Leistungsbeschreibung für Los 1und 2

Allgemeines

Soweit in dieser Leistungsbeschreibung technische Regelwerke (z. B. DIN-Normen, DWA-Merkblätter) mit konkreter Jahreszahl genannt sind, dient dies ausschließlich der Kompatibilität mit der Kanaldatenbank der Stadt Münster. Maßgeblich für die Ausführung sind stets die jeweils gültigen Fassungen der genannten Regelwerke sowie die allgemein anerkannten Regeln der Technik.
Die Angabe einzelner Regelwerke entbindet den Auftragnehmer nicht von der Pflicht, die Leistungen nach dem allgemein anerkannten Stand der Technik vollständig, ordnungsgemäß und mängelfrei auszuführen.

Die optische Inspektion wird entsprechend dem DWA-M 149-5 als planmäßige optische Inspektion im Rahmen der Selbstüberwachungsverordnung Abwasser NRW durchgeführt.
Als Kodiersystem wird die DIN EN 13508-2:2011 in Verbindung mit Merkblatt DWA-M 149-2:2013 festgelegt.

Die Leistung umfasst die Inspektion der Kanalbauwerke Schächte, Haltungen und Anschlussleitungen im öffentlichen Bereich einschließlich Reinigung mittels Hochdruckreinigungsfahrzeugen (HDR-Fahrzeugen).
Die Untersuchungsbereiche sind innerhalb der Teilnetze weitestgehend zusammenhängend (siehe Anlagen). Der Umfang der zu untersuchenden Anschlussleitungen beinhaltet dabei nur eine Teilmenge. Es werden nur Anschlussleitungen zur Erfassung und Inspektion beauftragt, die im Zeitraum der Zweituntersuchung (2006 bis 2020) gemäß Selbstüberwachungsverordnung noch nicht untersucht worden sind. Diese Anschlussleitungen liegen teilweise zusammenhängend als Teilnetze und teilweise nicht zusammenhängend als Einzelleitungen in den zu untersuchenden Kanalnetzen.

Ein Teil der Arbeiten ist in stark befahrenen Verkehrsräumen durchzuführen. Behinderungen durch fließenden bzw. ruhenden Verkehr sind in die Einheitspreise des LV einzurechnen.
Die Arbeiten dürfen grundsätzlich nur an Werktagen in der Zeit zwischen 7:00 und 20:00 Uhr durchgeführt werden. Abweichend von diesen Zeiten dürfen Einsätze nur in besonderen Fällen und dann ggfs. nach schriftlicher Genehmigung durch das Ordnungsamt und das Amt für Grünflächen, Umwelt und Nachhaltigkeit durchgeführt werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Arbeiten in übergeordneten Straßen (Hauptverkehrsstraßen, Anteil ca. 10%) nur zwischen 8.30 Uhr und 15.30 Uhr ausgeführt werden dürfen. Eine gesonderte Vergütung für evtl. Standzeiten bis 8.30 Uhr und nach 15.30 Uhr wird nicht gewährt.

Los 1
Im Stadtteil Amelsbüren sind ca. 1.200 Haltungen (rd. 45 km ; davon rd. 1.195 als Kreisprofilund rd. 5 als Kastenprofil), rd. 1.300 Schächte und rd. 300 Anschlussleitungen zur Reinigung und Inspektion vorgesehen. Die Tiefenlagen der Schachtsohlen liegen zwischen 0,5 und 7,0 m (Mittelwert über alle Schächte: ~ 2,5 m). Die durchschnittliche Länge der Anschlussleitungen im öffentlichen Bereich beträgt bei RW ca. 5,0 m, bei MW/SW ca. 6,0 m.

Los 2
Im Stadtteil Zentrum-Nord sind rd. 1.550 Haltungen (rd. 59 km; davon rd. 1.150 als Kreisprofil, rd. 400 als Ei-Profil), ca. 1.550 Schächte und ca. 300 Anschlussleitungen zur Reinigung und Inspektion vorgesehen. Die Tiefenlagen der Schachtsohlen liegen zwischen 0,8 und 7,0 m (Mittelwert über alle Schächte: ~ 2,5 m). Die durchschnittliche Länge der Anschlussleitungen im öffentlichen Bereich beträgt bei RW ca. 5,0 m, bei MW/SW ca. 6,0 m.

Hinweis zur Losvergabe
Ein Bieter kann Angebote für ein oder mehrere Lose abgeben. Erhält ein Bieter in mehreren Losen das wirtschaftlichste Angebot, kann der Zuschlag auf mehrere Lose erfolgen, sofern für jedes Los eigenständige einsetzbare Kolonnen sowie die erforderliche technische Ausstattung nachgewiesen wird.
Reichen die Kapazitäten nicht aus, wird der Zuschlag auf die Lose mit dem größten wirtschaftlichen Vorteil für den AG erteilt. Eine eigenständige Wahl des Zuschlagloses durch den Bieter ist ausgeschlossen.

