

Ravensburger Entsorgungs-Anlagen GmbH

Deponie Gutenfurt

Zustandsdokumentation des Entwässerungssystems

Ergebnisbericht

Auswertung der Arbeiten zur Reinigung und TV-Inspektion 2020



Urbach, im Oktober 2020

Im Auftrag der

Ravensburger Entsorgungs-Anlagen GmbH

Friedenstraße 6

88212 Ravensburg

Ansprechpartner: Herr Siedlicki

Zustandsdokumentation des Entwässerungssystems der Deponie Gutenfurt

Ergebnisbericht

Auswertung der Arbeiten zur Reinigung und TV-Inspektion 2020

Urbach, 14.10.2020

Verfasser:

Dipl.-Ing. (FH) Jörg Kässinger

ICP Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH

Größenwiesenweg 28

73660 Urbach

Inhaltsverzeichnis

1	VERANLASSUNG	1
2	VORGEHENSWEISE	2
3	ZIELSETZUNG	2
4	ALLGEMEINE ANGABEN ZUR DEPONIE GUTENFURT	3
4.1	Beschreibung der Deponie Gutenfurt	3
4.2	Beschreibung des Entwässerungssystems	4
5	ARTEN VON LEITUNGSSCHÄDEN	5
5.1	Versackungen (Senken)	5
5.2	Muffenspalten	6
5.3	Verformungen des Rohrquerschnittes	6
5.4	Risse	6
5.5	Inkrustationen	7
6	VORGEHENSWEISE BEI DER REINIGUNG UND TV- INSPEKTION	8
7	AKTUELLE ZUSTANDBEWERTUNG DES LEITUNGSSYSTEMS	10
7.1	Erläuterung der Schadenskategorien	10
7.2	Beurteilung der gereinigten und untersuchten Haltungen im Entwässerungssystem	10
7.2.1	Allgemeines	10
7.2.2	Bewertung der Haltungen im Einzelnen	11
7.2.3	Zustand der Sickerwasserdrainageleitungen	12
7.2.4	Zustand der Sickerwassersammelleitungen	31
7.2.5	Zustand des Sickerwasserkanals zur Kläranlage	43
7.2.6	Zustand der Misch- und Regenwasserleitungen	44
7.3	Auswertung der Neigungsvermessungen	54
7.4	Auswertung der Temperaturmessungen	54
8	ZUSAMMENFASSUNG	55

Abbildungsverzeichnis

Bild 1: Lage der Deponie Gutenfurt (Quelle: Google Maps)	3
Bild 2: Übersicht über die Deponie Gutenfurt.....	4
Bild 3: Fließschema des Entwässerungssystems des Entsorgungszentrums Gutenfurt.....	5

Anlageverzeichnis

Anlage 1:	Darstellung der Zustandsklassen des Entwässerungssystems der Deponie Gutenfurt
Anlage 2:	Darstellung der Zustandsklassen des Sickerwasserkanals zur Kläranlage
Anlage 3:	Darstellung der Temperaturverläufe in den Sickerwasserleitungen
Anlage 4:	Betrachter-CD

1 VERANLASSUNG

Um eine geordnete Entwässerung von Deponiekörpern sicher zu stellen, schreibt die Deponieverordnung vor, während der Betriebs- und Nachsorgephase Eigenkontrollen durchzuführen. Die hierbei geltenden Anforderungen sind im Anhang 5 der aktuellen **Deponieverordnung** formuliert und schreiben Art und Aufwand der Messungen und Kontrollen sowie deren Auswertung und Darstellung vor.

Nach Anhang 5 Nr. 2.2 und Nr. 3.2 Tab. 1 sind u.a. folgende Kontrollen und Messungen der Abdichtungssysteme in genannter Häufigkeit durchzuführen:

- Setzungen, Verformungen und Gefälle der Entwässerungsleitungen an der Deponiebasis durch jährliche Prüfung der Entwässerungsleitungen und der zugehörigen Schächte durch **Kamerabefahrung**
- Verformungen des Basisabdichtungssystems durch **jährliche Höhenvermessungen** der Sickerrohre im Entwässerungssystem
- **Temperaturprofile** im Deponiebasisabdichtungssystem, Häufigkeit standortspezifisch

Die Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH (ICP), Büro Urbach, wurde von der Ravensburger Entsorgungs-Anlagen Gesellschaft mbH (REAG), damit beauftragt, die Auswertung der TV-Inspektion 2020 für die Deponie Gutenfurt auszuführen und einen Bericht zum Zustand des Entwässerungssystems für das Jahr 2020 zu erstellen.

Der nachfolgende Bericht beinhaltet die entsprechende Auswertung der Reinigung und TV-Inspektion aller untersuchten Entwässerungsleitungen und wird Bestandteil der Gesamtjahresdokumentation zum Deponieverhalten. Der Zustand des Entwässerungssystems wird in zusammenfassender Berichtform dokumentiert und stellt eine Grundlage für den zukünftigen Vergleich der Entwicklung möglicher Schadenskonstellationen in den Entwässerungsleitungen dar.

Aktuell untersucht wurden:

- Sickerwasserdrainage- und Sickerwassersammelleitungen
- Mischwasserkanäle
- Sickerwasserkanal zur Kläranlage

2 VORGEHENSWEISE

Die nachfolgende Dokumentation wurde anhand folgender Grundlagen und Vorgehensweisen erstellt:

1. Reinigung und Inspektion der Leitungen des Entwässerungssystems durch die Fa. Schäfer aus Winnenden, vom 09.-16.07.2020.
2. Reinigung und Inspektion der Leitungen des Entwässerungssystems in den Jahren 2011 bis 2019 durch die Fa. Schäfer aus Winnenden.
3. Reinigung und Inspektion der Leitungen des Entwässerungssystems durch die Fa. Dorr aus Kaufbeuren, vom 05.08.2010 bis 27.08.2010.
4. Reinigung und Inspektion der Leitungen des Entwässerungssystems durch die Fa. Dorr aus Kaufbeuren, vom 10.06.2009 bis 09.07.2009.
5. Bestandsplan der Deponie Gutenfurt vom 04.05.2009.
6. Aufzeichnung der Kamerabefahrung auf Videoband, Datenträger und Fotos sowie EDV-Dokumentation von leitungsspezifischen Daten (Länge, Abzweige, Rohrmaterial, Temperatur, Höhe, etc.) durch die Fa. Schäfer.
7. Übergabe der vollständigen Befahrungsdaten an die Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH (ICP) im Ausdruck und auf Datenträger.
8. Übergabe aller Daten einschl. Neigungs- und Temperaturmessung im Format des Erfassungsprogrammes PIPEX.
9. Überprüfung der Daten auf Vollständigkeit und Plausibilität.
10. Sichtung aller Filmdateien und Nachbearbeitung der Daten der TV-Inspektion einschl. Ergänzung der Dokumentation durch nachträgliche Erfassung von Schadensstellen.
11. Darstellung der Einteilung in Zustandsklassen und Darstellung der Hauptschäden in den einzelnen Leitungen in einem CAD Lageplan.
12. Erstellung eines Gesamtberichtes zum Zustand des Entwässerungssystems.
13. Ausgabe der Daten aus dem Kanaldatenerfassungsprogramm in einer Betrachterversion mit allen erfassten Daten zusätzlich zum Bericht.

3 ZIELSETZUNG

Ziel der nachfolgenden Dokumentation ist zum einen die Feststellung von Handlungsbedarf hinsichtlich möglicherweise notwendiger Sanierungsmaßnahmen, zum anderen sollen Hinweise gegeben werden, um den Betrieb der einzelnen Leitungsstränge zu optimieren und die Funktionstüchtigkeit langfristig zu erhalten.

4 ALLGEMEINE ANGABEN ZUR DEPONIE GUTENFURT

4.1 Beschreibung der Deponie Gutenfurt

Der Landkreis Ravensburg betreibt auf dem Gebiet der Stadt Ravensburg am Standort Gutenfurt seit 1973 die Deponie Gutenfurt. Der Landkreis hat als Träger des Entsorgungszentrums das Gelände an die REAG mbH (Ravensburger Entsorgungs-Anlagen GmbH) verpachtet, zum 01.01.2005 wurde auch der Betrieb auf die REAG übertragen. Der unmittelbare Inertstoffeinsatz wird derzeit von einem Tiefbauunternehmen bewerkstelligt, die Kontrolle der technischen Einrichtungen inkl. Betriebsleitung erfolgt durch ein privates Ingenieurbüro.

Auf der Deponie wurden Haus- und Sperrmüll, hausmüllähnliche Gewerbe- und Industrieabfälle sowie Klärschlamm aus dem Landkreis Ravensburg abgelagert. Seit 01.06.2005 werden nur noch Schlacken aus der Abfallverbrennung sowie weitere inerte Abfälle abgelagert.

Das Entsorgungszentrum Gutenfurt liegt südwestlich von Ravensburg und ist über die Kreisstraße 7981 durch das Gewerbegebiet Karrer zu erreichen.

Die Deponie Gutenfurt besteht aus dem Deponieteil I und dem Deponieteil II. Der Deponieteil Gutenfurt I ist bereits rekultiviert, der Deponieteil II gliedert sich in die Abschnitte I – IV. In den Abschnitten I + II wurden primär Abfälle der Deponieklasse I (Rohmüll bis Ende 05/2005), in den Abschnitten III + IV Abfälle der Deponieklasse II abgelagert. Der Abschnitt III wurde seit 06/2005 primär mit Inertstoffen aufgefüllt.

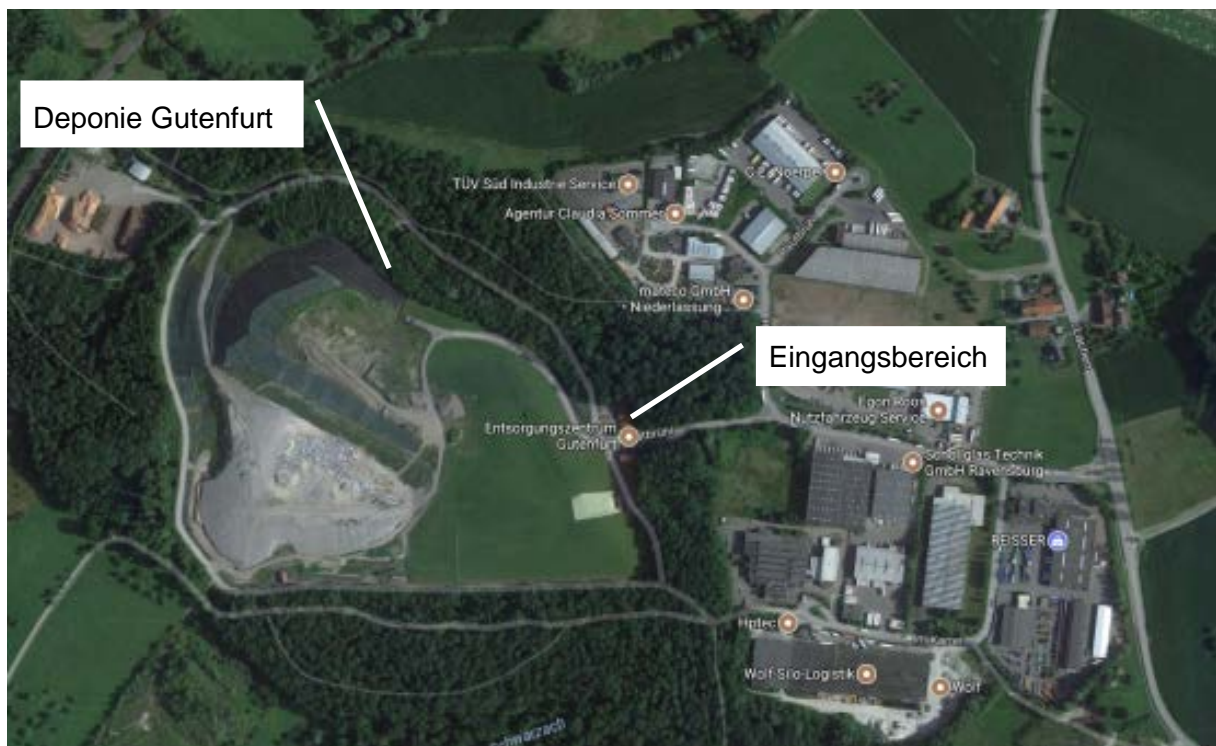


Bild 1: Lage der Deponie Gutenfurt (Quelle: Google Maps)



Bild 2: Übersicht über die Deponie Gutenfurt

4.2 Beschreibung des Entwässerungssystems

Die Deponie verfügt über Basis- und Zwischenabdichtungen unterschiedlicher Mächtigkeiten sowie technischer Standards. Die Sickerwässer werden bereichsweise in Sickerwasserdrainageleitungen gefasst und in ringförmig um die Deponie angeordneten Sammelleitungen einem Sickerwasserspeicherbecken zugeführt. Nach der Sickerwasservorbehandlung werden sie über einen Sickerwasserkanal der Kläranlage Langwiese zugeleitet (siehe Bild 3 Fließschema).

Um Regenwasser von der Deponie fernzuhalten, wurde bereits seit 1993 die nicht unmittelbar benötigte Mülleinbaufläche mit einer Kunststoffdichtungsbahn zwischenabgedeckt. Regenwasser gelangt nunmehr dort, wo die Folie liegt, nicht mehr in den Müllkörper. Das Oberflächenwasser wird oberflächennah unbelastet abgeleitet und muss nicht als Sickerwasser aufwändig gereinigt werden. Die Sickerwassermenge wurde durch diese Maßnahme deutlich reduziert.

Zur langzeitorientierten Überwachung und Kontrolle sowie für evtl. Sanierungsmaßnahmen des Sickerwassererfassungssystems wurde im Deponiebereich II, Verfüllabschnitt III, ein begehbare **Horizontalschacht** installiert. Nach Endverfüllung dieses Abschnittes wird dieser dann im vorderen Teil (zur Deponiemitte) letztendlich mit ca. 30 m Abfall überschüttet sein.

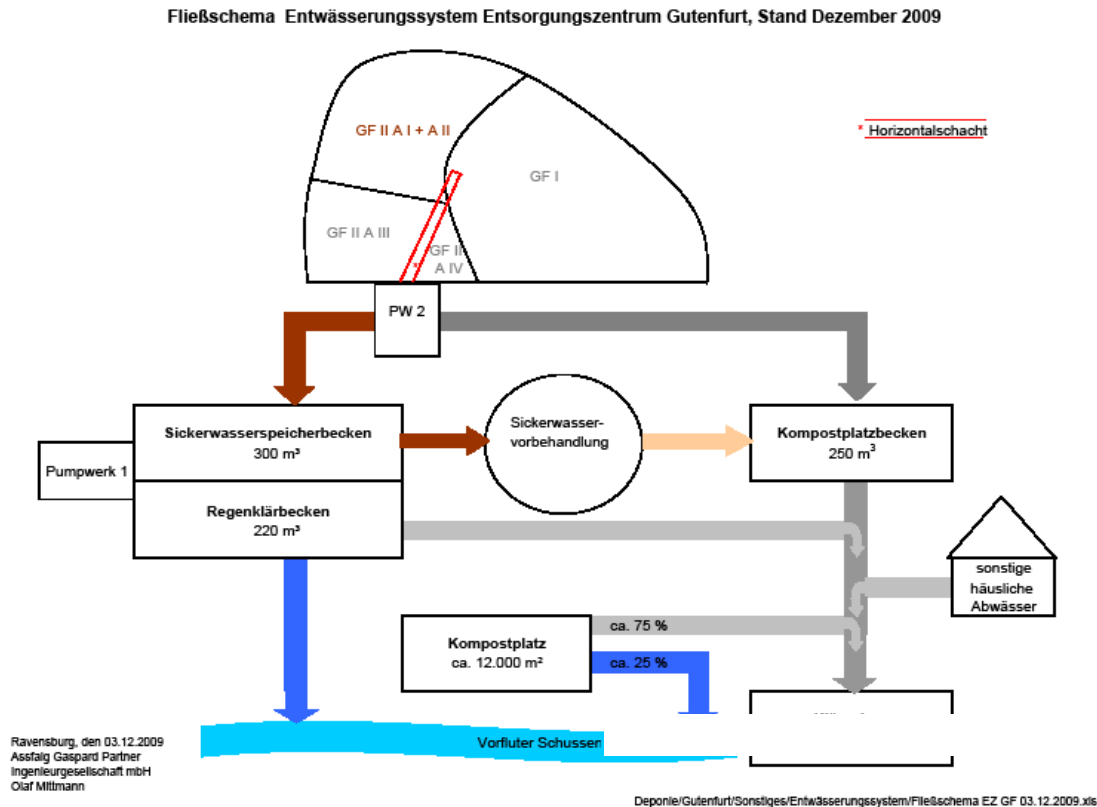


Bild 3: Fließschema des Entwässerungssystems des Entsorgungszentrums Gutenfurt

5 ARTEN VON LEITUNGSSCHÄDEN

Im Folgenden werden die Fachbegriffe zur Beschreibung der Schäden erläutert. Darüber hinaus wird auf Ursachen, Auswirkungen und die Behebung von Schäden eingegangen.

