristen zur Durchführung von Dichtheitsprüfungen von bestehenden abwassertechnischen Anlagen sind in [DIN 1986-30] enthalten. Demzufolge gilt z. B. für Anlagen zur Ableitung von häuslichem Abwasser außerhalb von Wassergewinnungsgebieten im Zuge der optischen Inspektion der Nachweis der Dichtheit als erbracht, wenn keine dichtheitsrelevanten Schäden und Fremdwassereintritte festgestellt wurden. Ist die optische Inspektion nicht durchführbar bzw. das Ergebnis nicht ausreichend aussagekräftig, muss eine Dichtheitsprüfung durchgeführt werden.

Dichtheitsprüfungen im Zusammenhang mit Schächten beinhalten auch die Prüfung von Inspektionsöffnungen. Vereinfachend werden Inspektionsöffnungen in den nachfolgenden Überschriften, Textabschnitten und Tabellen nicht immer explizit mit aufgeführt.

Es werden zur Zeit folgende Prüfverfahren eingesetzt:

- ▶ Wasserdruckprüfung
- ▶ Luftüberdruckprüfung
- ▶ Luftunterdruckprüfung
- ▶ Infiltrationsprüfung

Prüfverfahren

Für die Durchführung von Dichtheitsprüfungen gelten in Abhängigkeit von Art und Lage der abwassertechnischen Anlage unterschiedliche Prüfungsanforderungen:

- ▶ Art der abwassertechnischen Anlage
 - ◆ neue Abwasserkanäle und -leitungen sowie Schächte,
 - ◆ bestehende Abwasserkanäle und -leitungen sowie Schächte,
 - ◆ sanierte Abwasserkanäle, -leitungen und Schächte,
 - ◆ bestehende, nur abschnittsweise sanierte Abwasserkanäle, -leitungen und Schächte,
 - ◆ neue Rohrverbindungen,
 - ◆ bestehende Rohrverbindungen,
 - ◆ Pumpenschächte,

Art und Lage der abwassertechnischen Anlage

- ◆ Abwassersammelgruben,
 - ◆ Kleinkläranlagen,
 - ◆ Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten (vgl. Anh. A-10.3),
 - ◆ Abscheideranlagen für Fette (vgl. Anh. A-10.4).
- ▶ Lage der abwassertechnischen Anlage
- ◆ Grundleitungen unterhalb von Gebäuden,
 - ◆ vor und nach Behandlungsanlagen,
 - ◆ ober- und unterhalb des Grundwasserspiegels,
 - ◆ Abwasserkanäle und -leitungen sowie Schächte außerhalb und innerhalb von Wassergewinnungsgebieten.

Dichtheitsprüfung von vorgeschalteten Entwässerungsleitungen bei Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten und Fette

Die Dichtheitsprüfung von Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten und Fette sind in den Anhängen A-10.3.8, und A-10.4.8 geregelt.

Die einer Abscheideranlage vorgeschalteten Entwässerungsleitungen sind gemäß [DIN 1986-30] Tabelle 2 auf Dichtheit nach [DIN EN 1610] zu prüfen. Dabei ist die Dichtheitsprüfung der Entwässerungsleitungen nach Möglichkeit mit der Generalinspektion der Abscheideranlage zeitlich zu koordinieren und sollte bereits im Vorfeld durchgeführt worden sein. Entwässerungsrinnen vor Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten sind nach [DIN EN 1610] mittels Pegelmessung auf Dichtheit zu prüfen.

Die Ablaufleitung sowie die Schächte bis zum nächsten Sammelkanal sind bei Neubau nach [DIN EN 1610] und bei in Betrieb befindlichen Anlagen nach [DIN 1986-30] auf Dichtheit zu prüfen. Für letzte gelten Fristen und Intervalle für häusliches Abwasser.

Die einer Abscheideranlage für Fette vorgeschalteten Entwässerungsleitungen und Schächte sind nach [DIN 1986-100], Kapitel 13 (1) dem häuslichen Abwasser gleichgestellt. Sie sind somit vor Inbetriebnahme nach [DIN EN 1610] zu prüfen und wiederkehrend nach [DIN 1986-30], Tabelle 2 nach 30 bzw. 20 Jahren einer TV-Inspektion zu unterziehen. Gleiches gilt für die Ablaufleitungen. Aus Gründen der Betriebssicherheit sind im Bedarfsfall kürzere Inspektionsintervalle zu empfehlen.

Es sind neben Art und Lage der abwassertechnischen Anlage auch unterschiedliche Prüfungsanforderungen in Abhängigkeit des Prüfanlasses

Prüfanlass

- ▶ erstmalige Prüfung im Rahmen einer Neubauabnahme,
- ▶ Prüfung im Rahmen einer Gewährleistungsabnahme,
- ▶ Prüfung im Rahmen einer Sanierungsabnahme oder
- ▶ Wiederholungsprüfung im Bestand (z. B. im Rahmen der optischen Inspektion)

zu beachten.

Der Prüfanlass sowie Lage und Art der abwassertechnischen Anlage bestimmen die Anwendung der Regelwerke (vgl. Tab. A-2 - 2).

Anwendung der Regelwerke

Tab. A-2 - 2 Anwendungsfälle für bestehende Regelwerke

Regelwerke	Prüfanlass						Lage			
	Neubauabnahme	Sanierung (Reparatur)	Sanierung (Renovierung)	Sanierung (Erneuerung)	Gewährleistungsabnahme	Wiederkehrende Prüfung	Wassergewinnungsgebiete	Grundleitungen [DIN 1986-100]	Vor Behandlungsanlagen	Nach Behandlungsanlagen
DIN EN 1610	X	X ⁽¹⁾	X	X	X	X ⁽²⁾	X	X	X	X
DIN EN 12889	X			X	X			X		
DWA-A 139	X	X ⁽¹⁾	X	X	X	X ⁽²⁾	X	X	X	X
DIN 1986-30	⁽³⁾	⁽⁴⁾	⁽³⁾	⁽³⁾	⁽³⁾	X	X	X	⁽³⁾	X
DWA-M 149-6		X				X	X ⁽⁵⁾	X ⁽⁶⁾		X

⁽¹⁾ Bei Reparatur vor Neubauabnahme und im Rahmen der Gewährleistung

⁽²⁾ nur für bestehende Leitungen, Kanäle und Schächte in Wasserschutzzone II

⁽³⁾ Konkretisierung des Anwendungsbereichs der DIN EN 1610 (DR1)

⁽⁴⁾ Konkretisierung des Anwendungsbereichs DWA-M 149 Teil 6

⁽⁵⁾ nur in Wasserschutzzone III

⁽⁶⁾ nur bei Zweifel an der optischen Dichtheit

Für Dichtheitsprüfungen im Rahmen der Sanierungsabnahme werden

- ▶ bei der Prüfung von sanierten Kanälen, Leitungen und Schächten die Prüfungsanforderungen der Neubauabnahme nach [DIN EN 1610] und
- ▶ bei der Prüfung von bestehenden, nur abschnittsweise sanierten Kanälen, Leitungen und Schächten und unter Einbeziehung schadensfreier, nicht sanierter Abschnitte die Prüfungsanforderungen der Wiederholungsprüfung nach [DIN 1986-30]

empfohlen.

Für eine Anwendung der im [DWA-A 139] empfohlenen Prüfbestimmungen sind diese vorab zu vereinbaren. Um die Mindestanforderungen gemäß [DIN EN 1610] einzuhalten, sind für die Prüfung gemäß [DWA-A 139] bei Luftüberdruck und -unterdruck die Prüfkriterien für Kanäle und Leitungen erst ab DN 200 anzusetzen.

A-2.5.1 Wahl des Prüfverfahrens

Die Wahl des Prüfverfahrens ist abhängig von den jeweils zu untersuchenden Prüfobjekten bzw. -abschnitten, der Art und Lage der abwassertechnischen Anlage sowie vom Prüfanlass (vgl. Anh. A-2.5). Darüber hinaus beeinflussen Faktoren wie z. B. der Grundwasserstand, die Verfügbarkeit von Wasser als Prüfmedium und die Wirtschaftlichkeit die Wahl des Prüfverfahrens.

Hinweise

Bei Dichtheitsprüfungen soll der Prüfabschnitt maximal den Bereich eines Kanals oder einer Leitung zwischen zwei benachbarten Schächten umfassen. Bei der Wasserdruckprüfung ist es darüber hinaus zulässig, die Schächte und Anschlussleitungen in die Prüfung mit einzuschließen.

Die Luftüberdruck- und die Luftunterdruckprüfung weisen gegenüber der Wasserdruckprüfung folgende Vorteile auf:

- ▶ schnellere Durchführbarkeit
- ▶ keine Wasserbeschaffung erforderlich
- ▶ geringere Prüfkosten
- ▶ Einsatz auch bei großem Gefälle mit Höhendifferenzen zwischen zwei Schächten von mehr als vier Metern

Bei der Wasserdruckprüfung oder der Luftüberdruckprüfung kann durch anstehendes Grundwasser das Prüfergebnis verfälscht werden. Es ist deshalb vor Durchführung einer Wasserdruckprüfung oder einer Luftüberdruckprüfung zu prüfen, ob sich der Prüfabschnitt zum Zeitpunkt der Dicht-

heitsprüfung im Grundwasser befindet. In diesem Fall wird die Durchführung einer Infiltrationsprüfung empfohlen. Ist die Lage des Grundwasserspiegels nicht bekannt oder erscheint das Prüfergebnis unplausibel, sollte eine Luftunterdruckprüfung gemäß [DWA-A 139] bzw. [DWA-M 149-6] durchgeführt werden.

Die Luftunterdruckprüfung weist gegenüber der Luftüberdruckprüfung insbesondere bei der Prüfung von Kanälen mit großen Nennweiten den Vorteil einer höheren Arbeitssicherheit auf.