Ausführungsfristen

Ausführungsbeginn:	Januar 2027
Ausführungszeitraum:	Die Leistungen sind bis zum 31.10.2027 vollständig zu erbringen.

Vor dem Beginn der Arbeiten hat der AN dem AG Testdaten im geforderten Austauschformat DWA-M 150 als xml.-Datei zu liefern. Erst nach erfolgter Abstimmung und Freigabe der Testdaten durch den AG darf mit den Ausführungen der Arbeiten begonnen werden. Mit dem Ausführungsbeginn sind dann die Arbeiten kontinuierlich bis zum vollständigen Abschluss der Leistungen fortzuführen.

Allgemeine Vorgaben

Der Einsatz der Reinigungs- und Inspektionskolonnen ist jeweils am Wochenbeginn mit dem AG abzustimmen.
Vom AN sind täglich nachprüfbare Arbeitsberichte zu erstellen, die dem AG auszuhändigen sind.
Die Inspektionsergebnisse, die Lagepläne mit den georteten Anschlussleitungen sowie die Fotos und Videoaufzeichnungen sind dem AG wöchentlich auf virengeprüfter Festplatte zu übergeben.

Der AN hat dafür zu sorgen, dass während der Arbeiten jede Kolonne mit einer deutschsprachigen Person besetzt ist, die unter einer festen Mobilfunknummer erreichbar ist. Die Telefonnummer/n ist/sind dem AG bei Ausführungsbeginn mitzuteilen.

Folgende Leistungen sind Nebenleistungen der Reinigung- und Inspektionsarbeiten und werden nicht gesondert vergütet:

- alle erforderlichen Maßnahmen zur Arbeitssicherheit,
- Überwachung der Arbeiten und Einhaltung der Sicherheitsvorschriften,
- Gestellung von Fahrzeugen, Werkzeugen, Betriebsstoffen, Reinigungswasser, Personal etc.,
- An- und Abfahrten sowie das Auf- und Abrüsten,
- An- und Abfahrtzeiten bei Stundenlohnarbeiten,
- Öffnen und Schließen von Einsteigschächten,
- Vorhalten und Einsatz von Abseil- und Rettungshubgerät mit Höhensicherung und Fallbremse, Vierfach-Gas-Messgerät (Fa. Auer, Dräger oder gleichwertig) und Selbstretter (Atemschutz in Form ortsunabhängiger frei tragbarer Isoliergeräte als Pressluftatmer oder Regenerationsgeräte mit Drucksauerstoff oder chemisch gebundenem Sauerstoff).

Schutz- und Sicherungsmaßnahmen (Reinigung und Inspektion)

Der AN hat sich vor Durchführung der Reinigung und Inspektion durch geeignete Maßnahmen (z. B. Durchleuchten der Haltung) davon zu überzeugen, dass ein Festsetzen und/oder eine Beschädigung seiner Geräte durch eventuelle Hindernisse oder sonstige örtliche Gegebenheiten ausgeschlossen werden kann.
Bei bestehendem Zweifel ist der AG zu benachrichtigen und die Arbeiten in dieser Haltung erst auf Anweisung des AG fortzusetzen. In diesem Zusammenhang ist der endgültige Arbeitsumfang in der Haltung und Leitungen mit dem AG abzusprechen.

Unabhängig von ihrer Lage müssen bei Arbeiten an geöffneten Schächten/Anlagen, spezielle Sicherheitsvorkehrungen gegen Absturz getroffen werden (z. B. mittels aufliegender Gitterabdeckungen, mobile Steck-, Schiebe-, Klappvorrichtungen).

Aus Sicherheitsgründen sind mindestens 2 Personen pro Reinigungs- bzw. Inspektionskolonne einzusetzen. Die Unfallverhütungsvorschriften und die Ex-Schutzvorschriften (Zone 1) sind zu beachten. Bei einer Kanalbegehung sind stets Gasmessungen mit entsprechenden Multiwarngeräten durchzuführen. Bei der Begehung ist sicherzustellen, dass das Abseil- und Rettungshubgerät einsatzbereit am Schacht steht, der Selbstretter mitgeführt wird und ständig eine Verbindung über Kamera und Funk-/ oder Sprechverbindung mit dem Inspekteur auf dem Untersuchungsfahrzeug besteht.

Grundlageninformationen

Der AN erhält vom AG alle notwendigen Grundlageninformationen der zu reinigen bzw. inspizierenden Objekte vor dem vertraglich vereinbarten Auftragsbeginn. Übergeben werden die erforderlichen Kanalstammdaten digital im Format DWA-M 150 als xml.-Datei sowie die Katasterdaten digital im DXF-Format.

Eventuell fehlende Angaben und Nummern neu gefundener Schächte während der Arbeiten sind unbedingt

beim AG zu erfragen. Bestehen Lageunstimmigkeiten zwischen den Kanälen in der Örtlichkeit und der Kanaldarstellung in den Planunterlagen ist der AG umgehend zu kantaktieren.