5.1 Versackungen (Senken)

Versackungen stellen sich durch örtliche Verformung, z.B. Setzung des Untergrunds im Bereich des Rohraufagers ein. Ursache hierfür können örtlich schlechterer Baugrund, Auflager des Rohres oder örtlich stark erhöhte Lasten sein. In den Senken staut sich das abfließende Wasser auf, so dass hier ab bestimmten Tiefen die Kanalkamera unter Wasser gerät.

Im Bereich von Senken staut sich innerhalb der Deponieflächen Sickerwasser auf der Basis- bzw. Zwischenabdichtung. Da eine Behebung des Schadens in der Regel nur durch großräumiges Freilegen möglich ist, werden geringe Senken (10 bis 20 cm) in überschütteten Deponien in der Regel hingenommen.

5.2 Muffenspalten

Muffenspalten ergeben sich durch unsachgemäße Rohrverlegung, zu große Abwinkelungen und bei PE-Rohren durch Nichtbeachtung des Temperaturdehnungsverhaltens (große Ausdehnung bei Erwärmung) bei der Verlegung.

Muffenspalten in Drainageleitungen (Sickerrohren) sind ohne Belang, solange sie Spülarbeiten, die TV-Befahrung und die Standsicherheit der Rohre nicht beeinträchtigen.

Muffenspalten in Transportleitungen (Sickerwasserkanälen) außerhalb der Deponie deuten auf Undichtigkeiten hin und sind unbedingt zu prüfen sowie gegebenenfalls zu sanieren bzw. abzudichten.

5.3 Verformungen des Rohrquerschnittes

Verformungen des Rohrquerschnittes ohne Rissbildung treten nur bei sogenannten biegeweichen Rohren auf. Ursache hierfür sind zu hohe Lasten, unsachgemäße Auflagerung (Rohrbettung), starke Senken oder zu hohe Temperaturen (insbesondere bei PE-Rohren). In Deponien wurden Temperaturen bis 80 °C festgestellt¹. Noch höhere Temperaturen können bei Deponiebränden entstehen.

Ein vollständiges Beulen (Zusammenfallen des Rohrquerschnittes) bei Kanalrohren aus PE tritt nach Lauer² und Brömstrup³ bei etwa 35 bis 40 % Verformung ein. Bei Verformungen ab etwa 25 bis 30 % sind wegen des drohenden Kollabierens geeignete Sanierungsmaßnahmen einzuleiten. Ab ca. 50 % Verformung wird von einer Kamerainspektion abgesehen, da das Risiko zu groß ist, durch ein Kollabieren der Leitung die Kamera einzubüßen.

Bei der Beurteilung von Querschnittsverformungen ist des Weiteren von Bedeutung, ob das betreffende Rohr zukünftig durch zusätzliche Aufschüttung höhere Lasten erfährt, oder ob das Rohr nicht zusätzlich belastet wird. In letzterem Falle kann sich eine stabile Situation einstellen, da sich das Rohr durch die Verformung teilweise der Last entzieht.

Überschreiten die sich einstellenden Verformungen (δ_v) 9 %, so ist die betreffende Haltung auf eine Verstärkung des Schadensbildes über die Zeit hin zu beobachten. Bei Verformungen über etwa 15 % ist die Kamerabefahrung und Beobachtung zu intensivieren. Bei Verformungen ab etwa 25 bis 30 % sind wegen des drohenden Kollabierens geeignete Sanierungsmaßnahmen einzuleiten. Für PVC-Rohre gelten diese Empfehlungen nicht.

5.4 Risse

Risse treten überwiegend bei sogenannten biegesteifen Rohren (wie z. B. Steinzeug), aber auch bei versprödeten PE-Rohren auf. Sie werden nach ATV M 143 unterschieden in:

¹ MÜLLNER, B.: Temperaturmessungen in Hausmülldeponien 9. Nürnberger Deponieseminar 1993

² LAUER, H.: Stat. Berechnung von erdverlegten Entwässerungskanälen aus PVC-hart und PE-hart 3R international 17, 1978

³ BRÖMSTRUP, H.: Das Tragverhalten biegeweicher Rohre; Vortrag im Rahmen eines Seminars; Wechselwirkung zwischen Statik und Bauausführung erdverlegter Abwasserkanäle

- Längsrisse
- Querrisse
- Risse von einem Punkt ausgehend

Bereichsweise auftretende Risse können auch eine bautechnische Ursache haben, z.B. in der nicht sachgerechten Einbettung der Muffenbereiche in den Untergrund nach DIN EN 1610. Hierbei kommt es zu unzulässigen Punktlagerungen, d.h. zu einem sogenannten Muffenreiten. Dieser Fehler tritt häufig bei der Verlegung von Steinzeugrohren auf, deren Muffenaußendurchmesser wesentlich größer ist als der Außendurchmesser des Rohres selbst.

Längsrisse entstehen in Drainageleitungen entweder durch ein unsachgemäß ausgebildetes Rohraufleger, d.h. durch eine Linienlagerung die nach DIN EN 1610 nicht zulässig ist, oder durch eine zu hohe Auflast auf das Rohr selbst. Eine Linienlagerung bewirkt die Überschreitung der Ringbiegezugfestigkeit.

Scheitel- und Sohlenrisse öffnen sich im Allgemeinen auf der Innenseite der Rohrwandung; Kämpferisse auf der Außenseite.

Die Bildung von Querrissen in Deponiedrainageleitungen kann auch die Ursache in einer unsachgemäßen Rohrauflegerung sowie im Einwirken von großen Lasten auf dem Rohr haben. Querrisse verlaufen oft im gesamten Rohrumfang und treten bei schlechtem Rohraufleger meist in der Rohrmitte auf.

Risse von einem Punkt ausgehend stammen ebenfalls von einer zu hohen Auflast, können jedoch auch von auf die Rohrwandung drückenden Einzellasten herrühren. Diese Punktlasten können auch beim unsachgemäßen Einbau der ersten Mülllage (Sperrmüll etc.) entstehen. Hierbei kann es vorkommen, dass sperrige Teile wie Balken, Stahlträger o.ä. die Kiesrigole über dem Rohr durchdringen und auf die Rohrwand drücken.

Rissursache und Rissart stehen nach den obigen Ausführungen also in einem gewissen Zusammenhang. Allerdings kann es hierbei auch zu Überlagerungen kommen, die u. U. zu Scherbenbildungen führen.

Sich verzweigende Risse (längs und quer) führen letztendlich zu Scherbenbildung und Rohrbruch (als Rohrbruch wird das Fehlen mehr oder weniger großer Stücke der Rohrwandung bezeichnet) und im Extremfall zum Einsturz der Leitung. Ein Einsturz ist die folgenschwerste Phase in der Zerstörung einer Rohrleitung. Er unterbricht den Rohrquerschnitt und macht Kontroll- und Wartungsarbeiten sowie einige Sanierungsverfahren unmöglich.

In Steinzeug- oder Tondrainagerohren vorhandene Quer- und Längsrisse sowie partiell auftretende Scherbenbildungen, vor allem in Muffenbereichen (Steinzeug), deuten im Allgemeinen darauf hin, dass die gewählten Rohre gegenüber der hohen Auflast durch den Deponiekörper nicht standsicher genug sind.

5.5 Inkrustationen

Inkrustationen entstehen durch Ausfällung von im Sickerwasser gelösten Stoffen in den Rohrleitungen. Sie können die Funktion einer Flächendrainage weitgehend stören.

Die Inkrustationen sind hauptsächlich auf Ausfällungsreaktionen zurückzuführen, bei denen im Sickerwasser gelöste Stoffe durch einen Milieuwechsel (Zutritt von O₂, Temperatur- oder pH-Wert

Änderungen, biochemische Vorgänge etc.) in weniger lösliche Stoffe überführt werden. Die üblichen Ausfällungsprodukte Calciumcarbonat (meist als Calzit) sowie Eisen- und Manganverbindungen⁴ verfestigen das Kiesmaterial und blockieren Drainageöffnungen der Sammelleitungen. Somit können Inkrustationen zu einem fast vollständigen Verlust der Drainagewirkung des gelochten Rohres und seiner Umgebung führen.

Inkrustationen lassen sich in einem gewissen Umfang durch siphonierte Leitungen (kein Luftzutritt) reduzieren. Gänzlich zu unterbinden sind sie in Deponien nicht. Sie sind am besten durch rechtzeitiges und regelmäßiges Spülen zu entfernen.

6 VORGEHENSWEISE BEI DER REINIGUNG UND TV- INSPEKTION

Zum besseren Verständnis der Gesamtsituation wird zunächst die Vorgehensweise bei der Reinigung und Untersuchung der Entwässerungsleitungen kurz erläutert.

Hauptaufgabe war es, eine umfassende Reinigung und Untersuchung aller Leitungen durchzuführen, auf deren Grundlage anschließend eine aussagekräftige Bestandsaufnahme angefertigt werden konnte.

Die Spülung und TV-Inspektion der Sickerwasserleitungen erfolgte jeweils von den Kopf- bzw. Endschächten oder entsprechend ausgebildeten Endstutzen der einzelnen Haltungen.

Eingesetztes Equipment:

Reinigungsfahrzeug:

Kombiniertes Saug- / Hochdruckspülfahrzeug mit kontinuierlicher Wasserrückgewinnungs-technik. Länge des Reinigungsschlauches mind. 300 m. Max. Pumpenleistung 370 l/min bei 170 bar Druck, Vakuumpumpe 3000 m³/h.

Inspektionsanlage:

Ex-geschützte, selbstfahrende, dreh- und schwenkbare Farbkamera für Hauptkanäle DN 100 – DN 2.200 sowie Satellitenkamera, einsetzbar ab Nennweite > DN 200 Hauptkanal.

Die Länge des Kabels für die Hauptkamera beträgt 400 m, das der Satellitenanlage 100 m.

Die Aufzeichnung erfolgt sowohl auf Videoband als auch auf digitalem Datenträger.

Die Kanalfernsehanlage wird von einem FA-Techniker und einer Hilfskraft bedient. Die eingesetzten Geräte sowie das Untersuchungspersonal entsprechen den Anforderungen der ATV gemäß dem Merkblatt M 143, Teil 2.

⁴ SCHNEIDER, P.: Mineralogische Untersuchungen an Inkrustationen aus Deponieentwässerungssystemen. Diplomarbeit an der Universität (TH) Karlsruhe (Institut für Mineralogie)

Arbeitsabläufe:

Folgende Arbeitsabläufe wurden durchgeführt:

- Öffnen der jeweiligen Schächte bzw. Spülstutzen der Drainage- und Sammelleitungen.
- Reinigung der Leitung mit Hochdruck unter Einsatz einer Zugdüse mit nach hinten gerichteten Reinigungsstrahlen. Bei Bedarf Einsatz einer Vorstrahldüse.
- Durchführung von in der Regel 1-3 Reinigungsdurchgängen, je nach Bedarf.
- Einfahrt mit der Kanalkamera und Durchführung einer umfassenden Zustandserfassung einschließlich Neigungs- und Temperaturmessung bei Bedarf.

Wurden bei der Zustandserfassung Reinigungsrückstände wie z.B. lose Ablagerungen festgestellt, wurde nachgereinigt und nochmals befahren.

Die Durchführung der TV-Inspektion erfolgte in Anlehnung an das ATV Merkblatt M 143 Teil 2. Bei der Zustandserfassung der Deponiesickerwasserleitungen waren die nachfolgend aufgeführten grundsätzlichen Randbedingungen zu beachten und bei der Datenerfassung bzw. -auswertung zu berücksichtigen:

- Die TV-Fahrzeuge sowie alle eingesetzten Fahrwagen und Kameraeinheiten müssen mit ex-geschützten Anlagen ausgerüstet sein.
- Bilddigitalisierung direkt von der Kamera, dadurch höchste Bildqualität.
- Neigungs-, Temperatur- und Gaskonzentrationsmessung während der TV-Inspektion, dadurch sofort zur Verfügung stehende Ergebnisse.
- Die Inspektionsdaten müssen mit einem Programm erfasst werden, das deponiespezifische Bezeichnungen ermöglicht.

Nach der Durchführung der Arbeiten wurden die erfassten Daten und Protokolle an den Auftraggeber übergeben.

7 AKTUELLE ZUSTANDBEWERTUNG DES LEITUNGSSYSTEMS

7.1 Erläuterung der Schadenskategorien

Basierend auf den Ergebnissen der Kamerabefahrung wird der Zustand des Entwässerungssystems haltungsweise bewertet. Es werden hierbei 4 Zustandskategorien unterschieden. Die Bewertung lehnt sich grundsätzlich an eine Einstufung gemäß ATV (Abwassertechnische Vereinigung) an. Berücksichtigt werden müssen jedoch in jedem Fall deponiespezifische Gesichtspunkte. Es erfolgt eine grundsätzlich ausreichende Bewertung in 4 Zustandsklassen, die zunächst richtungsweisend hinsichtlich eventuell zu ergreifender Maßnahmen ist. Basis der Klassifizierung bildet das ATV-Merkblatt M 149, wobei die gängigen Klassifizierungssysteme auf Leitungen in der kommunalen Abwassertechnik zugeschnitten sind.

Die in den Bestandsplänen dargestellte Zuordnung in die jeweilige Zustandskategorie muss grundsätzlich einer **Einzelfallbetrachtung** unterzogen werden.

Die Kategorien stellen sich wie folgt dar.

- Klasse 1:** Es wurden *starke bis sehr starke Schäden* festgestellt, die einen ordnungsgemäßen Betrieb der Leitung möglicherweise nicht mehr zulassen. Es wurden *massive Ablagerungen* festgestellt die zu einem Rohrverschluss führen.
- Klasse 2:** Es wurden *mäßig starke Schäden* festgestellt, die jedoch in jedem Fall noch einen ordnungsgemäßen Betrieb der Leitung zulassen. Es wurden *massive Ablagerungen* festgestellt, die bei einem weiteren Anwachsen kurzfristig zu einem Rohrverschluss führen können.
- Klasse 3** Es wurden *geringe Schäden* festgestellt, die aktuell keine Beeinträchtigung für die Leitung darstellen. Es wurden *mäßige Ablagerungen* festgestellt, die keine Beeinträchtigung der Funktion darstellen.
- Klasse 4** Es wurden *keine Schäden* oder nur *sehr geringe Ablagerungen* festgestellt.

7.2 Beurteilung der gereinigten und untersuchten Haltungen im Entwässerungssystem

7.2.1 Allgemeines

Im Folgenden erfolgt die Zuordnung der untersuchten Haltung in die entsprechenden Zustandsklassen, die Priorität der jeweiligen Haltung und eine Beschreibung des festgestellten Schadensbildes.