A-2.5.2 Prüfungsanforderungen für neue und sanierte Kanäle, Leitungen und Schächte

A-2.5.2.1 Luftüberdruck- und Luftunterdruckprüfung für Kanäle ~~Kanäle, Leitungen und Leitungen~~ Kanäle, Leitungen und Leitungen ~~Schächte~~ Schächte

Für die Luftüberdruck- und die Luftunterdruckprüfung müssen die Öffnungen des zu prüfenden Abschnitts verschlossen werden. Nach dem Abdichten der Prüfstrecke mit geeigneten Absperrelementen ist zunächst ein Anfangsdruck einzustellen, der geringfügig über dem gewählten Prüfdruck P_0 (vgl. Tab. A-2 - 4 und Tab. A-2 - 5) liegt und zu halten ist. Diese Beruhigungszeit dient zur Stabilisierung der Temperatur innerhalb der Prüfstrecke, die sich durch den Druckwechsel ändert und somit das Prüfergebnis beeinflussen könnte. Danach wird der Prüfdruck P_0 eingestellt und innerhalb der Prüfzeit (vgl. Tab. A-2 - 4 und Tab. A-2 - 5) die Druckdifferenz gemessen. Die Prüfungsanforderung gilt als erfüllt, wenn die Druckdifferenz nicht größer ist als die zulässige Druckdifferenz (Druckabfall bei der Luftüberdruckprüfung bzw. Druckanstieg bei der Luftunterdruckprüfung).

Die Dauer der Beruhigungszeit t_b ist nach Ermessen des Sachkundigen im Einzelfall festzulegen. Die Beruhigungszeit ist beendet, wenn sich ein konstanter Drucklinienverlauf einstellt, d. h. der Temperatureausgleich zwischen komprimierter Luft und Rohrwand bereits beendet ist.

Bei einer Prüfung gemäß [DWA-A 139] darf der Prüfdruck P_0 in der Beruhigungszeit um maximal 5% überschritten werden.

Verfahrensablauf

Beruhigungszeit

Prüfdruck

Die Höhe des Prüfdrucks und des zulässigen Druckabfalls bzw. Druckanstiegs ist vom Auftraggeber gemäß den Vorgaben der [DIN EN 1610] festzulegen (vgl. Tab. A-2 - 3). Die zulässige Abweichung vom festgelegten Prüfdruck bei Beginn der Prüfung beträgt ± 3 mbar.

Tab. A-2 - 3 Vorgaben gemäß DIN EN 1610

Bezeichnung der Verfahren	Prüfdruck p_0	Zul. Druckabfall Δp
LA ⁽¹⁾⁽²⁾	10 mbar (1,0 kPa)	2,5 mbar (0,25 kPa)
LB	50 mbar (5,0 kPa)	10 mbar (1,0 kPa)
LC	100 mbar (10,0 kPa)	15 mbar (1,5 kPa)
LD	200 mbar (20,0 kPa)	15 mbar (1,5 kPa)

(1) Verfahren „L“ für Prüfung mit Luft

(2) Nummerierung der Verfahren mit „A“ bis „D“

Anmerkung: 10 mbar = 1 kPa, dies entspricht etwa 0,1 m Wassersäule.

Prüfverfahren für Kanäle und Leitungen

Bei der Prüfung von Kanälen und Leitungen mit den Verfahren LA und LB kann die hohe Messempfindlichkeit bei Störungen von außen zu Messungenauigkeiten führen. Es wird deshalb empfohlen, bei der Prüfung mit Luft ausschließlich die Verfahren LC oder LD anzuwenden. Bei Rohren größerer Dimension (ca. > DN 1000) ist aus Gründen der Arbeitssicherheit der Prüfdruck auf das Verfahren LC zu begrenzen.

Prüfverfahren für Schächte und Inspektionsöffnungen

Die Prüfung von Schächten und Inspektionsöffnungen mit Luftdruck nach [DIN EN 1610] mit den Verfahren LA und LB ist unter Beachtung der Sicherheitsanforderungen nach [DGUV Information 201-022] und nur bis zu einem maximalen Schachtdurchmesser \leq DN 1250 zulässig. Die Prüfzeit muss halb so lang sein, wie bei Leitungen Kanälen gleichen Durchmessers.

Prüfzeit

Die erforderlichen Prüfzeiten sind anhand der Vorgaben in Tab. A-2 - 4 und Tab. A-2 - 5 zu ermitteln. Sie sind vom Kanal- bzw. Leitungsdurchmesser abhängig. Für nicht kreisförmige Profile ist eine Ersatznennweite gemäß folgender Formel zu verwenden:

$$DN_E = \frac{4000 \times V}{A} \text{ [mm]}$$

mit DN_E = Ersatznennweite in mm

- V = Prüfraumvolumen in m³
 A = benetzte Fläche des Prüfraums in m²

In [DIN EN 1610] werden keine Einschränkungen hinsichtlich einer maximal zulässigen Länge des Prüfabschnitts festgelegt. Aus messtechnischen Gründen sollten sich in Anlehnung an die Empfehlung des [DWA-A 139] die Prüfungen auch bei neuen und sanierten abwassertechnischen Anlagen nur über maximal eine Haltung erstrecken.

Für die Luftüberdruck- und Unterdruckprüfung nach [DWA-A 139] sind die Verfahren bzw. Druckstufen LE und LF definiert.

Hinweise

Prüfungsanforderungen

Tab. A-2 - 4 Regelwerke und Prüfungsanforderungen für die Luftüberdruckprüfung

Prüfungsanforderungen „Luftüberdruckprüfung“ - neu verlegte und sanierte Abwasserkanäle und -leitungen -			
Regelwerke	Prüfdruck p ₀	Prüfzeit t	Zul. Druckabfall Δp
DIN EN 1610 DIN EN 12889	LC = 100 mbar (10 kPa) LD = 200 mbar (20 kPa)	Entsprechend DN nach Formel $t = \frac{1}{k_p} \times \ln \frac{p_0}{p_0 - \Delta p}$ K _p = 12/DN mit einem Höchstwert von 0,058 Bei t < 5 min ist auf die nähere halbe Minute, bei t > 5 min auf die nähere Minute zu runden	LC = 15 mbar (1,5 kPa) LD = 15 mbar (1,5 kPa)
DWA-A 139	LE = 100 mbar (10 kPa) LF = 200 mbar (20 kPa)	LE: t = 0,015 x DN [min] ⁽¹⁾ LF: t = 0,01 x DN [min] ⁽¹⁾ Die Prüfzeit ist auf die halbe Minute zu runden.	LE = 15 mbar (1,5 kPa) LF = 15 mbar (1,5 kPa)

⁽¹⁾ Anwendung des Prüfkriteriums ab DN 200.

Tab. A-2 - 5 Regelwerke und Prüfungsanforderungen für die Luftunterdruckprüfung

Prüfungsanforderungen „Luftunterdruckprüfung“ - neu verlegte und sanierte Abwasserkanäle und -leitungen -			
Regelwerke	Prüfdruck p ₀	Prüfzeit t	Zul. Druckanstieg Δp
DIN EN 1610	Kriterien für die Luftunterdruckprüfung sind durch den Planer zu definieren		
DIN EN 12889	Ist in dieser Norm nicht geregelt!		
DWA-A 139	LE _U = -100 mbar (10 kPa) LF _U = -200 mbar (20 kPa)	Entsprechend DN nach Formel LE: t = 0,015 x DN [min] ⁽¹⁾ LF: t = 0,01 x DN [min] ⁽¹⁾ Die Prüfzeit ist auf die halbe Minute zu runden.	LE = 11 mbar (1,1 kPa) LF = 11 mbar (1,1 kPa)

⁽¹⁾ Anwendung des Prüfkriteriums ab DN 200.

Ist die Lage des Grundwasserspiegels nicht bekannt oder erscheint das Prüfergebnis nicht plausibel, wird die Durchführung einer Luftunterdruckprüfung gemäß [DWA-A 139] mit dem Verfahren LE_U empfohlen. Anzeichen für eine Fehlmessung bei der Prüfung mit Luftüberdruck können

- ▶ ein Druckanstieg während der Prüfphase und
- ▶ Wasseranfall beim Ausbau der Absperr- und Prüforgane

sein.

Ist die Lage des Grundwasserspiegels bekannt, wird empfohlen, die Einsatzgrenzen für Dichtheitsprüfverfahren gemäß [DWA-A 139], Tabelle 4 einzuhalten.

A-2.5.12 Hinweise zur Erstellung des Leistungsverzeichnisses für die Dichtheitsprüfung

Die Leistungen zur Durchführung von Dichtheitsprüfungen sind gesondert auszuschreiben, da diese nicht vom Durchführenden der Baumaßnahme zu erbringen sind (vgl. Kap. 3.3.4).

Es ist ein Leistungsverzeichnis (LV) zu erstellen, welches gemäß Vergabehandbuch (VHB) [VHB] mit dem Standardleistungsbuch für das Bauwesen [STLB-Bau LB 009] aufzustellen ist.

Bei der Erstellung des LV ist für die Ausführung der Dichtheitsprüfungen die Gültigkeit der Baufachlichen Richtlinien Abwasser vertraglich zu vereinbaren.

Folgende Leistungen sind bei Bedarf zu berücksichtigen:

- ▶ Verschließen von Kanälen, Leitungen und Schächten zum Zwecke der Prüfung.
- ▶ Herstellen der Zugänglichkeit von Anschlüssen auf Leitungen und Schächten.
- ▶ Prüfung von Bereichen mit Tangentialschächten, da hier ein erhöhter Aufwand zum Absperrern und Sichern der Prüforgane besteht.
- ▶ Öffnen und Schließen von Schächten mit verschraubbaren Schachtabdeckungen und geschlossener Rohrdurchführung.

- ▶ Bei der Prüfung von Kanälen mit Sonderprofil (z. B. Stauraumkanal mit Trockenwetterrinne) ist im Vorfeld der Ausschreibung die Prüfbarkeit zu klären.
- ▶ Besondere Leistungen entsprechend VOB/C, DIN 18299.