Kanalreinigung

Folgende Leistungen sind zusätzliche Nebenleistungen für die Kanalreinigung (Haltungen, Schächte und Anschlussleitungen) und werden nicht gesondert vergütet:

- Lieferung des Reinigungswassers
- Entrichtung der Abwassergebühr für das Reinigungswasser
- Abtransport und Kippen des Sauggutes in die Entwässerungscontainer des AG.

Vor Durchführung der TV-Inspektion sind die Haltungen und Schächte vom AN gründlich zu reinigen, die Ablagerungen abzusaugen und zur Annahmestelle zu transportieren und abzulagern.
Die Intensität der Reinigung ist dabei so zu wählen, dass alle mit HD-Reinigung lösbaren Verschmutzungen und Ablagerungen vollständig entfernt werden und eine umfängliche Inspektion der Objektwandungen möglich ist. Die Reinigungsarbeiten sind so auszuführen, dass vorhandene Schäden nicht verstärkt oder zusätzliche Schäden verursacht werden.
Die Schachtwandungen, Schmutzfänger, Deckelbettungen und Auftritte sind ebenfalls zu reinigen. Die Schachtdeckel sind wieder klapperfrei aufzulegen.
Die Reinigung ist haltungsgenau in den einzelnen Netzen (Misch-, Regen- und Schmutzwasser) durchzuführen. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Hauptflussrichtungen in den Netzen in verschiedene Richtungen führen können (Misch- und Schmutzwasser zu den Pumpwerken, Regenwasser zu den Einleitungsstellen in die Gewässer). Bei der Reinigung mit einem Wasseraufbereiterfahrzeug ist dieser vor einem Wechsel vom SW- bzw. MW-Netz ins RW-Netz zu entleeren und mit frischem Reinigungswasser zu befüllen.
Wenn ein Schacht nicht direkt anfahrbar ist, ist der Einsatz einer Schlauchverlängerung mit Umlenkrolle notwendig.
In den Fällen, in denen die entfernten Ablagerungen aus den gereinigten Anschlussleitungen eine Höhe von 10% des Durchmessers der Haltung überschreiten, ist eine Nachreinigung der Haltung nach Rücksprache mit dem AG notwendig.

Der Verschmutzungsgrad der Kanäle und Leitungen beträgt bis zu 35% der Profilhöhe. Hierbei handelt es sich um die Höhe der Ablagerungen und nicht um die des Wasserstandes.
Abrechnungsgrundlage für die Reinigungslänge ist das mit der Kanalkamera ermittelte Aufmaß; d.h. es wird maximal die Untersuchungslänge vergütet.
Zwischen Reinigung und Inspektion müssen mind. 6 Stunden und dürfen nicht mehr als 2 Werktage liegen. Die Koordination zwischen Reinigung und Inspektion obliegt allein dem AN. Wartezeiten auf Grund unterschiedlicher Arbeitsabläufe werden nicht vergütet. Stillstandszeiten der Kamera wegen mangelhafter Reinigung werden nicht vergütet.

Die Reinigung der Anschlussleitungen erfolgt vom Hauptkanal.
Die Reinigung und Inspektion der Anschlussleitungen erfolgt in einem Arbeitsgang mit einem lateralen Inspektionssystem mit Kamera und Spüleinheit IBAK LISY (oder gleichwertig). Reinigung und Inspektion werden als eine Leistung bei der optischen Inspektion der Anschlussleitung vergütet. Ist eine vollständige Reinigung der Anschlussleitung vom Hauptkanal aus nicht möglich, ist die Reinigung von einem Kontrollschacht oder Straßenablauf aus durchzuführen.

Das für die Reinigung notwendige Wasser ist vom AN zu stellen. Die Stadt Münster berechnet für die über ein Standrohr der Stadtwerke entnommenen Wassermengen Abwassergebühren (z.Zt. 3,11 €/m³). Die Kosten sind in die Einheitspreise einzurechnen.
Bei Entnahme von Frischwasser aus dem Netz der Stadtwerke Münster sind deren Vorschriften zu beachten.

Die einzusetzenden Reinigungsfahrzeuge müssen hinsichtlich des Emissionsschutzes den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen und mindestens eine Saugleistung von 1.200 m³/h und eine Pumpenleistung > 320 l/min haben. Der Spülwasserdruck ist in Abhängigkeit des Nenndurchmessers so zu wählen, dass Beschädigungen an den Wandungen und insbesondere "Ausbläser" bei den Anliegern vermieden werden. Etwaige Schäden und Ansprüche Dritter gehen zu Lasten des AN.
Bei Wasseraufbereitern ist dafür zu sorgen, dass das Spülwasser wegen der Gefahr des Anfaulens bzw. der Verkeimung regelmäßig gewechselt wird.