Der vorgenannte, vordergründige Bewertungsaspekt aus den Erkenntnissen durch die Daten im Erfassungsprogramm PIPEX zeigt zunächst, anhand der Zustandsklassifizierung, gewisse Beurteilungsschwerpunkte auf.

Eine Bewertung von Schadensintensität bzw. –häufigkeit wird jedoch grundsätzlich immer unter der Berücksichtigung der Funktion der Leitung und der sich weiter ergebenden Randbedingungen gesehen. Die Darstellung des Handlungsbedarfs erfolgt grundsätzlich über die Zuordnung zur Entwässerungsfunktion der Leitung.

Längenangaben zu Schäden sind grundsätzlich in Untersuchungsrichtung der einzelnen Haltungen angegeben, hierzu müssen auch die Haltungsgrafiken auf der beigefügten Betrachter-CD in der Anlage eingesehen werden.

Die in der Anlage beigefügten Unterlagen sowie die nachfolgend enthaltenen Fotos geben einen raschen Gesamtüberblick über den Zustand der einzelnen Leitungen.

Die teilweise nachträglich von den Videoaufnahmen digitalisierten Bilder dienen in den Berichten der Folgejahre dazu, eine Schadensentwicklung bzw. -stagnation exakt nachvollziehen zu können.

Anmerkung:

Durch die Verwaltung der Untersuchungsdaten im Programm PIPEX kann die Schadensentwicklung des gesamten Entwässerungssystems sehr genau beobachtet und im Bedarfsfall entsprechend reagiert werden.

7.2.2 Bewertung der Haltungen im Einzelnen

Um die Bewertung so übersichtlich wie möglich zu gestalten, wird die Schadensfeststellung in tabellarischer Form dargestellt.

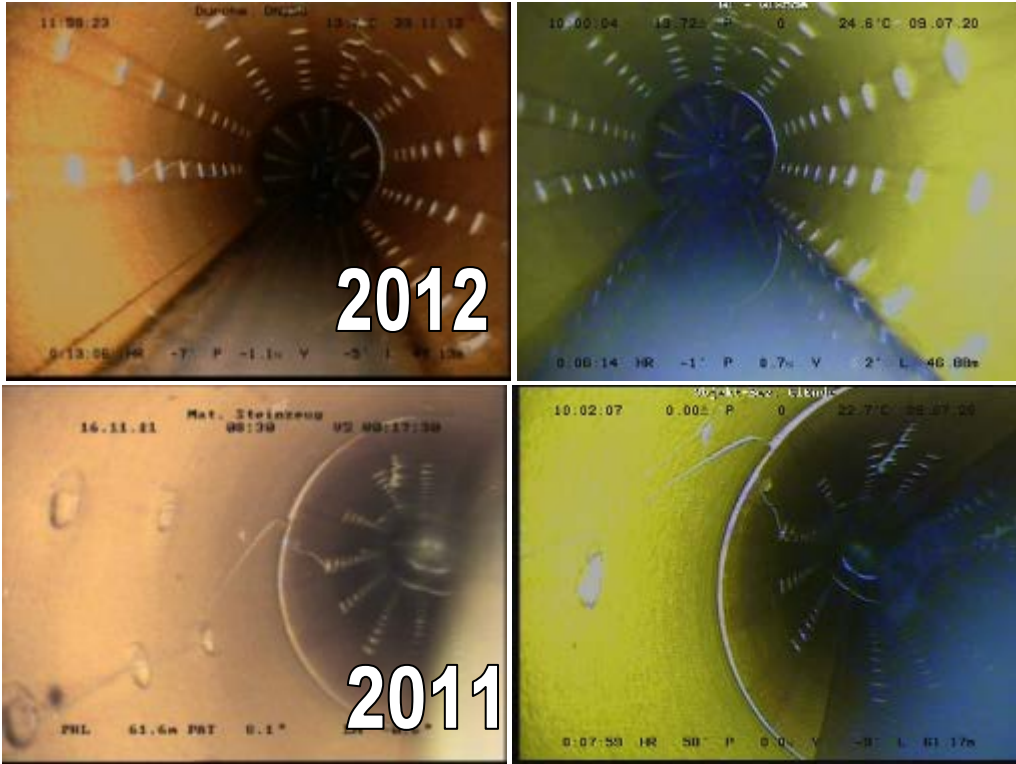
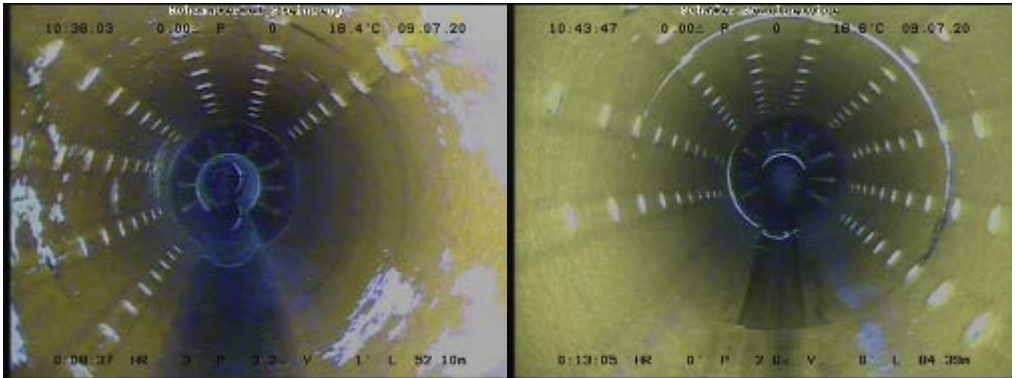
Alle Daten sowie die dazugehörigen Schadensbilder können der Betrachter-CD in Anlage 4 entnommen werden.

Prägnante Schadensbilder wurden direkt in die Tabelle zu den Beschreibungen der einzelnen Haltungen eingearbeitet.

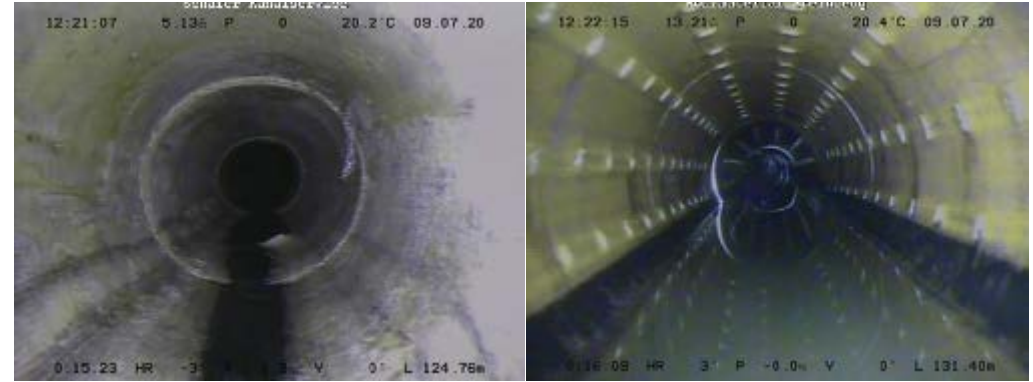
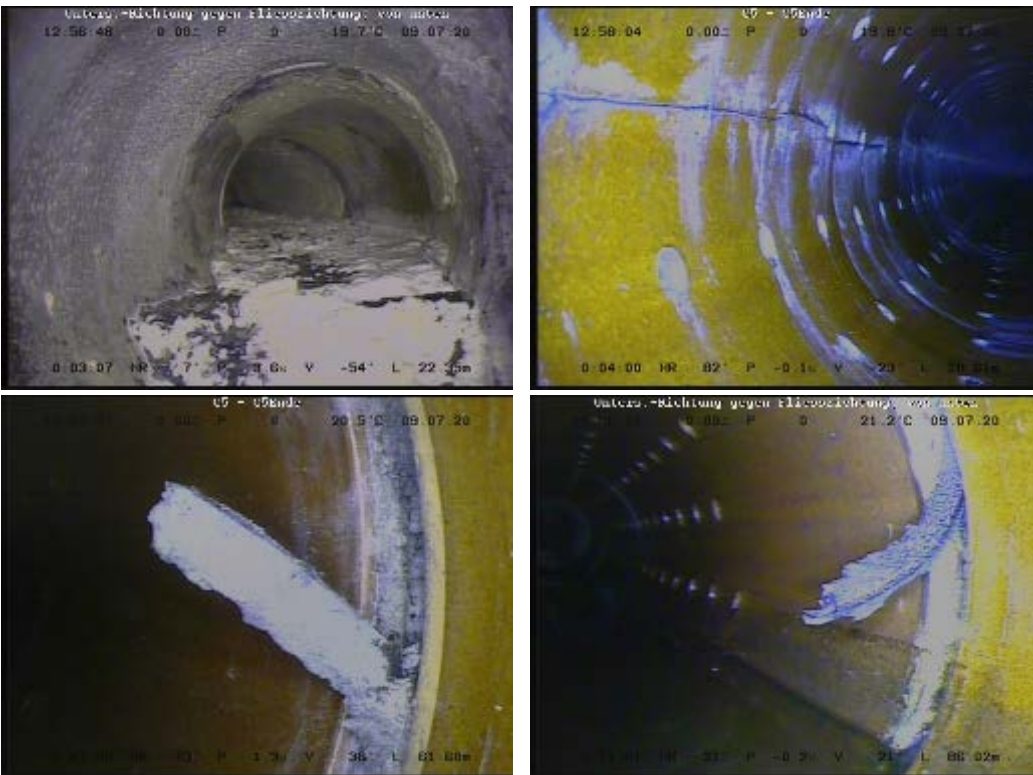
Die Befahrungslängen wurden den Videobändern bzw. den Haltungsprotokollen entnommen, genaue Daten zu den Reinigungslängen liegen nicht vor.

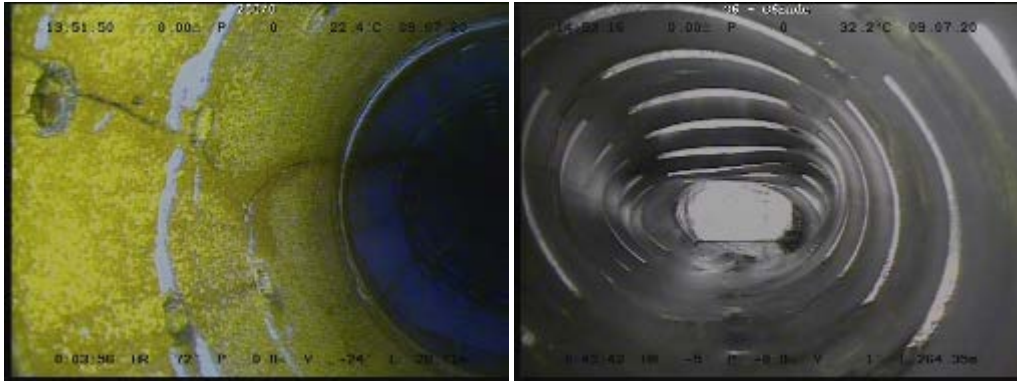
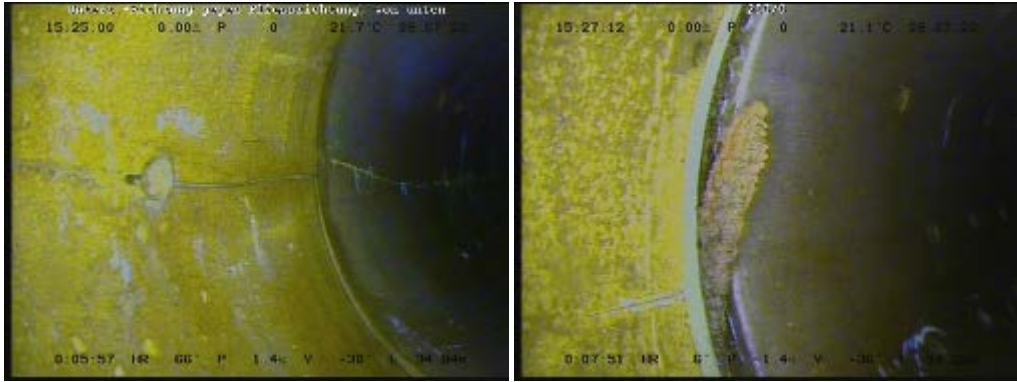
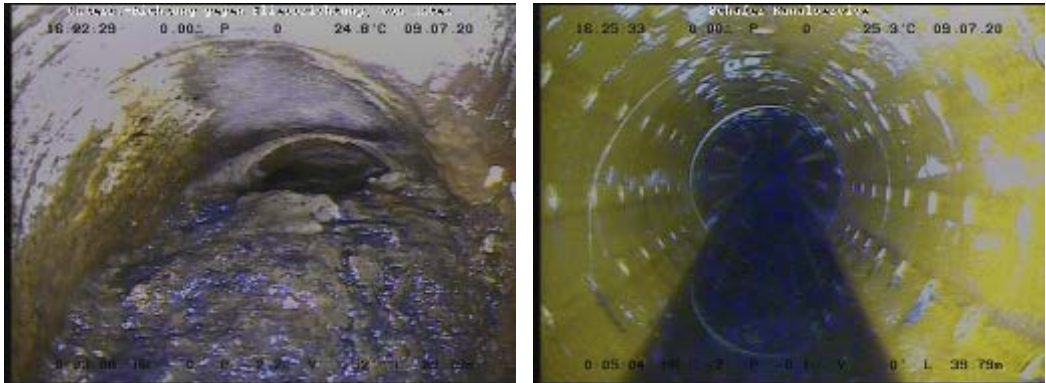
Insofern auf den Fotos keine Jahreszahlen vermerkt sind, stammen diese von der aktuellen Befahrung aus dem Jahr 2020.