Die folgenden Aspekte sind in der Leistungsbeschreibung zu beachten:

- ▶ Kanäle müssen vor der Durchführung von Dichtheitsprüfungen gereinigt werden.
- ▶ Der AN ist davon in Kenntnis zu setzen, wenn in der Liegenschaft Schächte ohne fest eingebaute Steighilfen betrieben werden. Für den Einstieg in diese Schächte ist vom AN eine mobile Steighilfe vorzuhalten.
- ▶ Anschlussmöglichkeiten für Strom und Frischwasser müssen vorab dem Ausführenden bekannt gegeben werden. Die Druckverhältnisse am Zapfpunkt müssen geprüft werden (mind. 3 bar Vordruck erforderlich). Abweichungen hiervon sind in der Leistungsbeschreibung anzugeben.
- ▶ Auf Bereiche mit besonderen Arbeitsbedingungen ist der AN hinzuweisen (z. B. Einschränkungen bezüglich Lärm, Arbeitszeiten, Wassermengen, Zugänglichkeit).
- ▶ Für das Betreten der Liegenschaft bestehen ggf. besondere Auflagen (z. B. das Anmelden von Personen bzw. Fahrzeugen). Dies ist mit dem zuständigen Betreiber zu klären und dem AN mit Zugang der Ausschreibungsunterlagen mitzuteilen.
- ▶ Besondere Randbedingungen müssen angegeben werden, z. B. Bereiche mit Gefährdungen.
- ▶ Die Abrechnungsgrundlage für die Prüfleistung von Kanälen und Leitungen ist die geprüfte Rohrlänge. Das Öffnen und Schließen von Schachtabdeckungen, vorhandenen Reinigungstücken, etc. wird nicht gesondert vergütet und ist in den EP einzurechnen.

Bewerber für die Dichtheitsprüfung von Kanälen müssen die erforderliche Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit sowie eine Gütesicherung - bestehend aus Fremd- und Eigenüberwachung - nachweisen. Der Nachweis gilt als erbracht, wenn das Unternehmen im Besitz des entsprechen-

den RAL-Gütezeichens „D“ der Gütegemeinschaft „Güteschutz Kanalbau“ oder eines gleichwertigen Gütezeichens ist. Ersatzweise kann ein Fremdüberwachungsvertrag für die jeweilige Einzelmaßnahme vorgelegt werden, bei der die Anforderungen der RAL-Güte- und Prüfbestimmungen GZ961 zu erfüllen sind [RAL-GZ 961].

Bewerber/Bieter müssen im Zuge des Vergabeverfahrens und während der Ausführung der Leistungen die erforderliche fachliche Qualifikation und Leistungsfähigkeit des Unternehmens nachweisen und erfüllen (Fachkunde und Zuverlässigkeit der technischen Vertragserfüllung).

Der Nachweis gilt als erbracht, wenn der Bewerber /Bieter im Vergabeverfahren die Erfüllung der Anforderungen und die Gütesicherung des Unternehmens nach [RAL-GZ 961] bzw. [RAL-GZ 968] mit dem Besitz des entsprechenden RAL-Gütezeichens für die geforderte Beurteilungsgruppe „D“ nachweist.

Alternativ gilt der Nachweis als erbracht, wenn der Bieter die Erfüllung der Anforderungen der Beurteilungsgruppe „D“ im Vergabeverfahren über einen Prüfbericht nachweist und im Auftragsfall für die Dauer der Werkleistung einen Vertrag zur Einhaltung der Gütesicherung abschließt und die zugehörige Eigenüberwachung durchführt.

Der Abstand der im Vorlauf der Dichtheitsprüfung zu erfolgenden Reinigungsmaßnahmen darf für Schmutz- und Mischwasserkanäle max. 24 Stunden betragen. Da die Dichtheitsprüfung i.d.R. mehr Zeit beansprucht als die Reinigung, ist eine Koordinierung der Arbeitsabläufe durch die örtliche Bauüberwachung erforderlich.

A-3 Zustandsklassifizierung und -bewertung

keine Änderungen

A-4 Hydraulische Berechnungen

keine Änderungen

A-5 Niederschlagswasserbewirtschaftung

keine Änderungen

A-6 Sanierungsverfahren

A-6.1.4 Gütesicherung

Bewerber für die Sanierung von Kanälen, Leitungen und Schächten müssen die erforderliche Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit sowie eine Gütesicherung -bestehend aus Fremd- und Eigenüberwachung - nachweisen. Der Nachweis gilt als erbracht, wenn das Unternehmen im Besitz des entsprechenden RAL-Gütezeichens „S“ der Gütegemeinschaft „Güteschutz Kanalbau“ oder eines gleichwertigen Gütezeichens ist. Ersatzweise kann ein Fremdüberwachungsvertrag für die jeweilige Einzelmaßnahme vorgelegt werden, bei der die Anforderungen der RAL-Güte- und Prüfbestimmungen GZ 961 zu erfüllen sind [RAL-GZ 961 in der aktuellen Fassung].

Bewerber/Bieter müssen im Zuge des Vergabeverfahrens und während der Ausführung der Leistungen die erforderliche fachliche Qualifikation und Leistungsfähigkeit des Unternehmens nachweisen und erfüllen (Fachkunde und Zuverlässigkeit der technischen Vertragserfüllung).

Der Nachweis gilt als erbracht, wenn der Bewerber /Bieter im Vergabeverfahren die Erfüllung der Anforderungen und die Gütesicherung des Unternehmens nach [RAL-GZ 961] mit dem Besitz des entsprechenden RAL-Gütezeichens für die geforderte Beurteilungsgruppe „S“ nachweist.

Alternativ gilt der Nachweis als erbracht, wenn der Bieter die Erfüllung der Anforderungen der Beurteilungsgruppe „S“ im Vergabeverfahren über einen Prüfbericht nachweist und im Auftragsfall für die Dauer der Werkleistung einen Vertrag zur Einhaltung der Gütesicherung abschließt und die zugehörige Eigenüberwachung durchführt.

Die Qualifikationsnachweise sind in Abhängigkeit von den ausgeschriebenen Sanierungsverfahren zu fordern (z. B. S10 = Roboter, S27 = Schlauchlining). Weitere Informationen sind unter www.kanalbau.ssh.net/ zu finden.

A-6.6 Sanierung von Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten

Im Zusammenhang mit der Sanierung von Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten werden hohe Anforderungen an die Planung und Ausführung sowie an die eingesetzten Materialien und Baustoffe gestellt. Es gelten die Anforderungen gemäß [DIN EN 858-1] und [DIN EN 858-2] sowie [DIN 1999-100] und [DIN 1999-101].

Nach der Durchführung von Sanierungsmaßnahmen ist eine Generalinspektion durchzuführen. Die nächste Generalinspektion ist grundsätzlich vor Ablauf der Gewährleistungsfrist unabhängig von behördlichen Anforderungen durchzuführen (vgl. Kap. 3.3.6 Mängelansprüche). Der Ablaufzeitpunkt der Gewährleistungsfrist ist von der Art der durchgeführten Sanierungsmaßnahme abhängig. Die Gewährleistungsfrist beginnt mit der Bauabnahme zwischen Bauamt und ausführender Firma, unabhängig einer Übergabe an den Betreiber, z.B. BwDLZ.

Hinweise zu Betrieb und Wartung von Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten enthält Anh. A-10.3.

Während der Sanierung ist der Betrieb der Abscheideranlage einzustellen. Für die Entwässerung oberhalb liegender abscheidepflichtiger Flächen sind im Bedarfsfall erforderliche Maßnahmen zu treffen.

A-6.6.1 Hinweise für den AG zur Erstellung der Leistungsbeschreibung

Bei der Erstellung der Leistungsbeschreibung ist für die Ausführung der Sanierungsmaßnahmen die Gültigkeit der BFR Abwasser in der aktuellen Fassung vertraglich zu vereinbaren.

Prüfbericht Generalinspektion

Die Erstellung der Leistungsbeschreibung für die Sanierung einer Abscheideranlage erfolgt auf Grundlage der im Prüfbericht dokumentierten Ergebnisse der Generalinspektion (vgl. Anh. A-10.3.8.1). Für die Beseitigung der im Rahmen der Generalinspektion festgestellten Mängel sind die in Abstimmung mit der zuständigen Behörde festgelegten Fristen einzuhalten (vgl. Anh. A-10.3.8). Dies gilt auch für Mängel, die im Rahmen der Eigenkontrolle oder Wartung festgestellt werden.

Der AG stellt dem mit den jeweiligen Leistungen befassten Sanierungsunternehmen, im Folgenden als Auftragnehmer (AN) bezeichnet, den Prüfbericht zur Verfügung.

Leistungstexte zur Sanierung

Leistungstexte zur Sanierung stehen im [STLB-Bau LB 009] und [STLB-Bau LB 011] zur Verfügung. Hinweise zu Sanierungsmaßnahmen sind in der Maßnahmenliste zur Behebung von Mängeln (vgl. Anh. A-10.3.8.4) aufgeführt. Darüber hinaus enthält die Maßnahmenliste Verweise auf das Standardleistungsbuch Bau [STLB-Bau LB 009] und [STLB-Bau LB 011].

Hinweise zu ZTV sind im Anh. A-6.6.2 aufgeführt. Die Inhalte sind nicht dafür vorgesehen, unmittelbar in die Leistungsbeschreibung übernommen zu werden. Sie sind als Hinweis für den AG zur Formulierung allgemeiner Anforderungen und ZTV gedacht.

Zur Neudimensionierung von Abscheideranlagen im Rahmen einer Neubaumaßnahme vgl. Anh. A-10.3.8.3.

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für die Qualitätssicherung (ZTV)

Neudimensionierung

A-6.6.4 Abnahme und Gewährleistung

Nach Durchführung von umfangreichen Sanierungsmaßnahmen, z.B. Innenbeschichtungen, ist eine neue Generalinspektion durchzuführen. Zur Feststellung von Mängelansprüchen ist die nächste Generalinspektion dann unabhängig von behördlichen Anforderungen vor Ablauf der Gewährleistungsfrist durchzuführen. Der Ablaufzeitpunkt der Gewährleistungsfrist ist von der Art der durchgeführten Sanierungsmaßnahme abhängig und kann unterschiedlich sein.

Die Gewährleistungsfrist beginnt mit der Bauabnahme zwischen Bauamt und ausführender Firma, unabhängig einer Übergabe an den Betreiber, z.B. BwDLZ.

Hinweise zu Betrieb und Wartung von Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten enthält Anh. A-10.3.

A-6.7 Sanierung von Abscheideranlagen für Fette

Im Zusammenhang mit der Sanierung von Abscheideranlagen für Fette werden hohe Anforderungen an die Planung und Ausführung sowie an die eingesetzten Materialien und Baustoffe gestellt. Es gelten die Anforderungen gemäß [DIN EN 1825-1] und [DIN EN 1825-2] sowie [DIN 4040-100].