Die Entsorgung des Sauggutes erfolgt in die vom AG zur Verfügung gestellten Entwässerungscontainern. Die Container stehen auf der Fläche des:

Städtischen Betriebshof	**Öffnungszeiten:**	
Zum Rieselfeld 40	Mo - Do	7:00 bis 15:45 Uhr
48157 Münster	Fr	7:00 bis 12:00 Uhr

Das Ablassen des Sauggutes in städtische Abwasserkanäle ist nicht zulässig. Bei Spülarbeiten der Regenwasserkanäle ist darauf zu achten, dass die Abwässer nicht in die Vorfluter gelangen.

Optische Inspektion

Die optische Inspektionen mit dem Zweck der ganzheitlichen baulichen Zustandserfassung erfordert die direkte Einsehbarkeit aller Kanalobjekte. Daher sind die Inspektionen nur im vorführbaren Profil bei geringem Wasserfluss zulässig (nur klares Wasser und vollständige Sichtbarkeit der Sohle). Erforderlichenfalls ist der Zulaufkanal im Oberlauf abzusperren.

Bei Haltungen, die auf Grund von örtlichen Verhältnissen mit dem Inspektionsfahrzeug nicht anfahrbar sind, ist der Einsatz einer transportablen Kameraeinheit erforderlich.
Sofern einzelne Objekte nicht untersucht werden können, sind diese unter Angabe des Grundes zu dokumentieren. Grundsätzlich bedarf der Verzicht auf eine Untersuchung einzelner Objekte die Zustimmung des AG.

Während der Inspektion muss ein geeignetes Reinigungsfahrzeug abrufbar sein um bei Bedarf Nachreinigen zu können.

Die gesamte Inspektionsanlage muss den Vorschriften gemäß VDE, DIN und den Ex-Vorschriften (Zone 1), sowie den Unfallverhütungsvorschriften genügen.

Folgende Leistungen sind zusätzliche Nebenleistungen für die Inspektion und werden nicht gesondert vergütet:

- Datenerfassung, Dokumentation, Aufzeichnung der Untersuchung entsprechend dem DWA-M 149-2 und DWA-M 149-5, sofern nicht durch die Position Zustandskodierung mittels künstlicher Intelligenz erfasst,
- Befahren von der Gegenseite infolge Inspektionsabbruches,
- Bedienung des Kamerawagens einschließlich sämtlicher Nebenarbeiten,
- evtl. Ergänzungen/Berichtigungen der vom Auftraggeber gelieferten Bestandspläne,
- Erfassung der Stammdaten für Anschlussleitungen und Revisionsschächte (Material, Profil, Durchmesser, Länge/Tiefe),
- vollständige Videodokumentation aller Untersuchungen,
- Erstellung von digitalen Fotos bei Schäden/Besonderheiten (Speicherung als JPG-Fotodateien in den Projektdaten),
- Dokumentation von fehlenden oder falschen Stammdaten, Ergänzung der Lage im Verkehrsraum und
- Vorhalten von Absperrmaterial zur Wasserhaltung.

Werden Zustände festgestellt, die die Betriebs- oder Verkehrssicherheit gefährden und deshalb einen sofortigen Handlungsbedarf vermuten lassen (z.B. fehlende Wandungsteile mit Einsturzgefahr, Deformationen, Sohlaufbrüche, starke Ex- und Infiltration, sichtbarer Boden) sind diese mit Digitalaufnahmen zu dokumentieren und unverzüglich dem AG mitzuteilen.

Sofern sich vor oder während der optischen Inspektion der Entwässerungsanlage herausstellt, dass ein Befahren, auch unter Einhaltung der Schutzvorschriften, eine Gefahr darstellt, muss die Untersuchung abgebrochen und an anderer Stelle fortgesetzt werden. Der AG ist hierüber umgehend zu benachrichtigen und schriftlich zu dokumentieren.

Wasserhaltung im Rahmen der Inspektion

Die Inspektion hat so zu erfolgen, dass auch Sohlschäden erfasst werden können. Falls das Profil nicht abwasserfrei ist, muss die Sohle durch geeignete Mittel sichtbar gemacht werden (nur klares Wasser zulässig). Hierfür sind die im LV aufgeführten Positionen zu verwenden.
Die DGVU Information 201-022 "Handlungsanleitungen für die Arbeit mit Geräten zur provisorischen

Rohrabsperrung" ist zu beachten. Der AG ist vor Beginn der Maßnahme zwingend zu informieren. Es darf im Oberlauf kein schädlicher Einstau entstehen. Die maximal zulässige Einstauhöhe im Oberlauf ist der Rohrscheitel. Vor Überschreitung der maximal zulässigen Rückstauhöhe im Oberlauf müssen weitergehende Maßnahmen zwischen AN und AG abgestimmt werden. Innerhalb von Kanälen seitlich zufließendes Abwasser (Anschlussleitungen) muss nicht zurückgehalten werden.

Über die Wasserhaltung einschließlich Auf- und Rückbau ist ein Protokoll zu fertigen. Der Wasserstand der im Oberstrom liegenden Haltung muss kontrolliert und im Protokoll eingetragen werden.