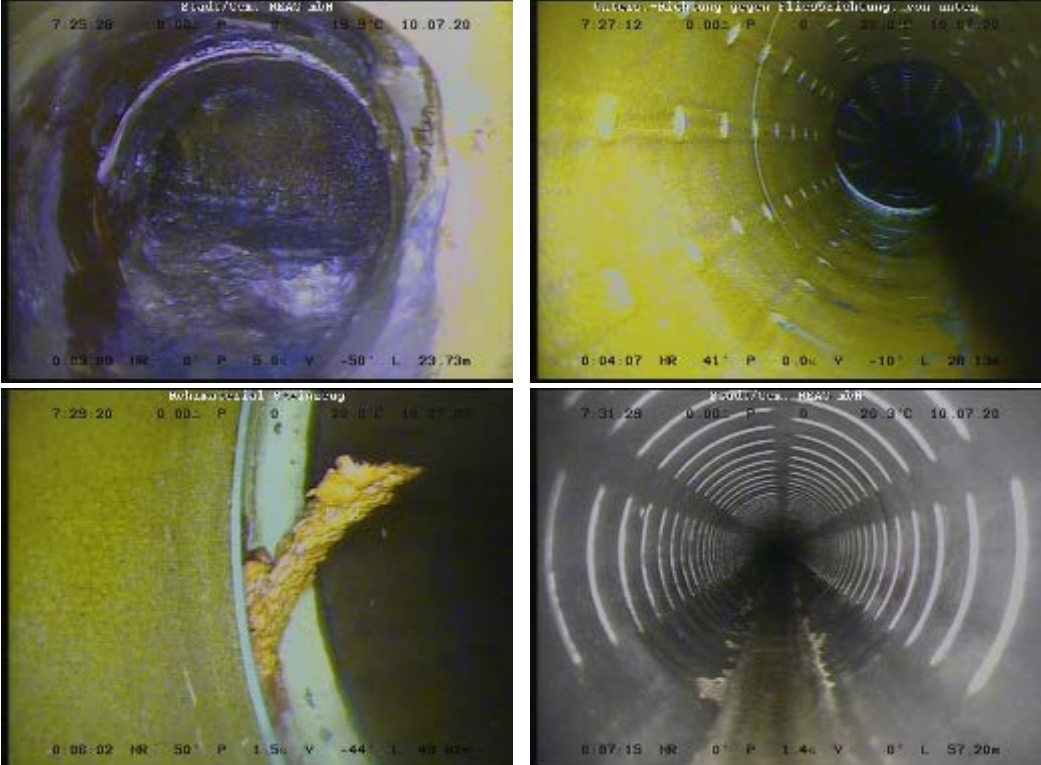
7.2.3 Zustand der Sickerwasserdrainageleitungen

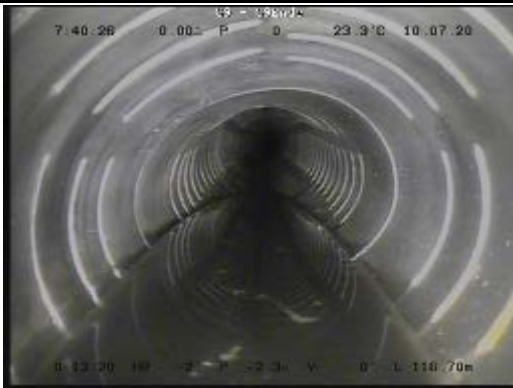
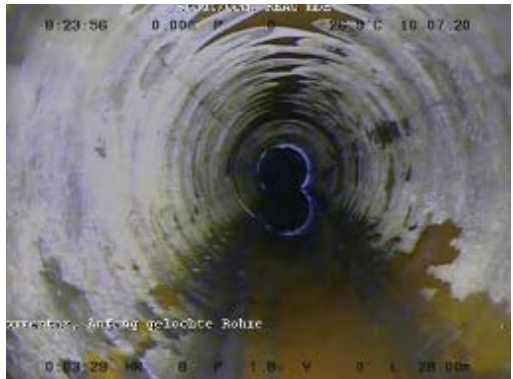

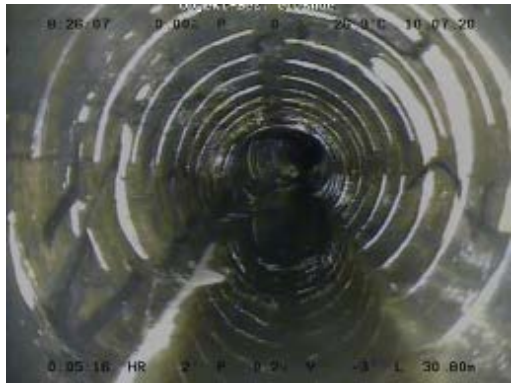

Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
G1Ende	STZ DN 250 vollwandig+ gelocht	74,4	Dampfbildung – schlechte Sicht, Längsriss und Scherbenbildung bei 42,0 m und 48,3 m; Wasserrückstau bis 15 cm von 45,6 m bis 70,3 m; Längsrisse und Scherbenbildung im Scheitel bei 60,3 bis 71,6 m; Querriss bei 72 m, Rohrende mit Kurzschlauch verschlossen	73,8 geg. FR	
					V
G2Ende	STZ DN 250 vollwandig+ gelocht	110,0	Dampfbildung – schlechte Sicht Haltung wurde 2018 partiell saniert. Längs-/Querrisse und Scherbenbildungen auf Haltungslänge, Wasserrückstau bei ca. 30 m, verstopfter Abzweig bei 88,0 m, Rohrende mit Kurzschlauch verschlossen	109,2 geg.FR	
					

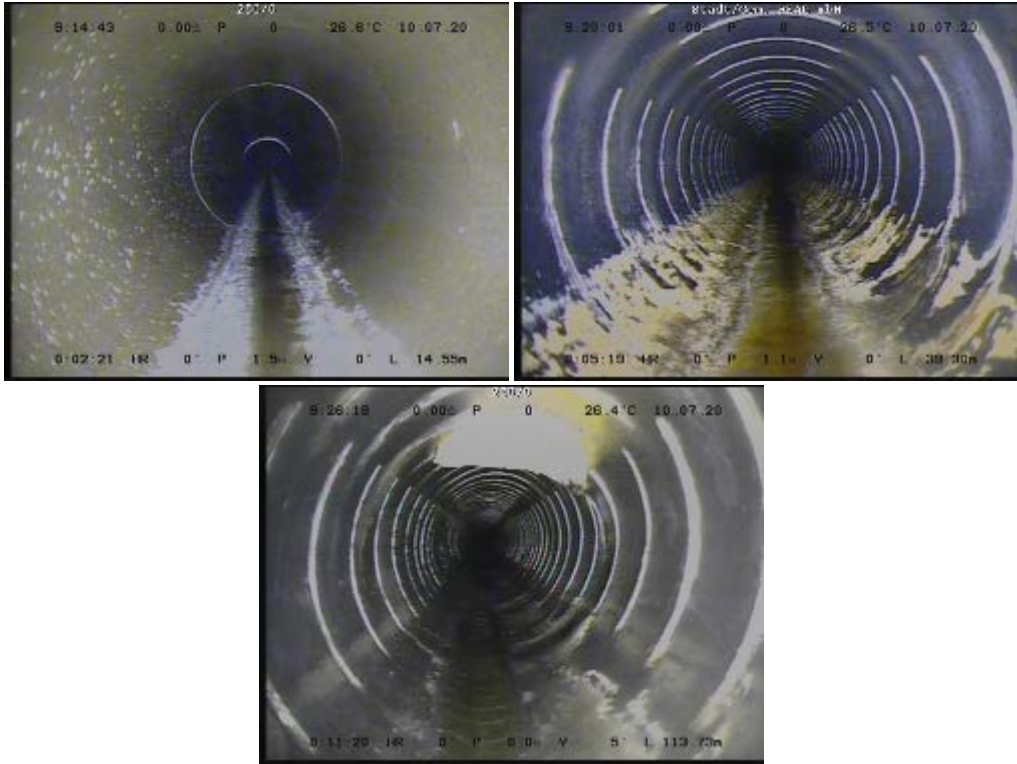
Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
G3Ende	STZ DN 250 vollwandig/gel.	137,6	Dampfbildung – schlechte Sicht, verstopfter Abzweig bei 28 m, Rissbildung zwischen 32 m und 36 m und Scherbenbildung zwischen 37 m und 135 m, Querrisse am Haltungsende, Rohrende mit Kurzschlauch verschlossen	136,8 geg.FR	
G4Ende	STZ DN 250 vollwandig+ gelocht	150,6	Haltung wurde 2018 partiell saniert. Überprüfung Längsriss linker Kämpfer bei 8,6 m, verstopfter Abzweig bei 24,0 m, Scherbenbildungen von 26,2 m bis 150 m, Liner geringfügig gelöst bei ca. 126 m, Beginn Wasserrückstau bei 127,8 m steigend bis 135,0 m dann Abnahme bis Rohrende, Längsriss bei 150 m.	150,0 geg.FR	Keine Veränderung bei gelöstem Liner im Vergleich zu 2014

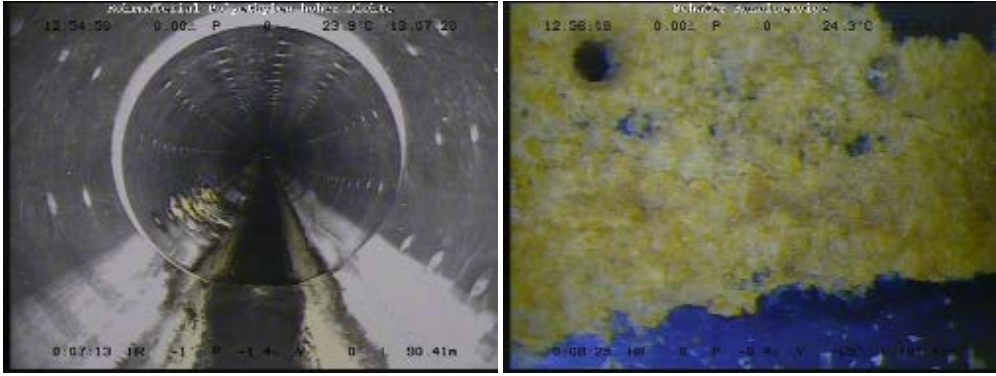
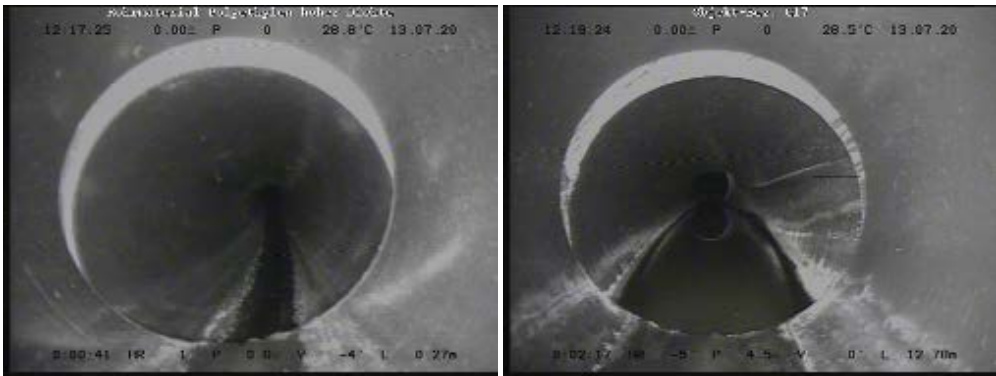
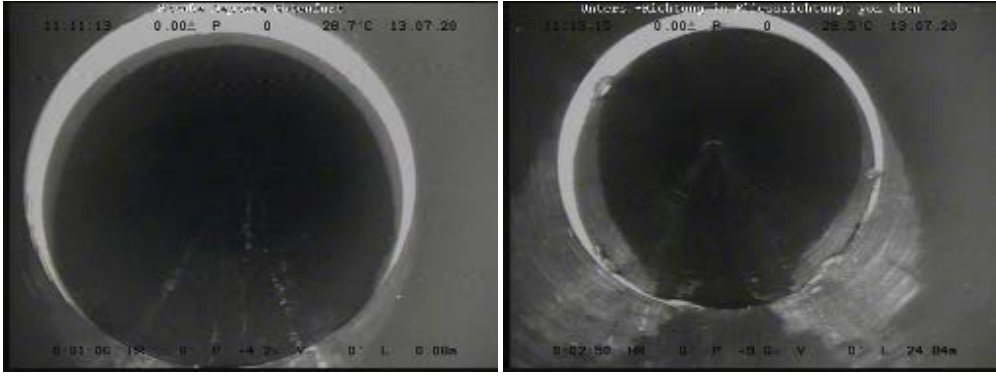
Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
					
G5Ende	STZ DN 250 vollwandig+ gelocht	173,1	Dampfbildung – schlechte Sicht, Verstopfte Abzweige bei ca. 22 m, 69m und 92 m, Längs- und Querrisse, sowie Scherbenbildung im gesamten Umfang im Bereich STZ gelocht ab 28 m, einragende Dichtung bei ca. 61m und 86m, Wasserrückstau ab 138,9m bis ca. 153m steigend dann fallend bis 165,3m, Rohrende mit Kurzschlauch verschlossen	171,5 geg.FR	
					
G6Ende	STZ DN 250 gelocht, PE da 250 geschlitzt	266,6	Haltung wurde 2018 partiell saniert. Längs- und Querrisse im gesamten Umfang im Bereich STZ gelocht ab ca. 20 m, Wasserrückstau von 32,0m bis 62,8m und von 164,9m bis 190,2m, Deformation im Bereich PE geschlitzt bei ca. 266 m.	266,0 geg.FR	

Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
					
G7Ende	STZ DN 250 vollw./gelocht, PE da 250 geschlitz	249,6	Haltung wurde 2018 partiell saniert. Wasserrückstau 25 m bis 62 m (gering), Scherbenbildung bei ca. 38,2 m, einragende Dichtung bei 54,3m, Scherbenbildung im Bereich STZ gelocht bei ca. 30 m bis ca. 113 m, Ablagerungen im gesamten Haltungsverlauf.	249,0 geg.FR	
					
G8Ende	STZ DN 250 vollw./gelocht, PE da 250 geschlitz	232,4	Verstopfte Abzweige bei ca. 24 m und 67,4 m, Scherbenbildung im Bereich STZ gelocht von ca. 40 m bis 83,0 m, Wasserrückstau bei 40 m, einragende Dichtung bei 78,8 m, Wasserrückstau und starke Ablagerungen zwischen 84,4 m und 191,0 m, Ablagerungen an Rohrende	231,8 geg.FR	Regelmäßige intensive Reinigung
					

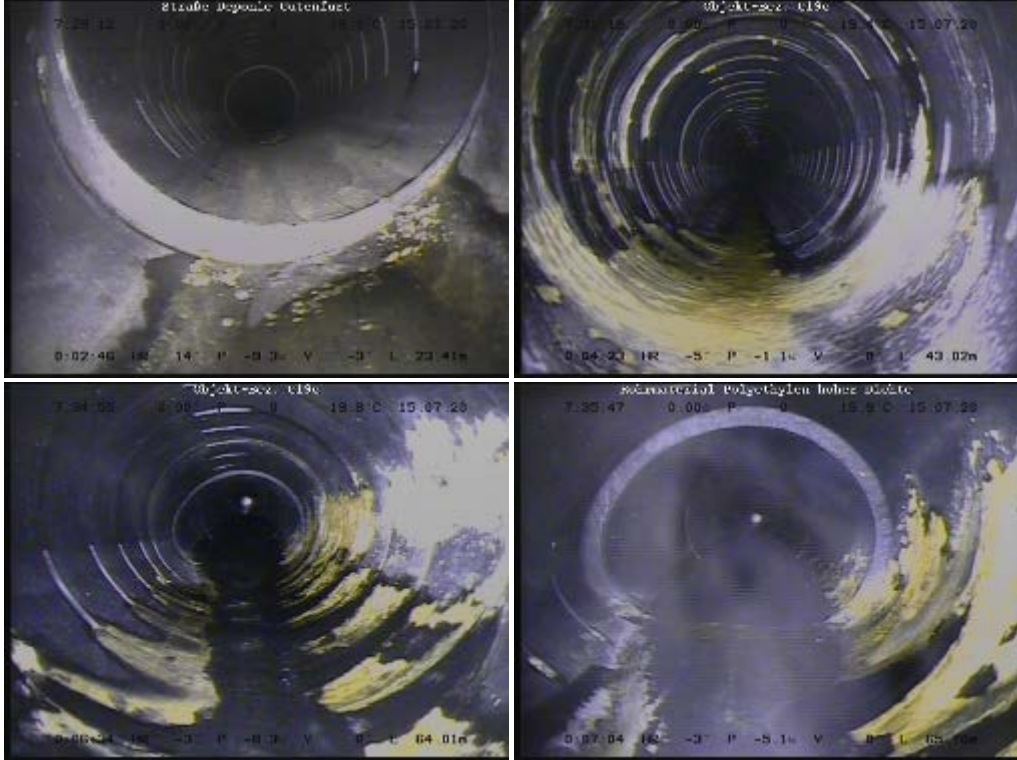
Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
					
G9Ende	STZ DN 250 vollw./gelocht, PE da 250 geschlitz	205,4	Verstopfter Abzweig bei 24 m, Scherbenbildung im Bereich bei ca. 28 m bis 57 m, einragende Dichtung bei 49,8 m Inkrustation Sohle zw. 57 m und 105 m; Deformation und Wasserrückstau ab 116 m	204,8 geg.FR	
					


Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
					
G10Ende	STZ DN 250 vollw./gelocht, PE da 250 geschlitz	186,1	Riss im Verbindungsbereich im rechten Kämpfer bei 28,3 m, Inkrustation von 28 m bis 31 m, Scherbenbildung bei 31,0 m, Deformation im Bereich PE geschlitz bei 32,4 m, Ablagerungen von 33 m bis 77 m, Stutzen im Scheitel bei 74,1 m mit Inkrustation	186,1 geg.FR	Scherbenbildung beobachten
<div>     </div>					
G11Ende	STZ DN 250 vollw./gelocht, PE da 250 geschlitz	174,8	Inkrustation von 16,5 m bis 34,7 m, Inkrustation von 39,3 m bis 113,5 m, einragender Stutzen bei 113,5 m	174,3 geg.FR	Regelmäßige intensive Reinigung


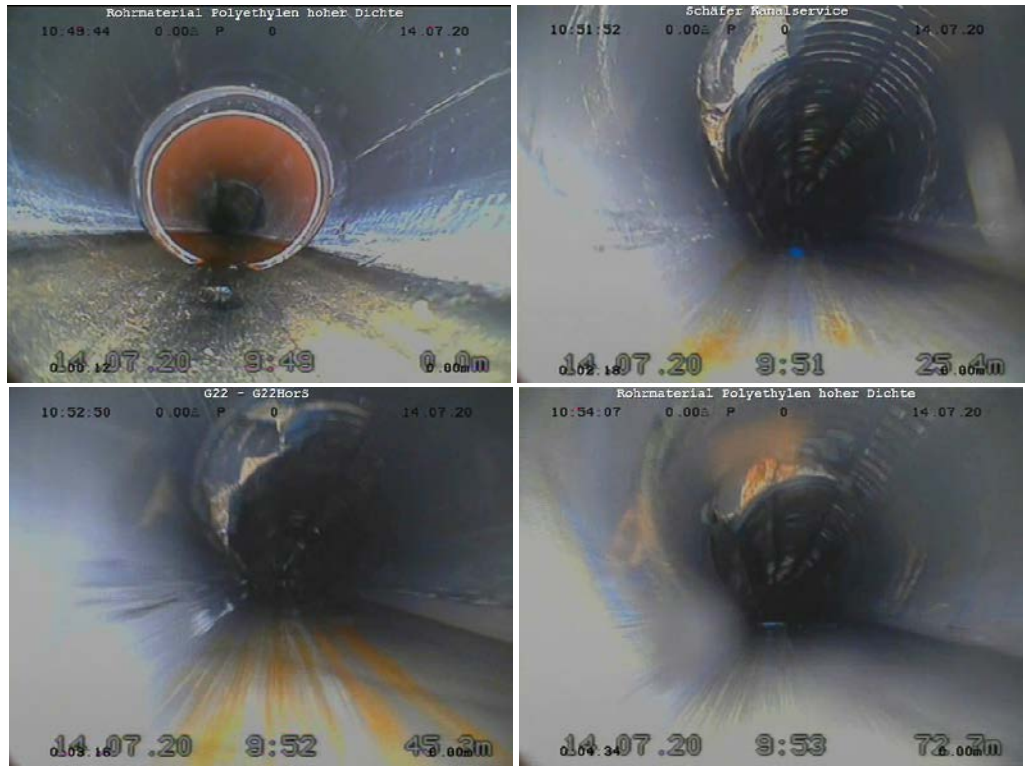
Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
					
G12Ende	PE da 250 geschlitz	162,9	Geringe Ablagerungen auf Haltungslänge	162,4 geg.FR	
G13	PE da 250 geschlitz	176,6	Beginn Inkrustationen bei 22,2 m bis ca. 40 m, verstopfter Abzweig im linken Kämpfer bei ca.161 m, Ablagerungen und Wasserrückstau am Haltungsende	176,0 in FR	Regelmäßige intensive Reinigung







Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
G14	PE da 250 geschlitz	159,2	Axialverschiebungen zwischen 123 m und 135 m, leichte Ablagerungen über gesamte Haltungslänge	158,6 in FR	
G15	PE da 250 geschlitz	36,2	-	-	Stillgelegt
G16	PE da 250 gel.	138,2	Axialverschiebungen über gesamte Haltungslänge, vertikaler Versatz Scheitel bei 90,3 m, leichte Ablagerungen im Haltungsverlauf	137,9 in FR	
					
G17	PE da 250 gel.	130,9	Vertikale Versätze bei 0,5 und 12,5 m, leichte Versackung bei 14,0 m, geringer Versatz bei 96,5 m,	130,6 in FR	
					
G18	PE da 250 gel.	124,6	Mehrere Partliner über HL, vertikale Versätze, vertikaler Versatz bei 45,6 m,	124,0 in FR	
G19	PE da 250 gelocht/vollw.	117,6	Vertikale Versätze bei 0,5 m, 24,7 m, 31,2 m; Deformation (8%) bei 94 m; leichte Ablagerungen auf Haltungslänge, Axialverschiebungen auf HL; Wasserrückstau ab 110 m;	117,3 in FR	
					


Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
G19a	PE da 355/250 geschlitz/vollw	132,2	Partliner über HL; Längsriß Scheitel bei 51 und rechter Kämpfer bei 67-77 m, Inkrustationen ab ca. 110 m, Schaumbildung am Haltungsende	131,6 in FR	Regelmäßige intensive Reinigung
G19b	PE da 355 geschlitz/vollw.	107,3	Wasserrückstau zwischen 43 m und 45m, sowie zwischen 86 m und 106 m; Deformation bei 93 m	106,5 in FR	

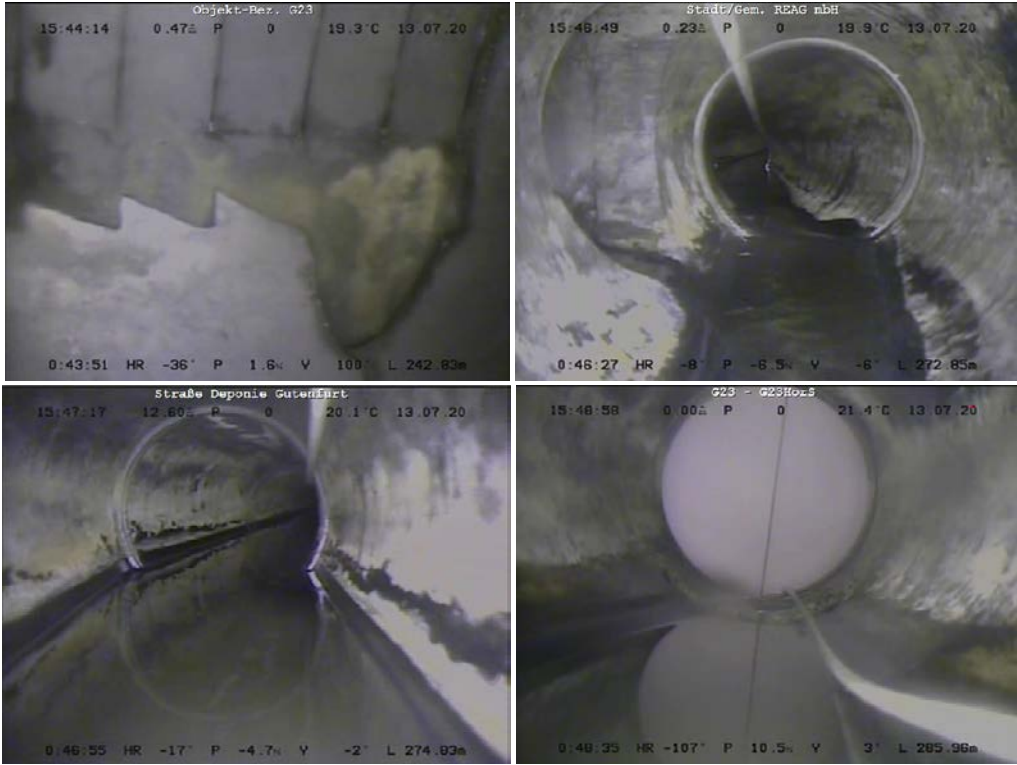
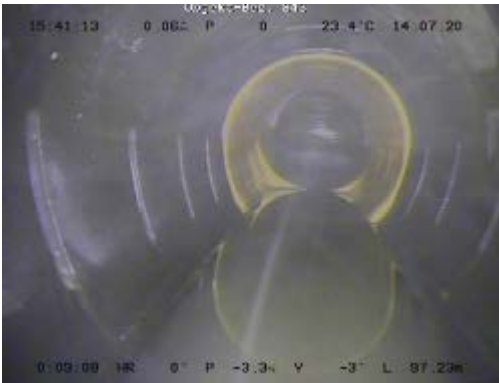
Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
G19c	PE da 355 geschlitz/vollw.	80	Vertikaler Versatz bei 23,5 m, Inkrustationen bei 43,3 (ges. Umfang) und 46,8 m bis 49,2 m (Sohle), Deformation im gesamten Umfang bei ca. 66 m, leichte Ablagerungen im Haltungsverlauf	79,2 in FR	Regelmäßige intensive Reinigung
					
G19d	PE da 355/200 geschlitz/vollw.	ca. 117	-	-	2020 nicht befahren
G22	PE/PVC DN 250/200/150 geschlitz	ca. 300	<p><u>TV gegen FR mittels Schiebekamera:</u> Übergang DN 250/200 bei ca. 1 m gFR; Wasserrückstau auf Haltungsänge; Deformation Rohrquerschnitt bei ca. 8 m gFR; Bogen 30° nach links bei ca. 9 m geg. FR; Anfang geschlitzte Rohre bei ca. 10 m gFR; Geringe Inkrustationen bei 11 m gFR; Übergang PE DN 200 / PVC-Tunnelprofil DN 200 (150?) bei 18,5 m gFR; Stutzen mit Scherbenbildung/Versatz bei 23 m gFR; Kamera unter Wasser von 23 bis 32 m gFR; Vertikaler Versatz bei ca. 40 m gFR; Kamera unter Wasser von 42 bis 73 m gFR; Eingedrückter Scheitel/Einsturz bei 73,5 gFR;</p> <p><u>TV in FR mittels Schiebekamera:</u> Eingeschobenes KG-Rohr von 0,5-1,5 m in FR; Übergang PE/PVC-Tunnelprofil DN200 bei 1,5 m; Anfang geschlitzte Rohre bei 1,5 m in FR; Versackungen mit Wassereinstau auf gesamter HL; Kamera unter Wasser von 52-57, 95-117, 139-147, 156-165, 176-180 m, 188-226 in FR; nicht fachgerecht eingebaute, z. T. einragende Stutzen bei ca. 25, 45, 74, 99, 125, 153, 180, 202 m in FR;</p>	299 gesamt davon 73 geg. FR 226 in FR	<p>Abbruch TV bei 73 m gegen FR => Einsturz</p> <p>Abbruch TV 226 m gegen FR => Einsturz Wasserfluss erkennbar, kein kompletter Rohrverschluss.</p> <p>Zahlreiche Versackungen mit Wassereinstau auf gesamter Haltungsänge.</p>

Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
			Verformungen Rohrsohle bei 85 und 135 m in FR; Eingedrückter Scheitel/Einsturz bei ca. 226 in FR. <u>Hinweis Fräsarbeiten 2018:</u> Einragende Stutzen bei 25/45/74 m in FR 2018 gefräst. Schweißwulste bei 5/7/9 m gFR wurden 2018 gefräst.		
<i>Befahrung G22 gegen Fließrichtung</i>					
					

Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
					
Befahrung G22 in Fließrichtung					
					

Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
G23	PE/PVC DN 200/250 geschlitz	ca. 286			
					
					
			<p><u>TV in FR mittels Fahrkamera und Zugseil:</u> Übergang PE DN 250 auf PVC-Tunnelprofil DN 200 geschlitz bei ca. 1 m in FR; Wasserrückstau auf Haltungslänge; nicht fachgerecht eingebaute, z. T. einragende Stützen bei 51, 80, 104, 132, 158, 215, 242 und 270 m in FR; Verformung Rohrsohle bei ca. 52-59 m und ca. 175 m; Längsriss Sohle bei ca. 175 m in FR; TV unter Wasser von 180 bis ca. 200 m in FR; Riss-/Scherbenbildung Scheitel bei 242 m in FR; Abzweig linker Kämpfer bei 273 m in FR; Übergang auf vollwandiges Rohr bei ca. 274 m in FR; Bogen nach rechts bei ca. 275 m in FR;</p>	286 m in FR	<p>Verformungen und Rissbildungen genau beobachten.</p> <p>Seilverbindung wurde eingezogen. => regelmäßige Bewegung empfohlen</p>

Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
					

Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
					
G24	PE DN80 vollw.	ca.145	Schweißwulst bei 9,2 m (Stand aus 2011)	-	2020 nicht befahren
G25	PE DN 80 geschlitz/vollw.	ca.12,1	Deformation an der Sohle in 11,3 m (Stand aus 2011)	-	2020 nicht befahren
S41	STZ DN 100 DN 80	ca. 149	-	-	2020 nicht befahren wegen Bogen am Schacht und DN 80
S43	PE DN 250 geschlitz	100,8	Axialverschiebungen bei 14/26/38 m, vertikaler Versatz bei 98,5 m mittels PL saniert, geringe Ausbiegungen über gesamte Haltung; Dampfbildung – schlechte Sicht	100,0 in FR	
					
S45	PE DN 250 geschlitz	122,2	Axialverschiebungen über gesamte Länge, geringe Ausbiegungen	121,3 in FR	

Zusammenfassende Aussagen zum Zustand der Sickerwasserdrainageleitungen:

Das Leitungssystem befindet sich aktuell in einem **funktionstüchtigen Zustand**. Nahezu alle Leitungen konnten auf der gesamten Länge gereinigt und mit der Kamera befahren werden.

Im Jahr **2018** wurden in zahlreichen Haltungen des Deponieabschnittes II **intensive Reinigungsarbeiten und partielle Sanierungen** vorgenommen.

Schadensbilder der TV-Befahrung 2020 und Handlungsbedarf:

Das Leitungssystem im Deponieteil II Abschnitt I+II besteht hauptsächlich aus gelochten Steinzeug- und geschlitzten PE-Drainageleitungen.

Die am häufigsten auftretenden Schadensbilder sind **Axialverschiebungen** und **Versätze** in den Verbindungsbereichen der Leitungen. Da es sich um Drainagerohre handelt, ist die Dichtheit der Muffenverbindungen von untergeordneter Rolle. Die Leitungen können weiterhin mit einer Kamera befahren werden, deshalb sind diese Mängel hinnehmbar. Nichtsdestotrotz sollten diese Stellen in Zukunft weiterhin beobachtet und auf Veränderungen hin geprüft werden.

In den **Steinzeugleitungen** wurden zahlreiche **Längs-** und einige **Querrisse** festgestellt. Die Längsrisse ziehen sich meist über die komplette Länge der gelochten Bereiche hin und verteilen sich größtenteils über den gesamten Umfang. Vereinzelt ist es bereits zu einer Überlagerung von Längs- und Querrissen gekommen, d.h. es ist eine **Scherbenbildung** zu verzeichnen. Diese Bereiche sollten, insofern sie noch nicht durch Partliner gesichert sind, bei zukünftigen Befahrungen weiterhin **genau beobachtet** und mit den Befahrungen der Vorjahre **verglichen** werden.

In Haltung **G4Ende** ist ein geringer **Feuchtigkeitseintritt** an einem **Partliner** erkennbar. Der Liner liegt innerhalb des Drainagebereiches und erfüllt an dieser Stelle eine Stützfunktion. Ein Ablösen des Liners, das diese Funktion gefährden könnte, ist im Abgleich mit den Vorjahren nicht erkennbar. Der Feuchtigkeitseintritt stellt keine Beeinträchtigung für die Statik und die Entwässerungsfunktion der Haltung dar. Es besteht weiterhin kein Handlungsbedarf.

Die in zahlreichen Haltungen festgestellten **Ausbiegungen** sind in der Regel gering und stellen im jetzigen Stadium keinen direkten Mangel dar.