Nach der Durchführung von Sanierungsmaßnahmen ist eine Generalinspektion durchzuführen. Die nächste Generalinspektion ist grundsätzlich vor Ablauf der Gewährleistungsfrist durchzuführen (vgl. Kap. 3.3.6 Mängelansprüche). Bei der Sanierungsplanung sind die Zulaufleitungen mit einzubeziehen.

Es ist ein Kostenvergleich zwischen Einbau einer neuen Anlage und der Sanierung einer bestehenden Anlage durchzuführen.

Hinweise zu Betrieb und Wartung von Abscheideranlagen für Fette enthält Anh. A-10.4.

Während der Sanierung ist der Betrieb der Abscheideranlage einzustellen. Für den Betrieb des oberhalb liegenden Entwässerungssystems sind im Bedarfsfall erforderliche Maßnahmen zu treffen.

A-6.7.1 Hinweise für den AG zur Erstellung der Leistungsbeschreibung

Bei der Erstellung der Leistungsbeschreibung ist für die Ausführung der Sanierungsmaßnahmen die Gültigkeit der BFR Abwasser in der aktuellen Fassung vertraglich zu vereinbaren.

Prüfbericht Generalinspektion

Die Erstellung der Leistungsbeschreibung für die Sanierung einer Abscheideranlage erfolgt auf Grundlage der im Prüfbericht dokumentierten Ergebnisse der Generalinspektion (vgl. Anh. A-10.4.8.1). Für die Beseitigung der im Rahmen der Generalinspektion festgestellten Mängel sind die in Abstimmung mit der zuständigen Behörde festgelegten Fristen einzuhalten (vgl. Anh. A-10.4.8). Dies gilt auch für Mängel, die im Rahmen der Eigenkontrolle oder Wartung festgestellt werden.

Der AG stellt dem mit den jeweiligen Leistungen befassten Sanierungsunternehmen, im Folgenden als Auftragnehmer (AN) bezeichnet, den Prüfbericht zur Verfügung.

Leistungstexte zur Sanierung

Leistungstexte zur Sanierung stehen im [STLB-Bau LB 009] und [STLB-Bau LB 011] zur Verfügung. Hinweise zu Sanierungsmaßnahmen sind in der Maßnahmenliste zur Behebung von Mängeln (vgl. Anh. A-10.4.8.4) aufgeführt.

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für die Qualitätssicherung (ZTV)

Hinweise zu ZTV sind im Anh. A-6.7.2 aufgeführt. Die Inhalte sind nicht dafür vorgesehen, unmittelbar in die Leistungsbeschreibung übernommen zu werden. Sie sind als Hinweis für den AG zur Formulierung allgemeiner Anforderungen und ZTV gedacht.

Neudimensionierung

Zur Neudimensionierung von Abscheideranlagen im Rahmen einer Neubaumaßnahme vgl. Anh. A-10.4.8.3.

A-6.7.4 Abnahme und Gewährleistung

Nach Durchführung von umfangreichen Sanierungsmaßnahmen, z.B. Innenbeschichtungen, ist eine neue Generalinspektion durchzuführen. Zur Feststellung von Mängelansprüchen ist die nächste Generalinspektion dann unabhängig von behördlichen Anforderungen vor Ablauf der Gewährleistung zu planen.

tungsfrist durchzuführen. Der Ablaufzeitpunkt der Gewährleistungsfrist ist von der Art der durchgeführten Sanierungsmaßnahme abhängig und kann unterschiedlich sein.

Die Gewährleistungsfrist beginnt mit der Bauabnahme zwischen Bauamt und ausführender Firma, unabhängig einer Übergabe an den Betreiber, z.B. BwDLZ.

Hinweise zu Betrieb und Wartung von Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten enthält Anhang A-10.4.

A-7 ISYBAU-Austauschformate Abwasser (XML)

A-7.8.3.1 Wertelisten für Typ-Attribut von Präsentationsobjekten für Stammdatenobjekte

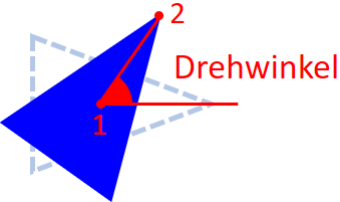

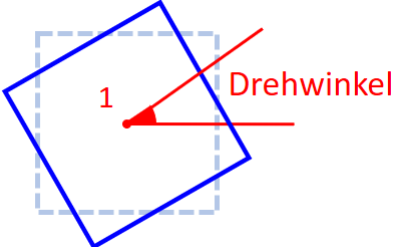
Tab. A-7 - 197 Werteliste für Typ-Attribut von Textobjekten zur Darstellung von Attributen einer abwassertechnischen Anlage

Elementpfad zu referenziertem Objekt:	Stammdatenkollektiv/AbwassertechnischeAnlage		
Typ der Objektreferenz:	StammdatenReferenzType		
Typ-Attribut Inhalt	Erläuterung	Zusammensetzung	Beispieltext
Objektbezeichnung	Bezeichnung der abwassertechnischen Anlage	[Objektbezeichnung]	120015
Kante			
Kante.Laenge	Länge einer Kante	[Laenge] (Kante/Laenge)	31,23
Kante.SohlhoeheZulauf	Sohlhöhe des Zulaufs der Haltung	[SohlhoeheZulauf] (Kante/SohlhoeheZulauf)	37,12
Kante.SohlhoeheAblauf	Sohlhöhe des Ablaufs der Haltung / Leitung	[SohlhoeheAblauf] (/Kante/SohlhoeheAblauf)	37,08
<u>Kante.Gegengefaelle</u>	<u>Text, der ein Gegengefälle anzeigt. In bestimmten Plänen anzuzeigen, wenn die Kante ein Gegengefälle aufweist ([Gefälle] negativ).</u>	<u>Gegengefälle</u>	<u>Gegengefälle</u>
Haltung			
Haltung.Info	Informationen zu einer Haltung	[Laenge] [Profilinfo] [Gefälle] o/oo (Kante/Laenge)	10,42 DN 150 B 9,9 o/oo
Haltung.Nenndruck	Wenn Druckleitung, Angabe des Nenndrucks	[Nenndruck] bar (Kante/Haltung/Nenndruck)	10 bar
Haltung.Gegengefaelle	Text, der ein Gegengefälle anzeigt. In bestimmten Plänen anzuzeigen, wenn die Haltung ein Gegengefälle aufweist ([Gefälle] negativ).	Gegengefälle	Gegengefälle
Leitung			
Leitung.Kurzbezeichnung	Die Kurzbezeichnung einer Leitung (Punktattribut Abwasser und lfd.Nr.)	Die 4 letzten Stellen des Feldes [Objektbezeichnung]	SE01



Tab. A-7 - 197 Werteliste für Typ-Attribut von Textobjekten zur Darstellung von Attributen einer abwassertechnischen Anlage

Elementpfad zu referenziertem Objekt:	Stammdatenkollektiv/AbwassertechnischeAnlage		
Typ der Objektreferenz:	StammdatenReferenzType		
Typ-Attribut Inhalt	Erläuterung	Zusammensetzung	Beispieltext
Leitung.Nenndruck	Wenn Druckleitung, Angabe des Nenndrucks	[Nenndruck] bar (Kante/Leitung/Nenndruck)	8 bar
Leitung.Info	Information zu Profil und Nennweite	[<i>ProfilKürze</i>][<i>BreiteHöhe</i>]	DN 150
Schacht			
Schacht.Deckelhoeh	Punkthöhe des Deckels, nur wenn PunktattributAbwasser=DMP	D [Punkthöhe] (Geometrie/Geometriedaten/Knoten/Punkt)	D 38,12
Schacht.Sohlhoehe	Sohlhöhe des Schachtes, nur wenn PunktattributAbwasser=SMP	S [Punkthöhe] (Geometrie/Geometriedaten/Knoten/Punkt)	S 36,87
Anschlusspunkt			
Anschlusspunkt.Kurzbezeichnung	Die Kurzbezeichnung eines Anschlusspunktes (Punktattribut Abwasser und lfd.Nr.)	Die 4 letzten Stellen des Feldes [Objektbezeichnung]	AP01

Tab. A-7 - 199 Werteliste für Typ-Attribut von Symbolobjekten für Symbole einer abwassertechnischen Anlage

Elementpfad zu referenziertem Objekt:	Stammdatenkollektiv/Abwassertechnische Anlage	
Typ der Objektreferenz:	StammdatenReferenzType	
Typ-Attribut Inhalt	Erläuterung	Signatur
Haltung:Fließrichtungspfeil	Der Fließrichtungspfeil von Haltungen, Leitungen, Gerinnen oder Rinnen	Der Fließrichtungspfeil ist ein gefülltes gleichschenkeliges Dreieck mit kürzerer Basislänge als Schenkellänge. Der Einfü- gepunkt (Punkt 1 im Beispiel) liegt auf halber Höhe zur Spitze des Dreiecks (Punkt 2 im Beispiel) auf der Symmetrieachse. Der Drehwinkel beschreibt die Drehung der Symmetrieachse aus der Ost-West Achse (Rechtswert-Achse) um den Einfü- gepunkt. Einfärbung je nach Art des dargestellten Plans. Beispiel: 
Kante.Ablagerungsge- fährdung	Darstellung der Ablagerungsge- fährdung der Haltung (nur darzustellen bei Kreisprofilen und wenn Ablage- rungsgefährdung besteht) für den Lageplan „Ablagerungsgefährdete Kanäle“. Berechnung nach Anhang A- 9.16. Darzustellen, wenn [<i>Gefälle</i>] < 1/ [<i>Profilhoehe</i>].	Quadratsymbol, rot. Einfügepunkt ist Mittelpunkt des Quad- rats. Das Symbol wird horizontal dargestellt, der Drehwinkel wird als 0 übertragen. 
Schacht.Eckig	Verwendung bei punktförmigem Schacht mit eckiger Schachtunterteil- form. Knoten/Schacht/Aufbau/Aufbauform	Quadratsymbol, Einfügepunkt ist Schachtkoordinate (Punkt 1 im Beispiel). Der Drehwinkel beschreibt die Drehung des ach- sparallel ausgerichteten Quadrats (Kanten parallel zu Rechts- und Hochwert-Achsen) um den Einfügepunkt. Einfärbung der Kanten je nach Art des dargestellten Plans. Beispiel: 