Das Protokoll (Tagesbericht) muss folgende Daten enthalten:

- Datum und Uhrzeit,
- Straße,
- Firma,
- Verantwortliche des AN,
- Anfangsschacht und Endschacht der Haltung,
- Wetter,
- Wasserstand über Sohle mit Uhrzeit,
- Profildurchmesser.

Die Protokolle sind innerhalb von zwei Werktagen dem AG zu übergeben (z.B. Kopie per Email).

Optische Inspektion Hauptkanäle

Die Haltungen sind vollständig optisch zu dokumentieren (von Haltungsanfang = Schachtmitte bis Haltungsende = Schachtmitte). Von relevanten Zuständen sind zusätzlich Einzelbilder aus Axialsicht zu machen. Wenn mehrere Bilder von einem Zustand gefertigt werden, ist darauf zu achten, dass alle Bilder dieselbe Stationierungsangabe erhalten. Zuerst ist eine Aufnahme aus Axialsicht und anschließend ein Detailbild zu fertigen.

Die Misch- und Schmutzwasserkanäle sind oft nicht abwasserfrei. Daher ist das Abziehen des Abwassers durch eine vorlaufende Düse oder das Setzen einer Absperrblase einzuplanen. Der Einsatz ist zu dokumentieren.

a) Hauptkanäle DN 150 bis DN 1200 und Ei 200/300 bis Ei 900/1350
Die Inspektion hat durch ein Kamerasystem mit vollsphärischer Bilderfassung, 360° in alle Richtungen, in axialer Fahrt zu erfolgen (IBAK Panoramo 4k / Panoramo 150 4k oder gleichwertig).
Bei einer max. Geschwindigkeit des Fahrwagens von 35 cm/sec sind mindestens alle 5 cm Bilddaten längs der Rohrachse aufzunehmen. Es ist darauf zu achten, dass die gesamte Haltung einwandfrei (angepasste Ausleuchtung) abgebildet wird. Durchdrehende Antriebsräder sind zu vermeiden.
Bildaufnahme, Bildübertragung, Bilddarstellung und Bildspeicherung haben durchgängig digital zu erfolgen, so dass die Betrachtung des Kanalzustands lagerichtig vor Ort im Untersuchungsfahrzeug und nachträglich im Büro (virtuelle Kanalbefahrung) möglich ist.
Zur Dokumentation von Bewegungen, z.B. fließende Infiltrationen, ist auf den Videomodus umzuschalten und mit einer Bildfrequenz von mindestens 16 Bildern/Sekunde aufzuzeichnen.

b) Hauptkanäle Kreisprofile größer DN 1200 und Kastenprofile
Die Inspektion hat durch eine Schwenkkopfkamera mit stufenlos veränderbarer Blickrichtung bei immer aufrecht stehendem und seitenrichtigem Bild in axialer Fahrt zu erfolgen.
Der Dreh- und Neigungsbereich des Kamerakopfes muss mindestens 340° / 240° betragen (Schwenkkopfkamera IBAK ARGUS Full HD oder gleichwertig).
Die erforderliche Zusatzbeleuchtung und der Fahrwagenzusatz sind einzusetzen.
Die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit des Kamerawagens darf 15 cm/Sekunde nicht überschreiten.
In verschwenkter Kameraposition ist außer der Aufzeichnung eines Längsrisses keine Axialfahrt zulässig. Eine ruhige Kameralage in der Rohrachse während der Inspektion ist zu gewährleisten.

Bei Einsatz der Schwenkkopfkamera muss der Rohranfang und das Rohrende jeweils komplett abgeschwenkt (360°) werden. Bei Feststellungen an Verbindungen sind diese immer vollständig abzuschwenken. Schwenkvorgänge müssen so langsam ablaufen, dass Bewegungsunschärfen vermieden werden. Anschlüsse sind so aufzunehmen, dass eine vollständige Einsicht zumindest bis zur ersten Verbindung gegeben ist. Grundsätzlich muss die Kamera zuerst axial und dann radial zum Schadensbild hin geschwenkt werden. Eine ausschließliche Kamerabewegung mit verschwenktem Kamerakopf, z. B. zur

Aufzeichnung eines Längsrisses, ist nicht zulässig.
Während der Untersuchung ist das Kamerabild ständig aufzuzeichnen. Von schweren Schäden sind Videoaufnahmen von mind. 3 Sekunden ohne Kamerabewegung zu erstellen.

Folgende Informationen müssen bei der Inspektion im Video über elektronische Dateneinblendgeräte eingeblendet werden:

Am Anfang der Inspektionsaufzeichnung:
- Inspektionsfirma,
- Ortsname,
- Straßenname,
- Profilform und -abmessung,
- Werkstoff,

während der gesamten Inspektion
- Name (Bezeichnung) des Objektes,
- Untersuchungsrichtung,
- Videozählerstand,
- Stationierung,
- Untersuchungsdatum und -uhrzeit,

temporär
- Zustandskode und -langtext (Zustandsbeschreibungen).