Die in einzelnen Haltungen festgestellten **Ablagerungen** im Leitungsverlauf und im Bereich von Abzweigen gehen derzeit nicht über ein vertretbares Maß hinaus und sollten regelmäßig **mittels geeigneter Düsen (z.B. Rotationsdüsen)** beseitigt werden.

Das Leitungssystem im Deponieteil Gutenfurt II Abschnitt III+IV besteht hauptsächlich aus gelochten oder geschlitzten PE-Drainageleitungen.

Die Hauptschadensbilder stellen geringe **Versätze** und **Axialverschiebungen** dar, die weder die ordnungsgemäße Funktion noch die Wartungsarbeiten beeinflussen. Des Weiteren sind bereichsweise **Inkrustationen** im Leitungsverlauf vorhanden, die durch regelmäßige intensive Reinigungsarbeiten beseitigt werden sollten.

In Haltung **G19a** wurden bei 52 m sowie zwischen 67 und 77 m wiederholt **Längsrisse** festgestellt, die sich jedoch im Vergleich zu den Vorjahren nicht weiter fortgesetzt haben. Hier besteht weiterhin Beobachtungsbedarf.

Das Leitungssystem im Deponiealtteil Gutenfurt I besteht hauptsächlich aus gelochten Steinzeug- und geschlitzten PVC-Drainageleitungen.

In den **Haltungen S43 und S45** wurden Axialverschiebungen, Versätze und geringe Ausbiegungen über die gesamten Haltungsängen festgestellt, es besteht lediglich Beobachtungsbedarf.

Die Haltung **S41** konnte aktuell, wie bereits in den vergangenen Jahren, aufgrund eines am Schacht eingebauten Bogens nicht befahren werden. Hier wurde 2010 festgestellt, dass **kein Sickerwasserabfluss** in Richtung G22 stattfindet und der Wasserrückstau bis in den Schacht S41 reicht. Der Grund hierfür sollte nach Möglichkeit erörtert werden, indem das Wasser aus der Leitung gesaugt und die Haltung anschließend mit einer Schiebekamera befahren wird.

Die Haltungen **G24 und G25** wurden, wie auch in den Vorjahren, aktuell nicht untersucht. Es wurde jedoch ein Sickerwasserzufluss in die Haltung G23 festgestellt, was auf eine funktionsfähige Entwässerung schließen lässt.

Erkundungsarbeiten in den Sickerwasserdrainageleitungen G22 und G23:

Die Sickerwasserdrainageleitungen G22 und G23 konnten durch extra durchgeführte Erkundungsarbeiten seit mehreren Jahren wieder auf der gesamten Länge gereinigt und inspiziert werden.

In den beiden Haltungen wurden hauptsächlich geringe **Deformationen** im Rohrquerschnitt, **Verformungen** der Rohrsohlen, einige **Riss- und Scherbenbildungen**, **einragende Stutzen** sowie zahlreiche **Unterbögen mit Wasserstau** festgestellt.

In **Haltung G22** sind auf der gesamten Haltungsänge zahlreiche **Unterbögen mit Wassereinstau** vorhanden, teilweise war die eingesetzte Schiebekamera unter Wasser.

Bei ca. 23 m gegen FR ist eine **Scherbenbildung** im Bereich eines einragenden Stutzens ersichtlich, die sich im Vergleich zu den Vorjahren etwas vergrößert hat. Bei den Stationierungen 85 m und 135 m in FR wurden zudem geringe **Verformungen der Rohrsohle** festgestellt, die jedoch im Vergleich zu den Vorjahresbefahrungen unverändert geblieben sind. Des Weiteren sind wenige geringe **Deformationen** im Rohrquerschnitt (z. B. bei 8 m gegen FR) vorhanden, die ebenfalls nicht weiter zugenommen haben.

Im Bereich bei ca. 74 gegen bzw. 226 m in FR wurde ein **Einsturz der Rohrleitung** festgestellt, hier ist der Scheitel soweit eingedrückt, dass weder Spüldüse noch (Schiebe-)Kamera diese Stelle passieren können. Die Schadensstelle konnte erstmals von beiden Seiten genauer untersucht werden, indem die Wassersäcke im unteren Leitungsbereich bis ca. 74 gegen FR mit der Spüldüse vom Stollen aus leergesaugt wurden.

Die Schadensintensität hat im Laufe der letzten Jahren zugenommen, da (nach Angabe der Kanalreinigungsfirma) vor wenigen Jahren noch ein Durchkommen mit einer kleinen Spüldüse möglich war. Dies ist aktuell nicht mehr möglich, der Rohrquerschnitt ist nahezu komplett eingedrückt. Es war jedoch ein Abfluss von Sickerwasser durch die Schadensstelle erkennbar (beim Absaugen des Wassers mittels Spüldüse), der dort vorhandene **Wassereinstau** ist bedingt durch die in diesem Bereich vorhandenen Versackungen.

In der **Haltung G23** sind ebenfalls auf der gesamten Haltungslänge **Unterbögen mit Wassereinstau** vorhanden, die Fahrkamera war im Bereich von ca. 180 bis 200 m in FR unter Wasser.

Die aus dem nördlichen Abschnitt in die Haltung G23 mündenden Saugerleitungen sind größtenteils nicht fachgerecht angeschlossen und ragen in den Rohrquerschnitt der Hauptsammelleitung hinein.

Bei den Stationierungen 52-59 und 175 m in FR wurden **Verformungen der Rohrsohle** festgestellt, die im Vergleich zu den Vorjahresbefahrungen weitestgehend unverändert geblieben sind. Bei der Verformung bei 175 m wurde zudem ein **Längsriss** in der Sohle festgestellt.

Bei ca. 242 m in FR ist eine **Scherbenbildung im Scheitelbereich** vorhanden.

Bei den Erkundungsarbeiten konnte mit der Spüldüse ein **Zugseil in die Leitung eingezogen** werden. Hierdurch konnte die TV-Inspektion auf der gesamten Haltungslänge mittels Fahrkamera vom Hochpunkt (mit Zugunterstützung aus dem Stollen) aus erfolgen. Das Zugseil verbleibt für zukünftige Inspektions- oder Sanierungsarbeiten im Leitungsbereich und sollte n. M. alle 3-4 Wochen bewegt werden, um ein "Anbacken" zu vermeiden.

Handlungsbedarf in den Sickerwasserdrainageleitungen G22 und G23:

Grundsätzlich haben die Anzahl der Schäden sowie deren Ausmaß im Vergleich zu den in den Vorjahren bereits erkennbaren Schäden nicht wesentlich zugenommen. Aufgrund der festgestellten Schadensbilder muss jedoch davon ausgegangen werden, dass sich beide Leitungen im **statischen Grenzbereich** bewegen. Eine langfristige Standsicherheit kann nicht mit ausreichender Sicherheit prognostiziert werden.

Bei den beschriebenen Schadensbildern besteht in erster Linie **erhöhter Beobachtungsbedarf**, um ein Fortschreiten der jeweiligen Schäden (insbesondere der Verformungen und Rissbildungen) rechtzeitig erkennen und rechtzeitig entsprechende Sicherungsmaßnahmen einleiten zu können.

Eine partielle Sanierung der Schadenstellen ist aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (Zugang über Stollen, geringer Rohrdurchmesser, Bögen, Verformungen, Versackungen) kaum bzw. nur unter sehr hohem technischem Aufwand möglich.

Zur Sicherstellung einer funktionsgerechten Entwässerung des Deponieabschnittes Gutenfurt I ist nach Auffassung des Gutachters der langfristige Erhalt von mindestens einer der beiden Hauptsammelleitungen erforderlich. Die beiden Haltungen G22 und G23 liegen im Parallelverbund am Tiefpunkt des Entwässerungsabschnittes Gutenfurt I. Unter der Annahme des Vorhandenseins eines funktionierenden Flächenfilters, kann davon ausgegangen werden, dass, auch im Falle eines kompletten Funktionsverlustes einer der beiden Leitungen, die verbleibende eine partielle Entwässerungsfunktion übernehmen kann.




Unter Berücksichtigung der jeweils vorhandenen Schadensbilder wird daher empfohlen, die derzeit noch durchgängige Haltung G23 langfristig mittels geeigneter Sanierungsmaßnahmen zu sichern.




Bei der TV-Untersuchung 2020 wurden auf der Deponie Gutenfurt insgesamt 26 Sickerwasserdrainagehaltungen befahren. Die Haltungen G15, G19d, G24, G25 und S41 wurden aktuell nicht befahren.


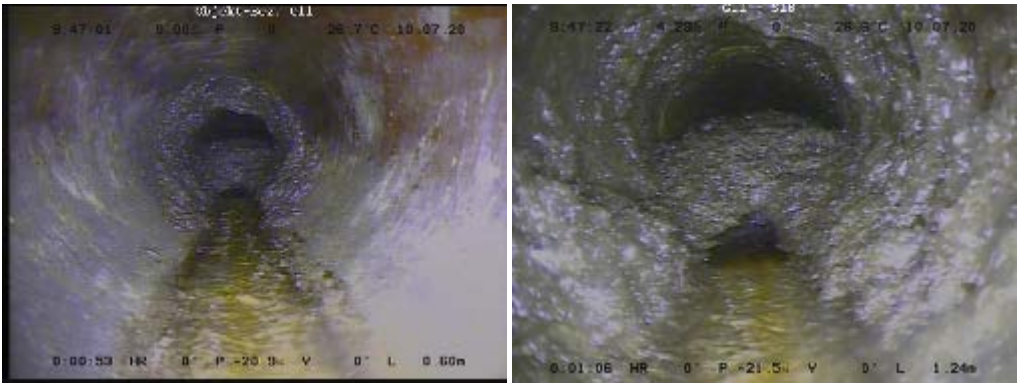
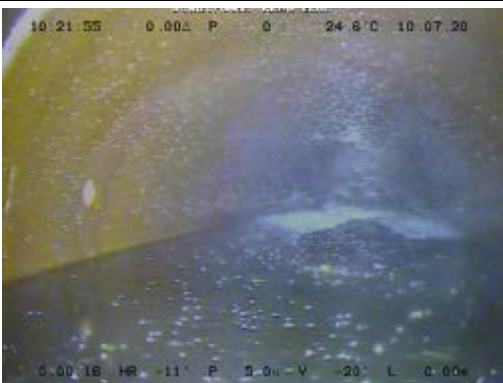
Die **Sickerwasserdrainageleitungen** können folgenden Zustandsklassen zugeordnet werden:

Klasse:	1	2	3	4
Haltungen:		G22	G1Ende- G12Ende	G19b
		G23	G13 - G14	
		(S41)	(G15)	
			G16 – G18	
			G19	
			G19a	
			G19c	
			(G19d)	
			(G24–G25)	
			S43	
			S45	




7.2.4 Zustand der Sickerwassersammelleitungen


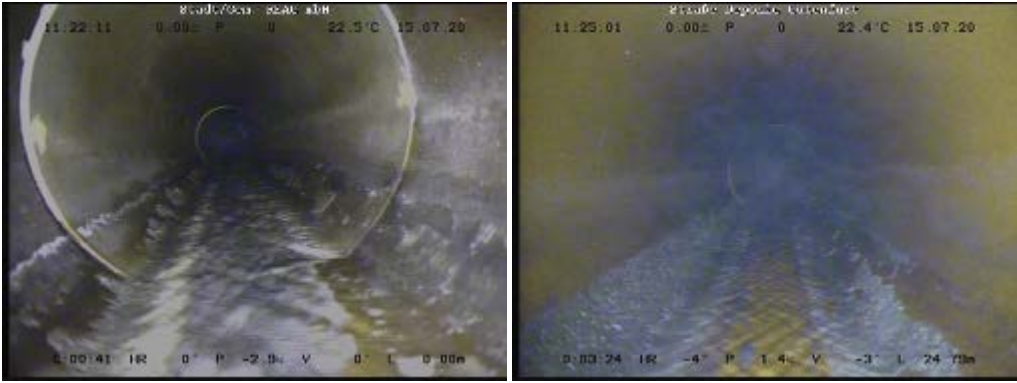

Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
G1	STZ DN 250 vollwandig	10,3	Haltungsanfang mit Partleiner saniert, leichte Ablagerungen im Haltungsverlauf	10 m in FR	
G2	STZ DN 250 vollwandig	8,8	Querriss am Haltungsanfang (2020 nicht bestätigt); Wasserrückstau ab 5 m, keine Sicht	8,0 in FR	
					
G3	STZ DN 250 vollwandig	8,8	Wasserrückstau ab ca. 4,0 m keine Sicht	8,0 in FR	
					
G4	PE DN 250 vollwandig	10,6	Wasserrückstau ab ca. 5,0 m, keine Sicht	10,0 in FR	
					
G5	PE DN 250 vollwandig	8,8	Wasserrückstau ab ca. 4 m, keine Sicht	8,2 in FR	
G6	PE DN 250 vollwandig	6,6	Leichte Ablagerungen im Haltungsverlauf, Wasserrückstau am Haltungsende	6,0 in FR	

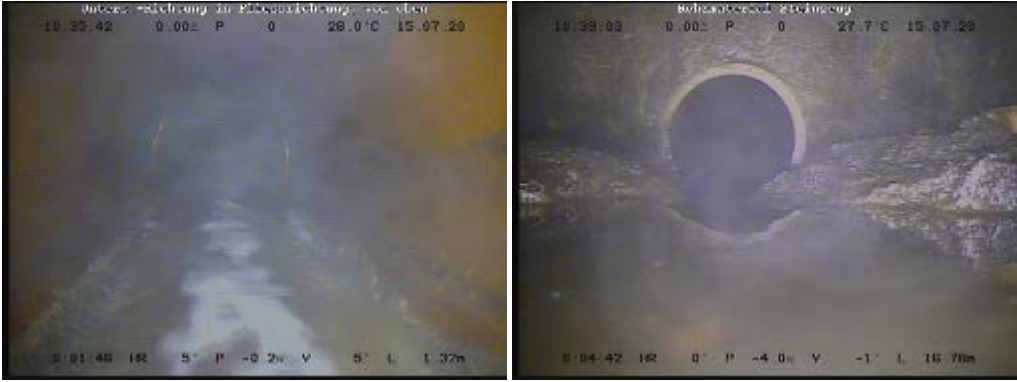

Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
G7	PE DN 250 vollwandig	7,2	Deformation bei ca. 3,5 m	6,6 in FR	
					
G8	PE DN 250 vollwandig	7,2	Leichte Ablagerungen, Wasserrückstau ab ca. 4,0 m / keine Sicht	6,6 in FR	Regelmäßige intensive Reinigung
					
G9	STZ DN 250 vollwandig	6,6	Einragende Dichtung bei 0,2 m, Wasserrückstau ab 5,0 m	6,0 in FR	
					
G10	STZ DN 250 vollwandig	6,0	Leichte Ablagerungen, Wasserrückstau mit Schaumbildung ab ca. 3 m / keine Sicht	6,0 in FR	


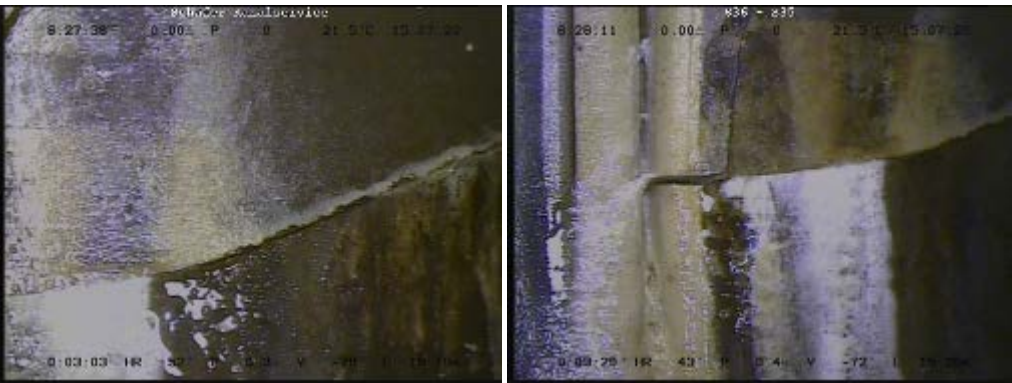
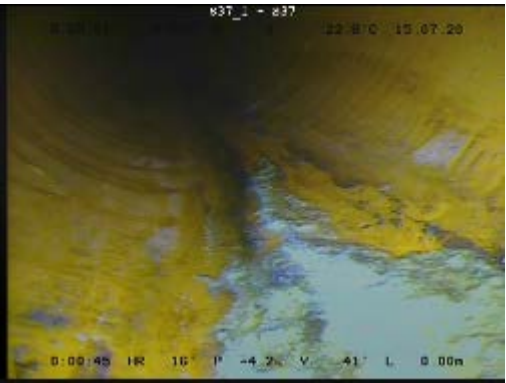
Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
					