Tab. A-7 - 199 Werteliste für Typ-Attribut von Symbolobjekten für Symbole einer abwassertechnischen Anlage

Elementpfad zu referenziertem Objekt:	Stammdatenkollektiv/AbwassertechnischeAnlage	
Typ der Objektreferenz:	StammdatenReferenzType	
Typ-Attribut Inhalt	Erläuterung	Signatur
Schacht.ArtMassnahme	Festlegung der Art der Sanierungsmaßnahme für eine abwassertechnische Anlage (Hier: Schacht). Sanierung/ArtMassnahme	Kreissymbol. Farbgebung und dargestelltes Kürzel nach Anhang A-9.12. Einfüangepunkt ist Mittelpunkt des Kreises. Das Symbol wird horizontal dargestellt, der Drehwinkel wird als 0 übertragen. Beispiel: 
Kante.ArtMassnahme	Festlegung der Art der Sanierungsmaßnahme für eine abwassertechnische Anlage (Hier: Haltung oder Leitung). Sanierung/ArtMassnahme	Quadratsymbol. Farbgebung und dargestelltes Kürzel nach Anhang A-9.12. Einfüangepunkt ist Mittelpunkt des Quadrats. Das Symbol wird horizontal dargestellt, der Drehwinkel wird als 0 übertragen. Beispiel: 

A-7.9 Referenzlisten

A-7.9.1 Referenzlisten Metadaten

Tab. A-7 - 211M104 Regelwerk

M104	Regelwerk	
Wert	Bedeutung	Bemerkung
1	Arbeitshilfen Abwasser (ISYBAU 1996/2001)	
2	Arbeitshilfen Abwasser (ISYBAU 2006)	
3	Sonstige Festlegungen	Bemerkung erforderlich
4	keine Angaben	
5	Arbeitshilfen Abwasser (ISYBAU 2013)	
6	Arbeitshilfen Abwasser (ISYBAU 2017)	Dieser Wert ist auch nach Überführung der Arbeitshilfen Abwasser in die BFR Abwasser zu verwenden.

A-7.9.3 Referenzlisten Zustandsdaten

Tab. A-7 - 318U102 Kodiersystem

U102	Kodiersystem	
Wert	Bedeutung	Bemerkung
1	DIN-EN 13508-2:2003 / ohne nationale Festlegungen	
2	DIN-EN 13508-2:2003 / Nationale Festlegung DWA M 149-2	
3	DIN-EN 13508-2:2003 / andere nationale Festlegungen (Bemerkung erforderlich)	
4	ISYBAU 2001	
5	ISYBAU 1996	
6	anderes Kodiersystem (Bemerkung erforderlich)	Dieser Eintrag ist auch zu verwenden, wenn es sich bei einem Auftrag um eine Dichtheitsprüfung (Referenzliste U119 „Auftragsart“ = 2) oder eine Bauwerksinspektion handelt.
7	DIN-EN 13508-2:2003 / Nationale Festlegung Arbeitshilfen Abwasser	
8	DIN-EN 13508-2:2011 / ohne nationale Festlegung	
9	DIN-EN 13508-2:2011 / Nationale Festlegung DWA M 149-2	
10	DIN-EN 13508-2:2011 / Nationale Festlegung Arbeitshilfen Abwasser	Zu verwendendes Kodiersystem: dieses gilt auch nach Überführung der Arbeitshilfen Abwasser in die BFR Abwasser.

Tab. A-7 - 328U112 Bewertungsverfahren

U112	Bewertungsverfahren	
Wert	Bedeutung	Bemerkung
1	ISYBAU 2006/DIN-EN 13508-2:2011	Das Bewertungsverfahren gilt für die Kodiersysteme DIN-EN 13508-2:2003/Nationale Festlegungen Arbeitshilfen Abwasser und DIN-EN 13508-2:2011/Nationale Festlegungen Arbeitshilfen Abwasser. Dieses gilt auch nach Überführung der Arbeitshilfen Abwasser in die BFR Abwasser.
2	ISYBAU 2001	
3	ISYBAU 1996	
4	Anderes Verfahren	

Tab. A-7 - 330U115 Vertikaler Bezugspunkt

U115	Vertikaler Bezugspunkt	
Wert	Bedeutung	Bemerkung
1	Sohlage der tiefsten angeschlossenen Rohrleitung	Zu verwendender Bezugspunkt
2	Oberkante der Abdeckung	
3	Nationaler Bezugspunkt	
4	Lokaler Bezugspunkt	

A-8 LAK*keine Änderungen***A-9 Pläne****A-9.1 Inhalte von Plänen und deren Darstellungsart****Text- und Symbolfreistellung**

Text- und Symbolobjekte sind unter Vermeidung von Überschneidungen zu platzieren (Freistellung).
Text- und Symbolobjekte eines Fachplanes sind im Fachplan freizustellen. Bei der Freistellung sind die Texte des Grundplanes zu berücksichtigen, ohne diese zu verändern.
Der Umfang der für die Freistellung zu berücksichtigenden Text- und Symbolobjekte ist jeweils unter den Fachplänen der Anhänge A-9.5 bis A-9.16 tabellarisch aufgeführt.
Die Freistellungen sind digital mit dem ISYBAU-Austauschformat Abwasser (XML) zu dokumentieren und zu übergeben (vgl. Anhang A-7.8).

Ergänzung von Tabellen zu Text- und Symbolfreistellung unter A-9.5 bis A-9.16:

A-9.5.2 Lageplan „Bestand Abwasser“**Tab. A-9 - 5 Notwendige Text- und Symbolobjekte für den Lageplan „Bestand Abwasser“**

Objektyp	Notwendige Symbolobjekte	Notwendige Textobjekte
<u>Haltung</u>	<u>Fliessrichtungspfeil</u>	<u>Objektbezeichnung</u> <u>Haltung.Info</u> <u>Wenn Feld SohlhoeheZulauf von Feld Sohlhoehe des Zulaufknotens (KnotenZulauf) abweicht:</u> <u>Kante.SohlhoeheZulauf</u> <u>Wenn Feld SohlhoeheAblauf von Feld Sohlhoehe des Ablaufknotens (KnotenAblauf) abweicht:</u> <u>Kante.SohlhoeheAblauf</u>
<u>Haltung (Druckentwässerung)</u>	<u>Wie Haltung</u>	<u>Wie Haltung, zusätzlich:</u> <u>Haltung.Nenndruck</u>
<u>Haltung (mit Gegengefälle)</u>	<u>Wie Haltung</u>	<u>Wie Haltung, zusätzlich:</u> <u>Kante.Gegengefaelle</u>
<u>Schacht (rund)</u>	-	<u>Objektbezeichnung</u> <u>Schacht.Deckelhoehe</u> <u>Schacht.Sohlhoehe</u>
<u>Schacht (eckig)</u>	<u>Schacht.Eckig</u>	<u>Wie Schacht (rund)</u>

Tab. A-9 - 5 **Notwendige Text- und Symbolobjekte für den Lageplan „Bestand Abwasser“**

Objekttyp	Notwendige Symbolobjekte	Notwendige Textobjekte
<u>Deckel (eckig)</u>	<u>Deckel.Eckig</u>	-
<u>Leitung⁽¹⁾</u>	-	<u>Objektbezeichnung</u> <u>Kante.Laenge</u> <u>Leitung.Info</u>
<u>Leitung (Druckentwässerung)</u>	-	<u>Wie Leitung, zusätzlich:</u> <u>Leitung.Nenndruck</u>
<u>Leitung (mit Gegengefälle)</u>	<u>Wie Leitung</u>	<u>Wie Leitung, zusätzlich:</u> <u>Kante.Gegengefaelle</u>
<u>Anschlusspunkt⁽²⁾</u>	-	<u>Objektbezeichnung</u> <u>oder</u> <u>Anschlusspunkt.Kurzbezeichnung</u>
<u>Bauwerk</u>	-	<u>Objektbezeichnung</u>
<u>Verrohrte Gewässerabschnitte, Gerinne, Rinnen</u>	<u>Fliessrichtungspfeil</u>	<u>Objektbezeichnung</u>

(1) Die Bezeichnung von Leitungen (Objektbezeichnung) kann aus Gründen der Übersichtlichkeit in Absprache mit dem AG entfallen, wenn die Bezeichnung der Anschlusspunkte vorhanden ist. In diesem Fall ist die Bildung eines Textobjekts zur Objektbezeichnung nicht notwendig.

(2) Die Bezeichnung von Anschlusspunkten (Objektbezeichnung) kann aus Gründen der Übersichtlichkeit in Absprache mit dem AG auf die Darstellung von Kürzel und lfd. Nr. (Anschlusspunkt.Kurzbezeichnung, z.B. RR01) beschränkt werden.