Die inspizierte Haltungslänge zählt als Abrechnungslänge.

Optische Inspektion Anschlussleitungen

Die Untersuchung und Reinigung der Anschlussleitungen erfolgt mittels eines fahrbaren lateralen Inspektionssystems vom Hauptkanal aus. Es ist bis zur Flurstücksgrenze oder zum nächsten Übergabeschacht, jedoch maximal bis 2,00 Meter hinter der Flurstücksgrenze zu untersuchen (inspizieren). In einigen Fällen sind weitere angeschlossene Leitungen (Leitung in Leitung) vorhanden und müssen ebenfalls mit untersucht werden.

Das Inspektionssystem muss für das Einsetzen ab Schachtdurchmesser 800 mm und das Befahren der angeschlossenen Haltungen geeignet sein. Die Einfahrlänge im Hauptkanal muss >= 100 m, in die Anschlussleitung >= 40m betragen. Für die größeren Haltungsdurchmesser ist eine geeignete Fahrwagenerhöhung einzusetzen.

Ist eine vollständige Untersuchung der Anschlussleitung vom Hauptkanal aus nicht möglich, ist die Untersuchung von einem Kontrollschacht oder Straßenablauf fortzusetzen. Dazu ist Kameratechnik einzusetzen, die eine 90 Grad Rohrbogengängigkeit bei DN 125 gewährleisten.

Die Lageposition und Tiefe des Endpunktes jeder untersuchten Anschlussleitung (Untersuchungsende, abgebrochene Inspektionen, Revisionsschächte etc.) ist mittels Ortung des Ortungssenders der Kamera sorgfältig zu ermitteln und in der Örtlichkeit zu markieren. Die Punkte einschließlich Nummern und Tiefe sind genau in einen Lageplan und dem Inspektionsbericht zu übertragen. Die Farben für die Markierung in der Örtlichkeit für die verschiedenen Entwässerungssysteme sind mit dem AG abzustimmen.

Es ist abhängig vom Kanaldurchmesser folgendes Gerät einzusetzen:

a) vom Hauptkanal ab DN 200, ab Ei 200/300, ab KA 300/300
Die Inspektion, Reinigung und Lagebestimmung erfolgt vom Hauptkanal mit einem Lateralen Inspektionssystem in einem Arbeitsgang (IBAK Lisy mit Schwenkkopfkamera Orion und Spüleinheit Phobis oder gleichwertig).

b) vom Hauptkanal > DN 1200
Die Inspektion, Reinigung und Lagebestimmung erfolgt vom Hauptkanal mit einem Lateralen Inspektionssystem in einem Arbeitsgang. Das Einsetzen der Reinigungseinheit mit Kamera von Hand in die Leitung durch Haltungsbegehung darf nur unter strikter Einhaltung der vorgenannten Schutz- und Sicherungsmaßnahmen erfolgen.

c) vom Einstiegsschacht
Die Inspektion, Reinigung und Lagebestimmung erfolgt vom Hauptkanalschacht mit der Kamera-/Spüleinheit

des Lateralen Inspektionssystem oder Schiebekamera in einem Arbeitsgang. Das Einsetzen der Reinigungseinheit mit Kamera von Hand in die Leitung durch Schachtbegehung darf nur unter strikter Einhaltung der vorgenannten Schutz- und Sicherungsmaßnahmen erfolgen.

Einsatz von Software zur Lagebestimmung von Anschlussleitungen

Mittels geeigneter Software sind über die Richtungsänderungen und dem lagerichtigen Kamerabild die Leitungsverläufe der Anschlussleitungen in allen 3 Dimensionen zu erfassen. Die Richtungsänderungen sind im Uhrzeitschema (Kodiersystem DIN-EN 135078-2) und in gradgenauer Auflösung zu speichern. Die Übergabe der Lagedaten der Anschlussleitungen erfolgt über das Austauschformat DWA-M150 als xml-Datei. Planunterlagen mit allen notwendigen Kanaldaten vom Hauptkanal für die optische Inspektion der Anschlussleitungen werden vom AG gestellt. Stimmt die Lage der Hauptkanäle in der Örtlichkeit nicht mit der Darstellung im Plan überein, ist der AG umgehend zu informieren. Die Planunterlagen der optischen Inspektion sind dann vom AN zu ergänzen bzw. zu berichtigen. Dieses ist in den Untersuchungsberichten zu dokumentieren.

Die inspizierte Leitungslänge zählt als Abrechnungslänge.