G11	STZ DN 250 vollwandig	ca. 7,0	Leichte Ablagerungen an der Sohle ab 0,6 m, Wasserrückstau mit Schaumbildung ab 2 m	6,5 in FR	
					
G12	STZ DN 250 vollwandig	ca. 7,0	Wasserrückstau – keine Sicht	6,5 in FR	
					
S1	STZ DN 250 vollwandig	23,6	keine erkennbaren Mängel	23,1 geg. FR	
S2	STZ DN 250 vollwandig	59,8	keine erkennbaren Mängel	59,3 geg. FR	
S3	STZ DN 250 vollwandig	25,8	Undichte Schachthanbindung linker Kämpfer	25,3 in FR	Partielle Sanierung
S4	STZ DN 250 vollwandig	57,3	keine erkennbaren Mängel	56,8 in FR	
S5	STZ DN 250 vollwandig	61,7	keine erkennbaren Mängel	61,2 in FR	

Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
S6	STZ DN 250 vollwandig	31,7	keine erkennbaren Mängel	31,2 in FR	
S7	STZ DN 250 vollwandig	53,7	keine erkennbaren Mängel	53,2 in FR	
S8	STZ DN 250 vollwandig	33,9	Leichte Ablagerungen an der Sohle über Haltungslänge, sonst keine Mängel	33,3 in FR	
S9	STZ DN 250 vollwandig	21,8	Geringe Inkrustierung im Haltungsverlauf	21,2 in FR	
S10	STZ DN 250 vollwandig	25,7	Werkstoffveränderung auf PEHD bei 23,80 m, keine erkennbaren Mängel	25,2 in FR	
S11	STZ DN 250 vollwandig	18,0	keine erkennbaren Mängel	17,4 in FR	
S12	STZ DN 250 vollwandig	17,8	keine erkennbaren Mängel	17,2 in FR	
S13	STZ DN 250 vollwandig	21,7	keine erkennbaren Mängel	21,1 in FR	
S14	STZ DN 250 vollwandig	19,3	keine erkennbaren Mängel	18,7 in FR	
S15	STZ DN 250 vollwandig	20,3	keine erkennbaren Mängel	19,8 in FR	
S16	STZ DN 250 vollwandig	14,1	keine erkennbaren Mängel	13,5 in FR	
S17	STZ DN 250 vollwandig	16,1	keine erkennbaren Mängel	15,5 in FR	
S17/1	STZ DN 250 vollwandig	13,1	Inliner-Sanierung auf kompletter Länge, geringe Ablagerungen über HL, Wasserrückstau ab ca. 8,5 m.	12,6 in FR	2020 nicht befahren
S17/2	PE DN 135 vollwandig	3,0	-	-	2020 nicht befahren
S17/3	STZ DN 250/150 vollw.	14,6	Inliner-Sanierung auf kompletter Länge	-	2020 nicht befahren
S17/4	PE DN 200 vollwandig	6,6	-	-	2020 nicht befahren
S17/5	PE DN 200 vollwandig	unbek.	-	-	2020 nicht befahren
S18	STZ DN 250 vollwandig	10,1	Dampfbildung – schlechte Sicht, Ablagerungen im Haltungsverlauf	9,6 in FR	Regelmäßige intensive Reinigung

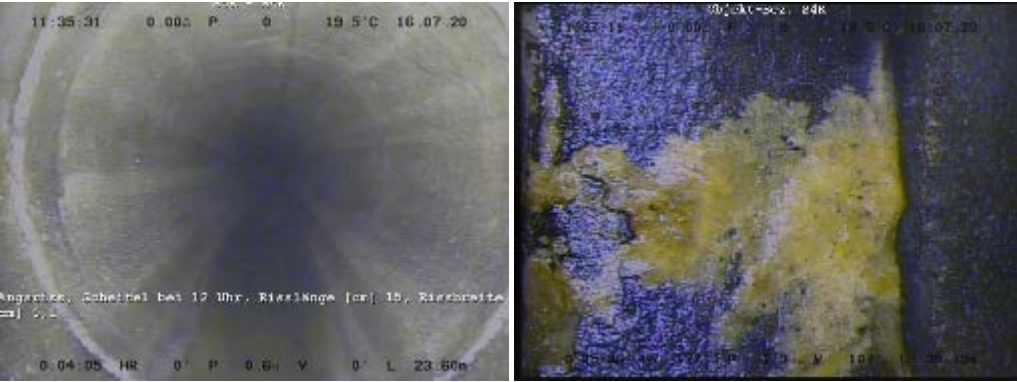
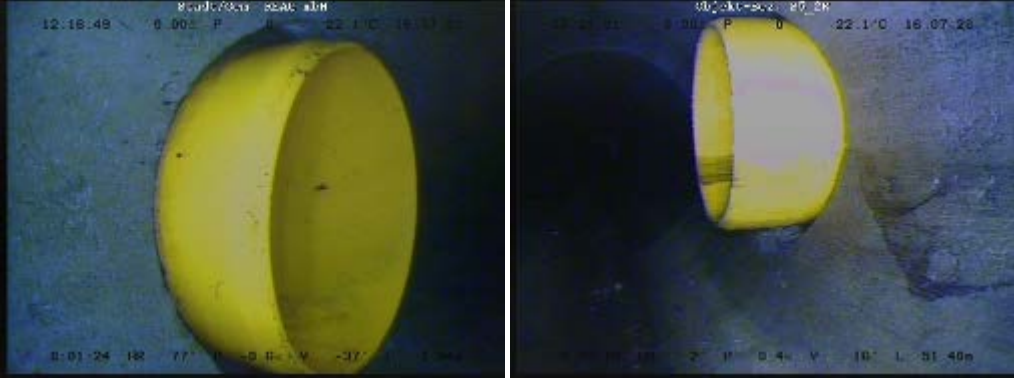
Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
					
S18/1	PE DN 250 vollwandig	24,8	leichte Ablagerungen im Haltungsverlauf , Leichter Wasserrückstau ab ca. 20 m,	24,0 in FR	Regelmäßige intensive Reinigung
					
S18/2	PE DN 250 vollwandig	41,1	Deformationen ca. 1,5 m bis ca. 4,0 m unverändert ; leichte Ablagerungen an der Sohle auf der gesamten Haltungslänge	40,6 in FR	
					
S19	STZ DN 250 vollwandig	27,8	Geringe Ablagerungen an der Sohle auf der gesamten Haltungslänge	27,3 in FR	Regelmäßige intensive Reinigung

Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
					
S20	STZ DN 250 vollwandig	45,8	Leichte Ablagerungen über HL, sonst keine Mängel	45,3 in FR	Regelmäßige intensive Reinigung
S21	STZ DN 250 vollwandig	47,5	Leichte Ablagerungen über HL, sonst keine Mängel	47,0 in FR	Regelmäßige intensive Reinigung
					
S22	STZ DN 250 vollwandig	45,6	Leichte Ablagerungen über HL, sonst keine Mängel	45,0 in FR	Regelmäßige intensive Reinigung
S23	STZ DN 250 vollwandig	5,9	Leichte Ablagerungen über HL, sonst keine Mängel	5,4 in FR	Regelmäßige intensive Reinigung
					
S24	STZ DN 250 vollwandig	10,3	leichte Ablagerungen an der Sohle auf der gesamten Haltungslänge, Ablagerungen an Haltungsende	9,8 geg. FR	Regelmäßige intensive Reinigung
S25	STZ DN 250 vollwandig	17,7	Leichte Ablagerungen an der Sohle über HL, Ablagerungen Gerinne (siehe S24)	17,2 in FR	Regelmäßige intensive Reinigung

Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
					
S26	STZ DN 250 vollwandig	30,3	Dampfbildung – schlechte Sicht, Risse in Scheitel bei 11m, auffällige Kratzer/mögliche Rissbildung in Sohle zwischen 11 und 12 m, Wasserrückstau am Haltungsende	29,8 in FR	Kratzer auf Sohle beobachten
S27	STZ DN 250 vollwandig	45,3	Dampfbildung – schlechte Sicht, Inkrustation rechter Kämpfer an Rohranfang, sonst keine Mängel, Wasserrückstau am Haltungsende	44,8 in FR	
					
S28	STZ DN 250 vollwandig	45,2	Dampfbildung – schlechte Sicht, Ablagerungen im Haltungsverlauf, Längsriss rechter Kämpfer bei 42,6 m (2020 nicht bestätigt)	44,7 in FR	Riss bei 42,6 m beobachten
S29	STZ DN 250 vollwandig	17,2	keine erkennbaren Mängel	16,7 in FR	
S30	STZ DN 250 vollwandig	61,3	Dampfbildung – schlechte Sicht, Axialverschiebung bei 41,5 m, Ablagerungen an der Sohle im Haltungsverlauf	60,7 in FR	
S31	STZ DN 250 vollwandig	21,0	Leichte Ablagerungen an der Sohle auf der gesamten Haltungslänge	20,5 in. FR	
S32	STZ DN 250 vollwandig	19,1	Schaumbildung am Haltungsende, Keine erkennbaren Mängel	18,6 in FR	
S33	STZ DN 250 vollwandig	21,1	Dampfbildung – schlechte Sicht, Schaumbildung m Haltungsende, Keine erkennbaren Mängel	20,5 geg. FR	
S34	STZ DN 250 vollwandig	43,4	Leichte Inkrustationen in Gerinne Haltungsende	42,9 in FR	
S35	STZ DN 250 vollwandig	23,3	Querriss und Inkrustation bei 2,4 m wurden partiell saniert, leichte Ablagerungen an der Sohle, leicht beschädigter Kurzliner bei 20,7 m,	22,7 in FR	

Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
					
S36	STZ DN 250 vollwandig	17,5	Längsriss und undichte Rohrverbindung bei 15,2 m, Ablagerungen Gerinne Haltungsende	16,9 in FR	
					
S37	STZ DN 250 vollwandig	21,4	Keine erkennbaren Mängel	20,9 in FR	
S37/1	PVC DN 250 vollwandig	8,0	Inkrustation an Haltungsanfang, Deformationen bei 2 und 3 m unverändert	7,5 in FR	
					

Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> </div> <div style="width: 50%;"> </div> <div style="width: 50%;"> </div> <div style="width: 50%;"> </div> </div>					
S37/2	STZ DN 250 vollwandig	51,1	Inkrustation bei 3 m, Deformationen ab 27,5 m unverändert, Rohrende nicht fachg. verschlossen.	51,1 geg. FR	Partliner am Rohrende
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> </div> <div style="width: 50%;"> </div> </div>					
S1K	STB DN 300 vollwandig	67,3	Leichter Wasserrückstau ab ca. 64 m, sonst keine erkennbaren Mängel	66,8 in FR	
S2K	STB DN 400 vollwandig	23,1	keine erkennbaren Mängel	22,6 in FR	
S3K	STB DN 300 vollwandig	39,1	Inkrustationen linker Kämpfer am Haltungsanfang, sonst keine erkennbaren Mängel	38,6 geg. FR	
S4K	STB DN 300 vollwandig	41,8	Längsriss im Scheitel bei ca. 24 m in FR, Inkrustation Scheitel bei 40,8 m	41,3 geg. FR	

Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
					
S5K	STB DN 300 vollwandig	20,5	keine erkennbaren Mängel	20,0 geg. FR	
S6K	STB DN 300 vollwandig	5,6	Inkrustation linker Kämpfer bei 2,8 m, sonst keine erkennbaren Mängel	5,1 in FR	
S5/1K	STB DN 300 vollwandig	21,8	keine erkennbaren Mängel	21,3 in FR	
S5/2K	STB DN 300 vollwandig	56,3	Einragender Stutzen Scheitel bei 1,0 m, einragender Stutzen rechter Kämpfer bei 51,6 m	55,8 in FR	
					
RÖ1	PE DN 200 vollwandig	30,4	keine erkennbaren Mängel, Haltung 2014/2015 umgebaut	30,4 in FR	2020 nicht befahren. nur gereinigt
RÖ2	PE DN 200 vollw.	21,0	keine erkennbaren Mängel	21,0 in FR	2020 nicht befahren. nur gereinigt
RÖ2-H2	PE DN 200 vollw.	10,4	keine erkennbaren Mängel	10,4 in FR	2020 nicht befahren. nur gereinigt
RÖ3	PE DN 200 vollw.	17,7	keine erkennbaren Mängel	17,7 in FR	2020 nicht befahren. nur gereinigt
RÖ3-H1	PE DN 200 vollw.	22,2	keine erkennbaren Mängel	22,2 in FR	2020 nicht befahren. nur gereinigt
RÖ4	PE DN 200 vollw.	17,0	Schaumbildung, Wasserstau ab ca. 15 m	15,0 in FR	2020 nicht befahren. nur gereinigt
RÖ5 Ende	PE DN 200 vollw.	17,0	keine erkennbaren Mängel	17,0 geg. FR	2020 nicht befahren. nur gereinigt
RÖ6	PE DN 200 vollw.	30,1	Schweißwulst bei 8 m geg. FR	30,1 in FR	2020 nicht befahren. nur gereinigt

Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
RÖ6 Ende	PE DN 200 vollw.	27,4	keine erkennbaren Mängel	27,4 geg. FR	2020 nicht befahren. nur gereinigt
RÖ7	PE DN 200 vollw.	20,0	keine erkennbaren Mängel	20,0 in FR	2020 nicht befahren. nur gereinigt
RÖ8	PE DN 200 vollw.	16,3	Schweißwulst bei 1 m;	16,3 in FR	2020 nicht befahren. nur gereinigt
RÖ8 Ende	PE DN 200 vollw.	60,7	Ablagerungen am Haltungsende	60,7 geg. FR	2020 nicht befahren. nur gereinigt

Zusammenfassende Aussagen zum Zustand der Sickerwassersammelleitungen:

Die ringförmig um den Deponiekörper verlaufenden **Sickerwassersammelleitungen** befinden sich größtenteils in einem **funktionstüchtigen Zustand**. Fast alle Leitungen konnten gereinigt und mit der Kamera befahren werden.

Schadensbilder der TV-Befahrung 2020 und Handlungsbedarf:

Die in einigen Haltungen festgestellten **Ausbiegungen** haben sich im Vergleich zum Vorjahr nicht verändert und sind, bis auf wenige Ausnahmen, meist von geringer Ausprägung.

Außerdem wurden zahlreiche **Axialverschiebungen** festgestellt, die hauptsächlich in den Übergängen von Steinzeug auf PE oder umgekehrt auftreten. Die Stellen mit kritischer Ausprägung wurden bereits in der Vergangenheit gesichert, alle weiteren befinden sich derzeit noch in einem annehmbaren Maß. Es besteht lediglich Beobachtungsbedarf.

Die festgestellten **Deformationen** und **Verformungen** in den Haltungen **S18/2**, **S37/1** und **S37/2** sind im Vergleich zu den Vorjahren ohne Veränderung, sie sollten weiterhin beobachtet und verglichen werden.

In Haltung **S26** wurden in den Vorjahren **auffällige Kratzer** an der Rohrsohle festgestellt. Ob eine Rissbildung vorliegt konnte anhand der Aufnahmen nicht eindeutig ermittelt werden. Im Zuge der nächsten TV-Befahrungen sollte die Stelle weiterhin beobachtet werden.