A-9.6 Lageplan „Bestand Sanierung“

Tab. A-9 - 6 **Notwendige Text- und Symbolobjekte für den Lageplan „Bestand Sanierung“**

Objekttyp	Notwendige Symbolobjekte	Notwendige Textobjekte
<u>Für jede Sanierungsmaßnahme einer abwassertechnischen Anlage (Abwassertechnische Anlage/Sanierung/Massnahme)</u>	-	<u>Massnahme.Bezeichnung</u> <u>Massnahme.Verfahrensbezeichnung</u> <u>Massnahme.StationierungAnfang</u> <u>Massnahme.StationierungEnde</u>
<u>Haltung</u>	<u>Fliessrichtungspfeil</u>	<u>Objektbezeichnung</u> <u>Kante.Laenge</u>
<u>Haltung (mit Gegengefälle)</u>	<u>Wie Haltung</u>	<u>Wie Haltung, zusätzlich:</u> <u>Haltung.Gegengefaelle</u>
<u>Schacht (rund)</u>	-	<u>Objektbezeichnung</u>
<u>Schacht (eckig)</u>	<u>Schacht.Eckig</u>	<u>Wie Schacht (rund)</u>
<u>Deckel (eckig)</u>	<u>Deckel.Eckig</u>	-
<u>Leitung⁽¹⁾</u>	-	<u>Objektbezeichnung</u> <u>Kante.Laenge</u>

Tab. A-9 - 6 **Notwendige Text- und Symbolobjekte für den Lageplan „Bestand Sanierung“**

Objektyp	Notwendige Symbolobjekte	Notwendige Textobjekte
<u>Leitung (mit Gegengefälle)</u>	<u>Wie Leitung</u>	<u>Wie Leitung, zusätzlich:</u> <u>Kante.Gegengefaelle</u>
<u>Leitung (verzweigt)</u>	<u>Fliessrichtungspfeil</u>	-
<u>Anschlusspunkt⁽²⁾</u>	-	<u>Objektbezeichnung</u> <u>oder</u> <u>Anschlusspunkt.Kurzbezeichnung</u>
<u>Bauwerk</u>	-	<u>Objektbezeichnung</u>
<u>Gerinne, Rinnen</u>	<u>Fliessrichtungspfeil</u>	<u>Objektbezeichnung</u> <u>Kante.Laenge</u>

- (1) Die Bezeichnung von Leitungen (Objektbezeichnung) kann aus Gründen der Übersichtlichkeit in Absprache mit dem AG entfallen, wenn die Bezeichnung der Anschlusspunkte vorhanden ist. In diesem Fall ist die Bildung eines Textobjekts zur Objektbezeichnung nicht notwendig.
- (2) Die Bezeichnung von Anschlusspunkten (Objektbezeichnung) kann aus Gründen der Übersichtlichkeit in Absprache mit dem AG auf die Darstellung von Kürzel und lfd. Nr. (Anschlusspunkt.Kurzbezeichnung, z.B. RR01) beschränkt werden.

A-9.7 Lageplan „Einzugsgebiet Regenwasserabfluss“

Tab. A-9 - 7 **Notwendige Text- und Symbolobjekte für den Lageplan „Einzugsgebiet Regenwasserabfluss“**

Objektyp	Notwendige Symbolobjekte	Notwendige Textobjekte
<u>Flaeche (Hydraulikdatenkollektiv/ Flaechen/Flaeche)</u>	<u>Flaeche.Info</u>	-
<u>Haltung</u>	<u>Fliessrichtungspfeil</u>	<u>Objektbezeichnung</u>
<u>Haltung (mit Gegengefälle)</u>	Wie Haltung	<u>Wie Haltung, zusätzlich:</u> <u>Haltung.Gegengefaelle</u>
<u>Schacht (rund)</u>	-	<u>Objektbezeichnung</u>
<u>Schacht (eckig)</u>	<u>Schacht.Eckig</u>	<u>Wie Schacht (rund)</u>
<u>Bauwerk</u>	-	<u>Objektbezeichnung</u>

A-9.9 Lageplan „Bautechnische Zustandsbewertung“

Tab. A-9 - 8 Notwendige Text- und Symbolobjekte für den Lageplan „Bautechnische Zustandsbewertung“

<u>Objekttyp</u>	<u>Notwendige Symbolobjekte</u>	<u>Notwendige Textobjekte</u>
<u>Haltung</u>	<u>Fließrichtungspfeil</u> <u>Rohrleitung.Objektklasse</u>	<u>Objektbezeichnung</u>
<u>Haltung (mit Gegengefälle)</u>	<u>Wie Haltung</u>	<u>Wie Haltung, zusätzlich:</u> <u>Haltung.Gegengefaelle</u>
<u>Schacht (rund)</u>	<u>Die Darstellung (Zahl, Farbe) der bautechnischen Objektklasse eines Schachtes und deren Position kann vom darstellenden System automatisch aus den Fachdaten erzeugt werden und benötigt daher keine Übertragung als Präsentationsobjekt.</u>	<u>Objektbezeichnung</u>
<u>Schacht (eckig)</u>	<u>Objektklasse: wie Schacht (rund)</u> <u>Symbolobjekt: Schacht.Eckig</u>	<u>Wie Schacht (rund)</u>
<u>Bauwerk</u>		<u>Objektbezeichnung</u>
<u>Leitung⁽¹⁾</u>	<u>Rohrleitung.Objektklasse</u>	<u>Objektbezeichnung</u> <u>oder</u> <u>Leitung.Kurzbezeichnung</u>
<u>Leitung (mit Gegengefälle)</u>	<u>Wie Leitung</u>	<u>Wie Leitung, zusätzlich:</u> <u>Kante.Gegengefaelle</u>

⁽¹⁾ Die Bezeichnung von Leitungen (Objektbezeichnung) kann aus Gründen der Übersichtlichkeit in Absprache mit dem AG auf die Darstellung der Kurzbezeichnung beschränkt werden.

A-9.10 Lageplan „Hydraulische Zustandsklassifizierung (Bestand)“

Tab. A-9 - 9 Notwendige Text- und Symbolobjekte für den Lageplan „Hydraulische Zustandsklassifizierung (Bestand)“

<u>Objekttyp</u>	<u>Notwendige Symbolobjekte</u>	<u>Notwendige Textobjekte</u>
<u>Haltung</u>	<u>Fließrichtungspfeil</u>	<u>Objektbezeichnung</u>
<u>Haltung (mit Gegengefälle)</u>	<u>Wie Haltung</u>	<u>Wie Haltung, zusätzlich:</u> <u>Haltung.Gegengefaelle</u>
<u>Schacht (rund)</u>	<u>Schacht.HydZustandsklasse</u>	<u>Objektbezeichnung</u>
<u>Schacht (eckig)</u>	<u>Objektklasse: wie Schacht (rund)</u> <u>Symbolobjekt: Schacht.Eckig</u>	<u>Wie Schacht (rund)</u>
<u>Bauwerk</u>		<u>Objektbezeichnung</u>

A-9.11 Lageplan „Hydraulische Auslastung (Bestand)“

Tab. A-9 - 10 Notwendige Text- und Symbolobjekte für den Lageplan „Hydraulische Auslastung (Bestand)“

Objekttyp	Notwendige Symbolobjekte	Notwendige Textobjekte
Haltung	Fliessrichtungspfeil	Objektbezeichnung Haltung.Auslastungsgrad
Haltung (mit Gegengefälle)	Wie Haltung	Wie Haltung, zusätzlich: Haltung.Gegengefaelle
Schacht (rund)	-	Objektbezeichnung Schacht.Ueberstaumenge Schacht.Ueberflutungsmenge
Schacht (eckig)	Schacht.Eckig	Wie Schacht (rund)
Bauwerk		Objektbezeichnung

A-9.12 Lageplan „Sanierungskonzept“

Tab. A-9 - 11 Notwendige Text- und Symbolobjekte für den Lageplan „Sanierungskonzept“

Objekttyp	Notwendige Symbolobjekte	Notwendige Textobjekte
Haltung	Fliessrichtungspfeil Kante.ArtMassnahme	Objektbezeichnung Sofern vom Bestand abweichend: Haltung.Info Wenn Feld SohlhoeheZulauf von Feld Sohlhoehe des Zulaufkno- tens (KnotenZulauf) abweicht: Kante.SohlhoeheZulauf Wenn Feld SohlhoeheAblauf von Feld Sohlhoehe des Ablaufkno- tens (KnotenAblauf) abweicht: Kante.SohlhoeheAblauf
Schacht (rund)	Schacht.ArtMassnahme	Objektbezeichnung Sofern vom Bestand abweichend: Schacht.Deckelhoehe Schacht.Sohlhoehe
Schacht (eckig)	Schacht.Eckig	Wie Schacht (rund)

Tab. A-9 - 11 **Notwendige Text- und Symbolobjekte für den Lageplan „Sanierungskonzept“**

Objekttyp	Notwendige Symbolobjekte	Notwendige Textobjekte
<u>Leitung⁽¹⁾</u>	<u>Kante.ArtMassnahme</u>	<u>Objektbezeichnung</u> <u>oder</u> <u>Leitung.Kurzbezeichnung</u> <u>Sofern vom Bestand abweichend:</u> <u>Kante.Laenge</u> <u>Leitung.Info</u>
<u>Leitung (Druckentwässerung)</u>	<u>Wie Leitung</u>	<u>Wie Leitung. Sofern vom Bestand abweichend:</u> <u>Leitung.Nenndruck</u>
<u>Bauwerk</u>		<u>Objektbezeichnung</u>
<u>Verrohrte Gewässerabschnitte. Gerinne. Rinnen</u>	<u>Sofern vom Bestand abweichend:</u> <u>Fliessrichtungspfeil</u>	<u>Sofern vom Bestand abweichend:</u> <u>Kante.Laenge</u>

⁽¹⁾ Die Bezeichnung von Leitungen (Objektbezeichnung) kann aus Gründen der Übersichtlichkeit in Absprache mit dem AG auf die Darstellung der Kurzbezeichnung beschränkt werden.

A-9.13 Netzplan „Kanalschäden“

Tab. A-9 - 12 **Notwendige Text- und Symbolobjekte für den Netzplan „Kanalschäden“ - Variante 1**

Objekttyp	Notwendige Symbolobjekte	Notwendige Textobjekte
<u>Für jeden maßgebenden Schaden einer Rohrleitung (Zustandsdatenkollektiv/ InspizierteAbwassertechnische-Anlage/OptischeInspektion/Rohrleitung/Inspektionsdaten/ RZustand)</u>	-	<u>Kanalschaden.Info</u>
<u>Für jeden weiteren Schaden einer Rohrleitung (Zustandsdatenkollektiv/ InspizierteAbwassertechnischeAnlage/OptischeInspektion/ Rohrleitung/Inspektionsdaten/ RZustand)</u>	-	<u>Kanalschaden.InspektionsKode</u>
<u>Haltung</u>	<u>Fliessrichtungspfeil</u>	<u>Objektbezeichnung</u>
<u>Schacht (rund)</u>	-	<u>Objektbezeichnung</u>
<u>Schacht (eckig)</u>	<u>Schacht.Eckig</u>	<u>Wie Schacht (rund)</u>
<u>Bauwerk</u>		<u>Objektbezeichnung</u>
<u>Leitung⁽¹⁾</u>	-	<u>Objektbezeichnung</u> <u>oder</u> <u>Leitung.Kurzbezeichnung</u>

- (1) Die Bezeichnung von Leitungen (Objektbezeichnung) kann aus Gründen der Übersichtlichkeit in Absprache mit dem AG auf die Darstellung der Kurzbezeichnung beschränkt werden.