Optische Inspektion Schachtbauwerke

Inspektion der Schächte mit Durchmesser / Kantenlänge <= 2000mm

Die indirekte Inspektion von Schächten <= 2000mm Durchmesser oder Kantenlänge erfolgt durch das axiale Durchfahren des Schachts mit einem Kamerasystem mit vollsphärischer Bilderfassung (360° in alle Richtungen, IBAK Panoramo SI 4k oder gleichwertig). Bei einer max. Geschwindigkeit der Kamera von 35 cm/sec sind mindestens alle 5 cm Bilddaten längs der Rohrachse aufzunehmen.
Es hat eine lückenlose Aufzeichnung der Kamerafahrt durch den Kanalschacht von Mitte Kanaldeckel bis Schachtsohle mit vollständiger Erfassung von Schäden, Anschlüssen und sonstigen Auffälligkeiten zu erfolgen.
Dabei sind Schachtdeckel, Schachtabdeckung, Schmutzfänger, die Bauwerksanschlüsse, alle angetroffenen Abzweige, Anschlüsse, auftretende Schadstellen bzw. Sanierungsstellen vollständig zu erfassen, d.h. bei z.B. Längs- oder Querrissen und sanierten Schadensstellen ist die Aufnahme über den gesamten Querschnitt bzw. entlang der gesamten Schadens- oder Sanierungsstelle zu führen. Zur Dokumentation von Bewegungen, z.B. fließende Infiltrationen, ist auf den Videomodus umzuschalten und mit einer Bildfrequenz von mindestens 16 Bildern/Sekunde aufzuzeichnen. Die Stationierungsrichtung ist vom Deckel zur Sohle.

Die inspizierte Schachttiefe zählt als Abrechnungslänge.

Inspektion der Schächte mit Durchmesser / Kantenlänge > 2000mm

Die vollständige direkte Inspektion erfolgt durch Einstieg in den Schacht unter strikter Einhaltung der vorgenannten Schutz- und Sicherungsmaßnahmen. Die Datenerfassung, Dokumentation, Aufzeichnung der Untersuchung ist entsprechend dem DWA-M 149-5 und DWA-M 149-2 aufzuzeichnen und mit digitalen Fotos zu belegen.

Die inspizierte Schachttiefe zählt als Abrechnungslänge.

Videoaufzeichnung

Die gesamten Zustandsuntersuchungen der Hauptkanäle, Schachtbauwerke und Anschlussleitungen sind als Datendateien oder Videodateien auf Festplatte (Videobandnummer als Ordner) zu speichern. Es ist jeweils eine einzelne Datei im Format des Kameraherstellers (z.B. IBAK = *.IPF, MPEG4 = *.mpg) pro Haltung zu erzeugen. Die Dateibezeichnungen werden vom AG vorgegeben.

Die Auflösung der vollsphärischen Bilderfassung der Haltungsinspektion mittel IBAK Panoramo oder gleichwertig sind mit 3840 x 1920 Pixel (4K) zu digitalisieren.

Die Auflösung der Videoaufzeichnung der Haltungsinspektion mittel IBAK Argus oder gleichwertig sind mit 1920 x 1080 Pixel (FullHD) und einer Bildrate von 25 fps zu digitalisieren.

Die Auflösung der vollsphärischen Bilderfassung der Schachtinspektion mittel IBAK Panoramo SI oder gleichwertig sind mit 3840 x 1920 Pixel (4K) zu digitalisieren.

Die Auflösung der Videoaufzeichnung der Leitungsinspektion mittel IBAK Orion oder gleichwertig sind mit 1920 x 1080 Pixel (FullHD) und einer Bildrate von 25 fps zu digitalisieren.

Für die Betrachtung und Auswertung der Aufzeichnungen ist ein geeignetes, lizenzkostenfreies Sichtprogramm, welches unter Windows 11 läuft, zu liefern.

Videos im MPEG-Format muss auch mit einfacher Software (z. B. WinDVD) betrachtet werden können.

Die Festplatten samt Inhaltsverzeichnis (Videobandnummern) sind dem AG einschließlich Untersuchungsdaten wöchentlich zur Datenübernahme zu übergeben und werden solange dem AN zurückgegeben, bis diese vollständig sind. Danach gehen diese in das Eigentum des AG über.
Zum Abschluss des Projektes ist noch eine Sicherungsfestplatte mit allen Aufzeichnungen und Daten zu liefern.

Mindestanforderungen an die externen Festplatten:
Festplatte Bauform 2,5 Zoll, 4 TB Kapazität in externem Gehäuse, Schnittstelle USB 3.0 mit USB 3.0 Kabel oder technisch gleichwertig.

Erfassen der Untersuchungsdaten und Datenverarbeitung

Die Zustandsbeschreibungen für Haltungen, Anschlussleitungen und Schächte sind in Anlehnung an die DIN EN 13508-2:2011 in Verbindung mit Merkblatt DWA-M 149-2:2013 unter Berücksichtigung von stadtspezifischen, zugelassenen Notationen durchzuführen. Untersuchungsbeginn /-ende der Haltungsinspektion ist Schachtmitte.