Tab. A-9 - 13 Notwendige Text- und Symbolobjekte für den Netzplan „Kanalschäden“ - Variante 2

Objekttyp	Notwendige Symbolobjekte	Notwendige Textobjekte
<u>Für jeden Schaden einer Rohrleitung (Zustandsdatenkollektiv/InspizierteAbwassertechnischeAnlage/OptischeInspektion/Rohrleitung/Inspektionsdaten/RZustand)</u>	-	<u>Kanalschaden.Info</u>
<u>Haltung</u>	<u>Fließrichtungspfeil</u>	<u>Objektbezeichnung</u>
<u>Schacht (rund)</u>	-	<u>Objektbezeichnung</u>
<u>Schacht (eckig)</u>	<u>Schacht.Eckig</u>	<u>Wie Schacht (rund)</u>
<u>Bauwerk</u>		<u>Objektbezeichnung</u>
<u>Leitung⁽¹⁾</u>	-	<u>Objektbezeichnung</u> <u>oder</u> <u>Leitung.Kurzbezeichnung</u>

- (1) Die Bezeichnung von Leitungen (Objektbezeichnung) kann aus Gründen der Übersichtlichkeit in Absprache mit dem AG auf die Darstellung der Kurzbezeichnung beschränkt werden.

A-9.14 Netzplan „Schachtschäden“

Tab. A-9 - 14 Notwendige Text- und Symbolobjekte für den Netzplan „Schachtschäden“ - Variante 1

Objekttyp	Notwendige Symbolobjekte	Notwendige Textobjekte
<u>Für jeden maßgebenden Schaden eines Schachtes (Zustandsdatenkollektiv/InspizierteAbwassertechnischeAnlage/OptischeInspektion/Knoten/Inspektionsdaten/KZustand)</u>	-	<u>Schachtschaden.Info</u>
<u>Für jeden weiteren Schaden eines Schachtes (Zustandsdatenkollektiv/InspizierteAbwassertechnischeAnlage/OptischeInspektion/Knoten/Inspektionsdaten/KZustand)</u>	-	<u>Schachtschaden.Inspektions-Kode</u>
<u>Haltung</u>	<u>Fließrichtungspfeil</u>	<u>Objektbezeichnung</u>
<u>Schacht (rund)</u>	-	<u>Objektbezeichnung</u>
<u>Schacht (eckig)</u>	<u>Schacht.Eckig</u>	<u>Wie Schacht (rund)</u>
<u>Bauwerk</u>		<u>Objektbezeichnung</u>

Tab. A-9 - 15 **Notwendige Text- und Symbolobjekte für den Netzplan „Kanalschäden“ - Variante 2**

Objekttyp	Notwendige Symbolobjekte	Notwendige Textobjekte
<u>Für jeden maßgebenden Schaden eines Schachtes (Zustandsdatenkollektiv/ Inspizierte Abwassertechnische Anlage/ Optische Inspektion/ Knoten/ Inspektionsdaten/ KZustand)</u>	-	<u>Schachtschaden.Info</u>
<u>Haltung</u>	<u>Fließrichtungspfeil</u>	<u>Objektbezeichnung</u>
<u>Schacht (rund)</u>	-	<u>Objektbezeichnung</u>
<u>Schacht (eckig)</u>	<u>Schacht.Eckig</u>	<u>Wie Schacht (rund)</u>
<u>Bauwerk</u>		<u>Objektbezeichnung</u>

A-9.16 Lageplan „Ablagerungsgefährdete Kanäle“

Tab. A-9 - 16 **Notwendige Text- und Symbolobjekte für den Lageplan „Ablagerungsgefährdete Kanäle“**

Objekttyp	Notwendige Symbolobjekte	Notwendige Textobjekte
<u>Haltung</u>	<u>Fließrichtungspfeil</u> <u>Kante.Ablagerungsgefahr</u>	<u>Objektbezeichnung</u> <u>Haltung.Info</u>
<u>Haltung (Druckentwässerung)</u>	<u>Wie Haltung</u>	<u>Wie Haltung, zusätzlich:</u> <u>Haltung.Nennndruck</u>
<u>Schacht (rund)</u>	-	<u>Objektbezeichnung</u>
<u>Schacht (eckig)</u>	<u>Schacht.Eckig</u>	<u>Wie Schacht (rund)</u>
<u>Leitung</u>	<u>Kante.Ablagerungsgefahr</u>	<u>Objektbezeichnung</u>
<u>Leitung (Druckentwässerung)</u>	<u>Wie Leitung</u>	<u>Wie Leitung, zusätzlich:</u> <u>Leitung.Nennndruck</u>
<u>Leitung (verzweigt)</u>	<u>Wie Leitung, zusätzlich:</u> <u>Fließrichtungspfeil</u>	<u>Wie Leitung</u>
<u>Bauwerk</u>		<u>Objektbezeichnung</u>
<u>Verrohrte Gewässerabschnitte, Gerinne, Rinnen</u>	<u>Fließrichtungspfeil</u>	<u>Kante.Laenge</u>

A-10 Bewirtschaftung und Betrieb

A-10.3 Betrieb und Wartung von Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten

A-10.3.8 Überprüfung (Generalinspektion)

Bei Neuanlagen oder nach Durchführung umfangreicher Sanierungsmaßnahmen ist vor der Inbetriebnahme und vor Ablauf der Gewährleistungsfrist (vgl. Kap. A-3.3.6 Mängelansprüche) unabhängig von behördlichen und gesetzlichen Anforderungen eine Überprüfung der Abscheideranlage auf ihren ordnungsgemäßen Zustand und sachgemäßen Betrieb nach vorheriger Komplettentleerung und Reinigung erforderlich. danach in regelmäßigen Abständen von höchstens 5 Jahren ist eine Abscheideranlage, nach vorheriger Komplettentleerung und Reinigung, auf ihren ordnungsgemäßen Zustand und sachgemäßen Betrieb zu prüfen. Die Überprüfung erfolgt in Form einer Generalinspektion mit Dichtheitsprüfung

Danach erfolgt die Generalinspektion mit Dichtheitsprüfung in regelmäßigen Abständen von höchstens 5 Jahren durch einen Fachkundigen gemäß [DIN 1999-100]. Weitergehende Anforderungen (z. B. wasserbehördliche Auflagen) sind zu berücksichtigen.

Im Rahmen der Generalinspektion ist eine Dichtheitsprüfung der vorgeschalteten Entwässerungsleitung einer Abscheideranlage durchzuführen oder zu koordinieren [vgl. Anhang A-2.5)

Die Überprüfung ist eine Nebenbestimmung der Indirekteinleitergenehmigung für die Einleitung von mineralöhlhaltigem Abwasser (nach Anhang 49 der Abwasserverordnung).

Über die Generalinspektion ist ein Prüfbericht unter Angabe der Bestandsdaten und eventuell vorhandener Mängel zu erstellen. Eine detaillierte Auflistung der im Rahmen der Generalinspektion durchzuführenden Maßnahmen kann direkt dem Prüfbericht (vgl. Anh. A-10.3.8.1) entnommen werden. Mit der Generalinspektion soll der Nachweis erbracht werden, dass die Anlage bis zur nächsten Generalinspektion

- ▶ ordnungsgemäß betrieben werden kann,
- ▶ durch regelmäßige Wartung voll funktionsfähig ist,
- ▶ ausreichend bemessen ist,
- ▶ den wasserwirtschaftlichen Anforderungen genügt,

- ▶ dem Stand der Technik entspricht sowie
- ▶ über einen geeigneten Schutz gegen Austritt von Leichtflüssigkeiten gemäß [\[DIN 1999-100\]](#) Punkt 11.7 verfügt (vgl. Anh.A-10.3.11).

Festgestellte Mängel sind unverzüglich beseitigen zu lassen. Insbesondere Reparaturen von Beschichtungen sind durch Fachbetriebe [Auf die Fachbetriebspflicht](#) nach § 45 [\[AwSV\]](#) [zur Sicherstellung der notwendigen Qualifikation für die erforderlichen Arbeiten entsprechend den Herstellerangaben wird hingewiesen](#), die über die notwendige Qualifikation für die erforderlichen Arbeiten verfügen (vgl. Anhang A-10.3.5), entsprechend den Herstellerangaben durchzuführen. Ein Nachweis über die Beseitigung der Mängel [oder das Ergebnis der Nachprüfung \(vgl. Anhang A-10.3.8.1\)](#) ist dem Prüfbericht beizulegen.

Für die Generalinspektion hat der Betreiber dem Fachkundigen das vollständige Betriebstagebuch zur Verfügung zu stellen. Das Betriebstagebuch ist in Anlagennähe aufzubewahren und muss bei Kontrollen kurzfristig verfügbar sein.

Der Prüfbericht ist dem Betriebstagebuch (vgl. Anhänge A-10.3.1 und A-10.3.2) beizufügen und den Aufsichtsbehörden auf Verlangen zur Verfügung zu stellen.

A-10.3.8.1 Prüfbericht über die Durchführung einer Generalinspektion

Für jede Abscheideranlage für Leichtflüssigkeiten ist ein separater Prüfbericht zu erstellen. Der Prüfbericht gliedert sich in folgende Hauptabschnitte:

- ▶ Administrative und liegenschaftsbezogene Daten im Kopf des Prüfberichts
- ▶ Dokumentation und Ergebnis der Generalinspektion
 1. Zusammenfassung
 2. Ordnungsprüfung
 3. Anschluss-, Bestands- und Betriebsdaten
 4. Nachweis der Bemessung
 5. Eigenkontrolle, Wartung
 6. Entnahme und Entsorgung
 7. Bau- und anlagentechnischer Zustand
 8. Dichtheit der Abscheideranlage
 9. Dichtheit der Zulaufleitungen
- ▶ Anlagen zum Prüfbericht

- ◆ Anlage 1: Fußnoten
- ◆ Anlage 2: Anlagenschema
- ◆ Anlage 3: Nachweis der Bemessung
- ◆ Anlage 4: Prüfprotokoll über die Durchführung der Dichtheitsprüfung der Abscheideranlage
- ◆ Anlage 5: Kalibrierschein des eingesetzten Messsystems
- ◆ Anlage 6: Fotodokumentation der Abscheideranlage
- ◆ Anlage 7: Fachkundenachweis des Prüfers

Zustandsbeschreibung, Klassifizierung und Fristen zur Behebung von Mängeln

Bei festgestellten Mängeln sind im Prüfbericht Angaben zur Klassifizierung des Mangels und eine Frist für die Mängelbehebung vorzuschlagen. Entsprechende Vorschläge sind in der Bewertungshilfe „Zustandsbeschreibung, Klassifizierung und Fristen zur Behebung von Mängeln“ (vgl. Anh. A-10.3.8.2) aufgeführt. Der Fachkundige kann abweichende Empfehlungen festlegen.

Nachweis der Bemessung

Im Rahmen der Generalinspektion ist auch ein Nachweis der Bemessung der Abscheideranlage durchzuführen und das Ergebnis im Prüfbericht zu dokumentieren. Der Nachweis der Bemessung kann mit Hilfe einer Berechnungstabelle (vgl. Anh. A-10.3.8.3) durchgeführt werden. Die ausgedruckte Tabelle ist in den Prüfbericht, Anlage 3b, einzufügen. Der Bemessungsnachweis im Prüfbericht stellt keine planerische Leistung dar. Der Betreiber der Abscheideranlage hat bei Zweifel einen Fachingenieur mit einer Planung zu beauftragen.

Behebung von Mängeln

Die im Rahmen der Generalinspektion festgestellten Mängel sind in Abstimmung mit der zuständigen Behörde innerhalb der von der Behörde festgelegten Frist zu beseitigen. Hinweise zur Mängelbehebung liefert die Maßnahmenliste zur Behebung von Mängeln (vgl. Anh. A-10.3.8.4).

Hinweise zur Sanierung von Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten enthält Anh. A-6.6; Musterleistungstexte stehen im [STLB-Bau LB 009] und [STLB-Bau LB 011] zur Verfügung.

Prüfung nach Sanierungsmaßnahmen

Sofern gemäß Mängelliste des Prüfberichtes über die Generalinspektion eine Nachprüfung nach erfolgter Sanierung gefordert wird, ist diese durch einen Fachkundigen durchzuführen. Die Nachprüfung gilt nur für den Bereich der festge-

stellen bzw. behobenen Mängel. Die Ergebnisse sind in einem Nachprüfungsbericht zu dokumentieren. Dieser ist dem Betriebstagebuch beizufügen.

Hinweise zur Sanierung von Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten enthält Anhang A-6.6.

A-10.4 Betrieb und Wartung von Abscheideranlagen für Fette

A-10.4.8 Überprüfung (Generalinspektion)

Bei Neuanlagen oder nach Durchführung umfangreicher Sanierungsmaßnahmen ist vor der Inbetriebnahme und vor Ablauf der Gewährleistungsfrist (vgl. Kap. A-3.3.6 Mängelansprüche) unabhängig von behördlichen und gesetzlichen Anforderungen eine Überprüfung der Abscheideranlage auf ihren ordnungsgemäßen Zustand und sachgemäßen Betrieb nach vorheriger Komplettentleerung und Reinigung erforderlich. danach entsprechend den örtlichen Regelungen ist eine Abscheideranlage, nach vorheriger Komplettentleerung und Reinigung, auf ihren ordnungsgemäßen Zustand und sachgemäßen Betrieb zu prüfen. Die Überprüfung erfolgt in Form einer Generalinspektion mit Nachweis der Dichtheit

Danach erfolgt die Generalinspektion mit Dichtheitsprüfung in regelmäßigen Abständen von höchstens 5 Jahren durch einen Fachkundigen gemäß [DIN 4040-100]. Weitergehende Anforderungen (z.B. nach landes- und satzungsrechtlichen Auflagen) sind zu berücksichtigen.

Sofern keine länderspezifischen Vorgaben durch Verordnungen getroffen sind, werden die Fristen für die wiederkehrende Generalinspektion mit einer Dichtheitsprüfung vom örtlichen Kanalnetzbetreiber, in dessen Abwassersystem eingeleitet wird, festgelegt. Spezifische Vorgaben für die Planung und den Betrieb von Abscheideranlagen für Fette sind für folgende Länder bekannt:

- ▶ Berlin
- ▶ Hamburg
- ▶ Schleswig Holstein

Eine Dichtheitsprüfung ist ausschließlich für im Erdreich eingebaute Abscheideranlagen erforderlich. Örtlich, von der DIN 4040-100 abweichende Dichtheitsanforderungen, sind zu beachten. Für frei aufgestellte Abscheideranlagen ist eine Sichtkontrolle ausreichend.

Über die Generalinspektion ist ein Prüfbericht unter Angabe der Bestandsdaten und eventuell vorhandener Mängel zu erstellen. Eine detaillierte Auflistung der im Rahmen der Generalinspektion durchzuführenden Maßnahmen kann direkt dem Prüfbericht (vgl. Anh. A-10.4.8.1) entnommen werden. Mit der Generalinspektion soll der Nachweis erbracht werden, dass die Anlage bis zur nächsten Generalinspektion

- ▶ ordnungsgemäß betrieben werden kann,
- ▶ durch regelmäßige Wartung voll funktionsfähig ist,
- ▶ ausreichend bemessen ist,
- ▶ den wasserwirtschaftlichen Anforderungen genügt und
- ▶ dem Stand der Technik entspricht.

Festgestellte Mängel sind unverzüglich beseitigen zu lassen. [Auf die Fachbetriebspflicht nach § 45 \[AwSV\] zur Sicherstellung der notwendigen Qualifikation für die erforderlichen Arbeiten entsprechend den Herstellerangaben wird hingewiesen.](#) Die Beseitigung von Mängeln ist durch Fachbetriebe, die über die notwendige Qualifikation für die jeweils erforderlichen Arbeiten verfügen, entsprechend den Herstellerangaben durchzuführen. Ein Nachweis über die Beseitigung der Mängel [oder das Ergebnis der Nachprüfung \(vgl. Anhang A-10.4.8.1\)](#) ist dem Prüfbericht beizulegen.

Für die Generalinspektion hat der Betreiber dem Fachkundigen das vollständige Betriebstagebuch zur Verfügung zu stellen.

Der Prüfbericht ist dem Betriebstagebuch (vgl. Anh. A-10.4.1 und A-10.4.2) beizufügen und den örtlichen Behörden auf Verlangen zur Verfügung zu stellen.

A-10.4.8.1 Prüfbericht über die Durchführung einer Generalinspektion

Für jede Abscheideranlage für Fette ist ein separater Prüfbericht zu erstellen. Der Prüfbericht gliedert sich in folgende Hauptabschnitte:

- ▶ Administrative und liegenschaftsbezogene Daten im Kopf des Prüfberichts
- ▶ Dokumentation und Ergebnis der Generalinspektion
 1. Zusammenfassung
 2. Ordnungsprüfung
 3. Anschluss-, Bestands- und Betriebsdaten

4. Nachweis der Bemessung
 5. Eigenkontrolle, Wartung
 6. Entnahme und Entsorgung
 7. Bau- und anlagentechnischer Zustand
 8. Dichtheit der Abscheideranlage
 9. Dichtheit der Zulaufleitungen
- Anlagen zum Prüfbericht
- ◆ Anlage 1: Fußnoten
 - ◆ Anlage 2: Anlagenschema
 - ◆ Anlage 3: Nachweis der Bemessung
 - ◆ Anlage 4: Prüfprotokoll über die Durchführung der Dichtheitsprüfung der Abscheideranlage
 - ◆ Anlage 5: Kalibrierschein des eingesetzten Messsystems
 - ◆ Anlage 6: Fotodokumentation der Abscheideranlage
 - ◆ Anlage 7: Fachkundenachweis des Prüfers

Bei festgestellten Mängeln sind im Prüfbericht Angaben zur Klassifizierung des Mangels und eine Frist für die Mängelbehebung vorzuschlagen. Entsprechende Vorschläge sind in der Bewertungshilfe „Zustandsbeschreibung, Klassifizierung und Fristen zur Behebung von Mängeln“ (vgl. Anh. A-10.4.8.2) aufgeführt.

Im Rahmen der Generalinspektion ist auch ein Nachweis der Bemessung der Abscheideranlage durchzuführen und das Ergebnis im Prüfbericht zu dokumentieren. Der Nachweis der Bemessung kann mit Hilfe einer Berechnungstabelle (vgl. Anh. A-10.4.8.3) durchgeführt werden. Die ausgedruckte Tabelle ist in den Prüfbericht, Anlage 3b einzufügen.

Die im Rahmen der Generalinspektion festgestellten Mängel sind in Abstimmung mit der zuständigen Behörde innerhalb der festgelegten Fristen zu beseitigen. Hinweise zur Mängelbehebung liefert die Maßnahmenliste zur Behebung von Mängeln (vgl. Anh. A-10.4.8.4).

~~Hinweise zur Sanierung von Abscheideranlagen für Fette enthält Anh. A-6.7; Musterleistungstexte stehen im [STLB-Bau LB 009] und [STLB-Bau LB 011] zur Verfügung.~~

Zustandsbeschreibung, Klassifizierung und Fristen zur Behebung von Mängeln

Nachweis der Bemessung

Behebung von Mängeln

Prüfung nach Sanierungsmaßnahmen

Sofern gemäß Mängelliste des Prüfberichtes über die Generallinspektion eine Nachprüfung nach erfolgter Sanierung gefordert wird, ist diese durch einen Fachkundigen durchzuführen. Die Nachprüfung gilt nur für den Bereich der festgestellten bzw. behobenen Mängel. Die Ergebnisse sind in einem Nachprüfungsbericht zu dokumentieren. Dieser ist dem Betriebstagebuch beizufügen.

Hinweise zur Sanierung von Abscheideranlagen für Fette enthält Anhang A-6.7.

A-11 Gesetze und Regelwerke

keine Änderungen

A-12 Glossar

Nach Bedarf ergänzt

A-13 Verzeichnisse

A-13.1 Literaturverzeichnis

A-13.1.3 Literaturangaben

Nach Bedarf ergänzt

A-13.2 Abkürzungsverzeichnis

Nach Bedarf ergänzt

A-13.3 Adressenverzeichnis

Nach Bedarf ergänzt