Die Kanaldaten werden vom AG unter der Kanalmanagementsoftware novaKANDIS verwaltet. Die Untersuchungsergebnisse sind als vollständige Projektdatei im Austauschformat DWA-M 150 als xml-Datei auf Festplatten (Ordnerstruktur nach Videobandnummer) zu liefern. Die Kanalbestandsdaten (Stammdaten) werden vom AG gebietsweise als DWA-M 150 als xml-Datei aus der Datenbank der Stadt Münster ausgespielt. Diese Daten werden dem AG zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung gestellt. Die gelieferten Stammdaten sind mit den Zustandsdaten der Hauptkanäle und Schachtbauwerke sowie den Bestands- und Zustandsdaten der erfassten Anschlussleitungen zu ergänzen und wöchendlich als DWA-M 150 als xml-Datei zurückzugeben. Die eingegebenen Daten sind vom AN vor der Übergabe an den AG zu plausibilisieren (Gültigkeit der Schachtnummern, Zustandskürzel usw.).
Alle Projektdateien und Untersuchungsvideos sind projektweise den Abschlagsrechnungen beizufügen.

Die gesamte Datenerfassung, Dokumentation, Videoaufzeichnung und Datenlieferung ist in die entsprechenden Einheitspreise für die Untersuchung einzurechnen.

Zustandskodierung mittels künstlicher Intelligenz

Die Zustandskodierung von Haltungs- und Schachtaufnahmen hat mittels künstlicher Intelligenz (KI) zu erfolgen (Fa. Pallon od. gleichwertig). Diese hat jeweils eine Zustandskodierung sämtlicher Ereignisse und Schäden gemäß DWA-M149-2 auf Basis DIN EN 13508-2 vorzunehmen und zwar für Haltungen und Schächte getrennt, wobei eine Zustandsbewertung je Haltung und Schacht entsprechend der Norm zu berechnen ist.

Die KI Software muss folgende Rahmenbedingung gewährleisten:
- Die vom Auftragnehmer einzusetzende Software muss den projektweisen Upload von Stammdaten sowie den dazugehörigen Inspektionsdaten mittels DWA M150 unterstützen.
- KI-basierte Erfassung sämtlicher Haupt- und Unterklassen der DIN EN 13508-2:2011 in Verbindung mit Merkblatt DWA-M 149-2:2013, inklusive Quantifizierung des Schadensausmasses (z.B. Rissbreitenquantifzierung, Querschnittsreduzierung durch Ablagerungen, etc.)
- Die Genauigkeit der Zustandskodierung muss in Abstimmung mit der Auftraggeberin angepasst werden können, sodass nicht benötigte Ereignisse herausgefiltert werden können.
- Qualitätssicherung der KI-basierten Zustandskodierung durch den Anbieter der KI-Software
- Webbasierte Software mit einem integrierten digitalen Webviewer, der die Sichtung und Bearbeitung von

Zustandskodierungen ermöglicht
- Die durch den Auftragnehmer bereitgestellte Software ist zwingend in deutscher Sprache bereitzustellen.
- Digitale Datenverwaltung, die den Datentransfer zwischen verschiedenen Beteiligten vereinfacht und beschleunigt
- Datenschutz: Die Verarbeitung der Daten muss im Einklang mit der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) erfolgen. Der Serverstandort muss sich innerhalb der Europäischen Union (EU) oder des Europäischen Wirtschaftsraums (EWR) befinden. Die Datenhoheit verbleibt beim AG; vollständige Exporte der Projektdaten müssen jederzeit möglich sein.

Neben den KI-basierten Zustandskodierungen soll dem Auftraggeber Lizenzen zur webbasierten KI-Software zugänglich gemacht werden, damit dieser vom digitalen Webviewer/Datenverwaltung Gebrauch machen kann und damit die Projektauslieferung vom AN zum AG webbasiert erfolgen kann.

Erzeugen von Zustands- und Leitungsplänen

Zum Abschluss der Arbeiten sind vollständige Untersuchungspläne zu erstellen.
Vor Beginn der Untersuchung hat der AN die vom AG als DXF-Datei zur Verfügung gestellten Untersuchungspläne / Lagepläne in der Örtlichkeit zu prüfen und Abzweige einschl. Bemaßung der Objekte und Schächte nachzutragen. Es sind u.a. die Stammdaten als Kanalnetz, der Verlauf der Anschlussleitungen und die Zustandssymbole darzustellen und die genaue Lage von allen Anschlussleitungen zu übernehmen.
Die Daten sind als DXF-Datei zu speichern und nach Beendigung der Untersuchung dem AG auf Festplatte zu übergeben.

Aufbau und Transfer der digitalen Schadensbilderdateien

Die Erstellung und Lieferung der digitalen Schadensfotos ist in die Einheitspreise für die Untersuchung einzurechnen. Die Dateigröße muss mindestens 50 KByte betragen und die Auflösung der Bilder 720 x 576 x 16,8 M (True Color) betragen. Der Transfer der Fotodateien erfolgt nach Vorgabe (Ordner- und Namensvergabe) gemäß AG über eine externe Festplatte.