Die Leitung **S 37/2** ist nicht fachgerecht verschlossen. Bei Reinigungsarbeiten besteht so am Haltungsende die Gefahr einer Beschädigung und im schlimmsten Fall einer Havarie der Reinigungsdüse. Mittelfristig sollte die Leitung fachgerecht mittels Kurzliner verschlossen werden.

Die um den Kompostplatz verlaufenden **Schmutzwasserleitungen** befinden sich derzeit in einem **guten Zustand**. Es besteht **kein Handlungsbedarf**.

Bei der TV-Untersuchung 2020 wurden auf der Deponie Gutenfurt insgesamt 60 Sickerwassersammelleitungen befahren. Die Haltungen S17/1 – S17/5, sowie RÖ1 bis RÖ8Ende wurden aktuell nicht befahren.

Die **Sicker- und Schmutzwasserleitungen** können folgenden Zustandsklassen zugeordnet werden:

Klasse:	1	2	3	4
Haltungen:			G2 – G12	G1
			S1	S2 – S3
			S4	S6
			S5	S9 – S10
			S7 - S8	S15 – S17
			S11 – S14	(S17/2 – S17/5)
			S18	S19 – S21
			(S17/1)	S24-S23
			S18/1	S27 - S29
			S18/2	S31
			S22	S33 – S35
			S25 – S26	S1K – S3K
			S30	S5K – S6K
			S4K	S5/1K
			S36	S5/2K
			S37/1	(RÖ1)
			S37/2	(RÖ2Drossel)
			(RÖ4)	(RÖ2 – RÖ3)
			(RÖ6)	(RÖ7)
			(RÖ8)	(RÖ5Ende)
			(RÖ8Ende)	(RÖ6Ende)
				(RÖ5)

7.2.5 Zustand des Sickerwasserkanals zur Kläranlage

Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
S1P	Duktiler Guss DN 300 vollwandig	54,3	Leichte Ablagerungen über HL, Versackung von 2-11 m	53,8 in FR	
S2P	Duktiler Guss DN 300 vollwandig	55,6	keine erkennbaren Mängel	55,3 in FR	
S3P	Duktiler Guss DN 300 vollwandig	108,6	Keine erkennbaren Mängel	108,3 in FR	
S4P	Duktiler Guss DN 300 vollwandig	30,2	keine erkennbaren Mängel	29,9 in FR	
S5P	Duktiler Guss DN 300 vollwandig	46,7	keine erkennbaren Mängel	46,3 in FR	
S6P	Duktiler Guss DN 300 vollwandig	88,4	keine erkennbaren Mängel	87,9 in FR	
S7P	Duktiler Guss DN 300 vollwandig	58,6	keine erkennbaren Mängel	58,3 in FR	
S8P	Duktiler Guss DN 300 vollwandig	114,7	Keine erkennbaren Mängel.	114,4 gFR	2020 nicht befahren
S9P	Duktiler Guss DN 300 vollwandig	66,6	Versackung zwischen 5,5 und 13 m, sonst keine erkennbaren Mängel	66,4 in FR	2020 nicht befahren
S10P	Duktiler Guss DN 300 vollwandig	81,2	Leichte Ablagerungen, sonst keine erkennbaren Mängel.	80,9 in FR	2020 nicht befahren
S11P	Duktiler Guss DN 300 vollwandig	ca.88,2	Ablagerungen an Gerinne bei Haltungsende, sonst keine erkennbaren Mängel	87,9 in FR	2020 nicht befahren
S12P	PVC DN 250 vollwandig	ca.13,1	Ablagerungen Sohle über HL.	12,4 in FR	2020 nicht befahren

Zusammenfassende Aussagen zum Zustand des Sickerwasserkanals zur Kläranlage:

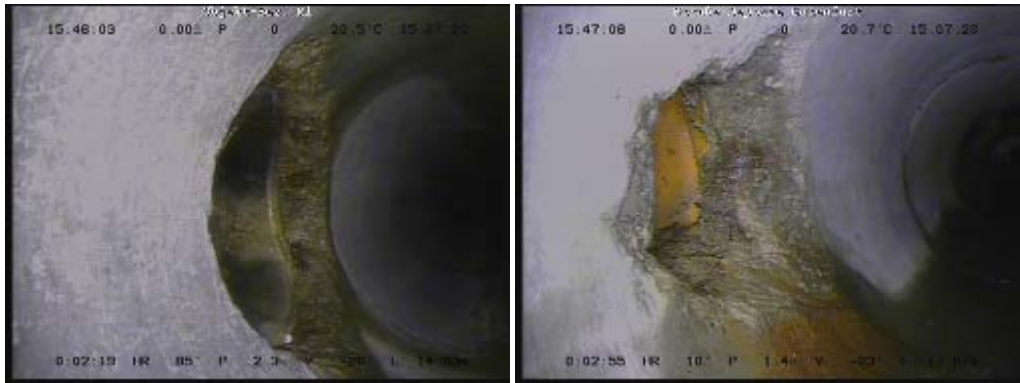

Der Sickerwasserkanal besteht vorwiegend aus duktilem Guss und befindet sich in einem **betriebsgerechten Zustand**.

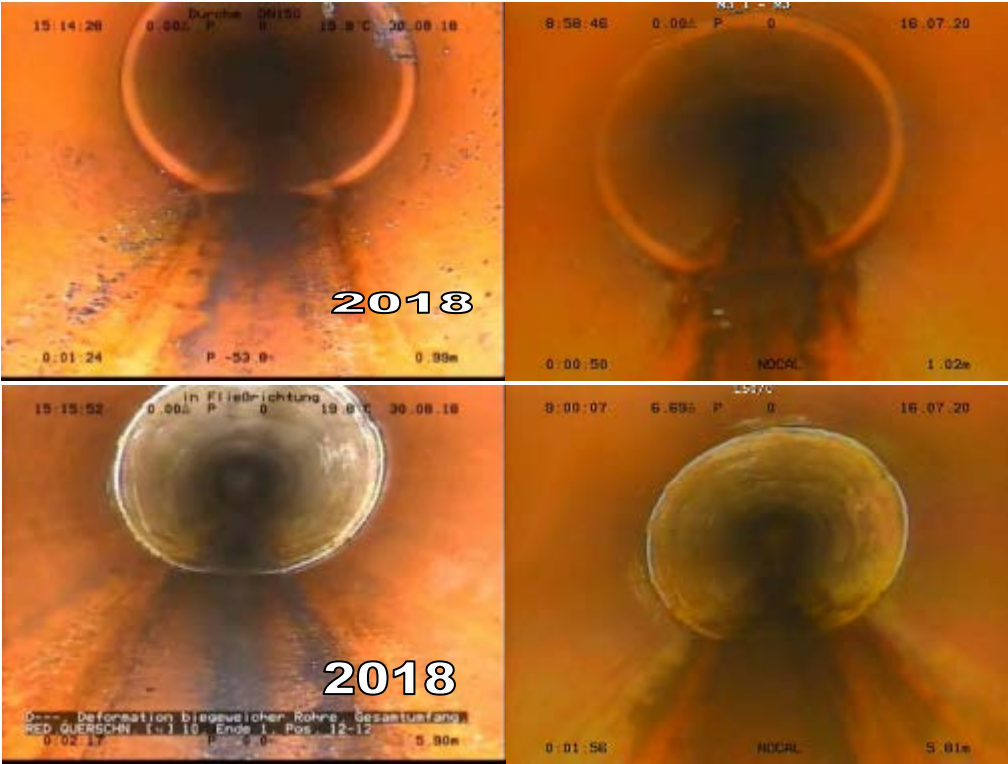

Die Haltungen S1P bis S7P wurden auf der gesamten Länge untersucht. Im Jahr **2018** wurden in einigen Haltungen **intensive Reinigungsarbeiten** vorgenommen. Derzeit besteht kein Handlungsbedarf.

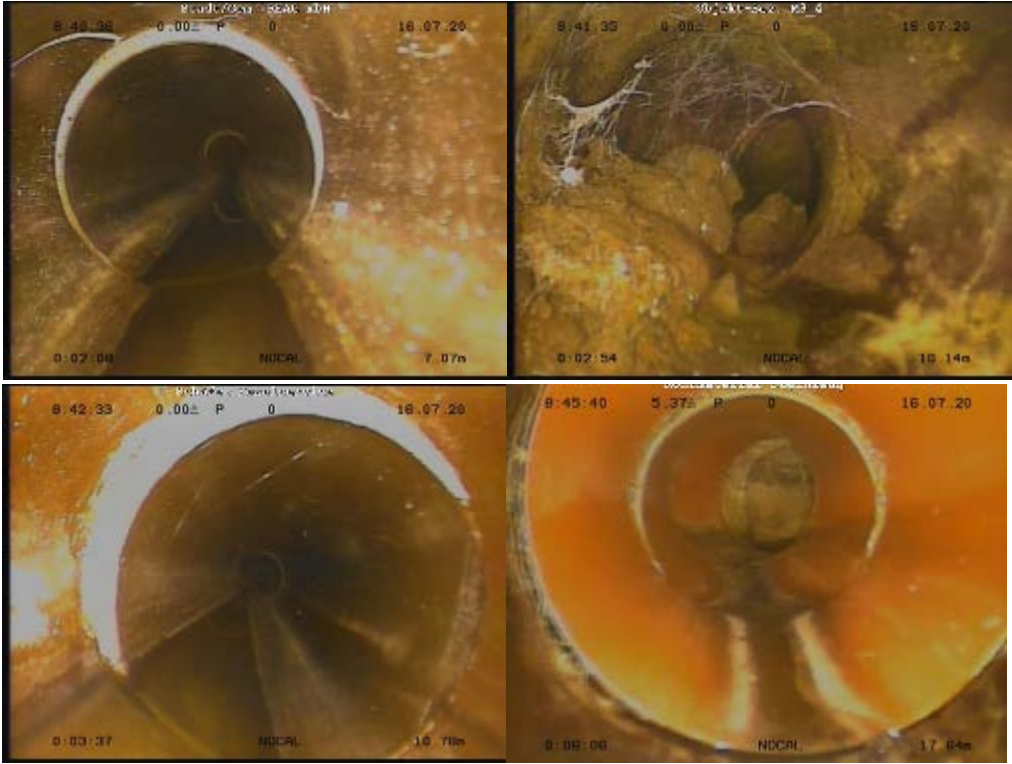
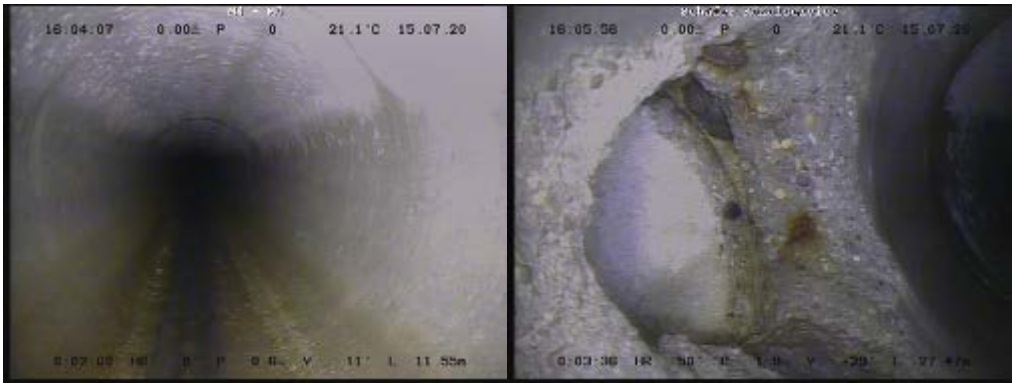
Die 12 Leitungen des **Sickerwasserkanals** werden folgenden Zustandsklassen zugeordnet:


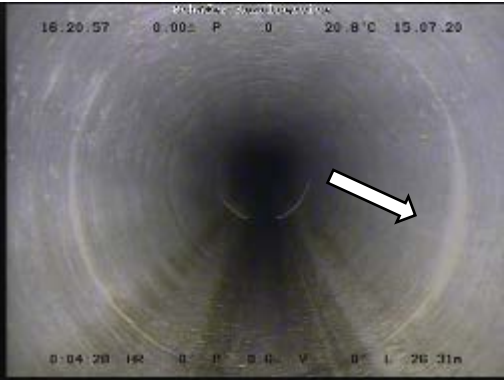
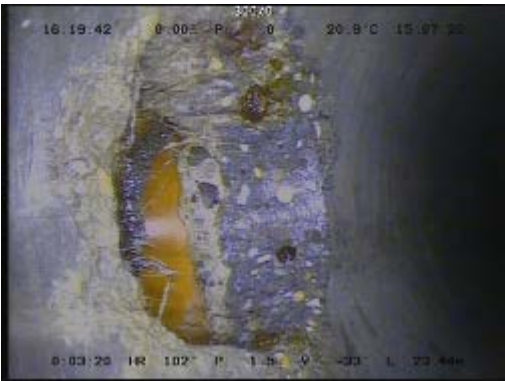



Klasse:	1	2	3	4
Haltungen:			S1P	S2P, S3P – S7P
			(S12P)	(S8P – S9P)
				(S10P)
				(S11P)

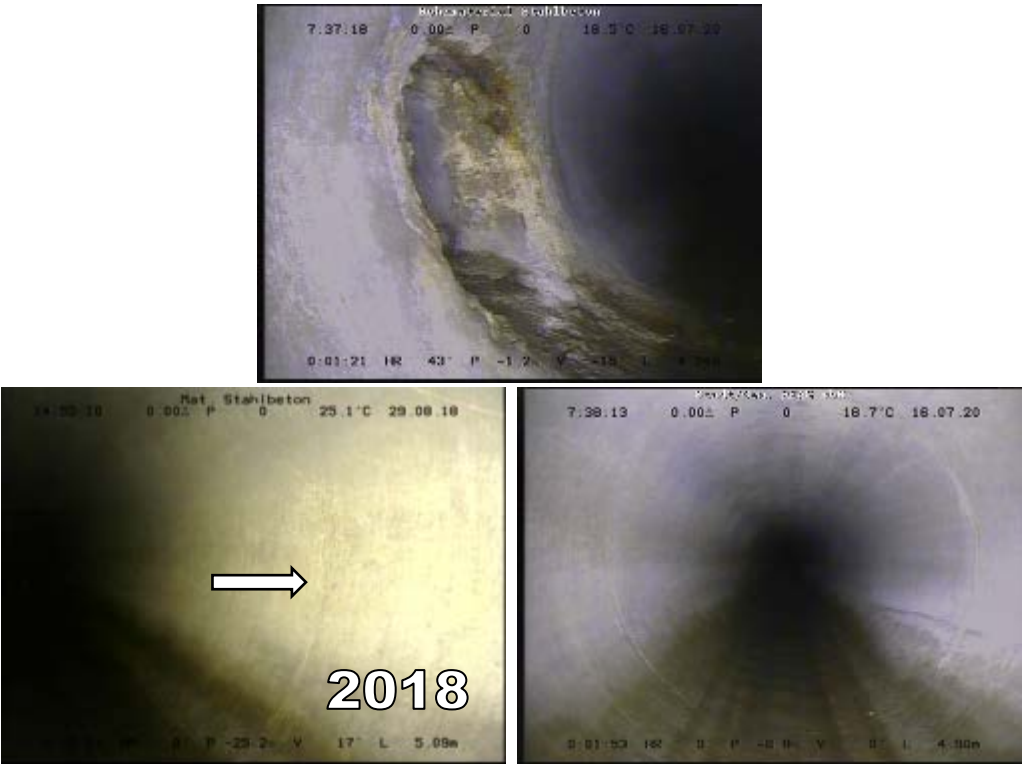
7.2.6 Zustand der Misch- und Regenwasserleitungen


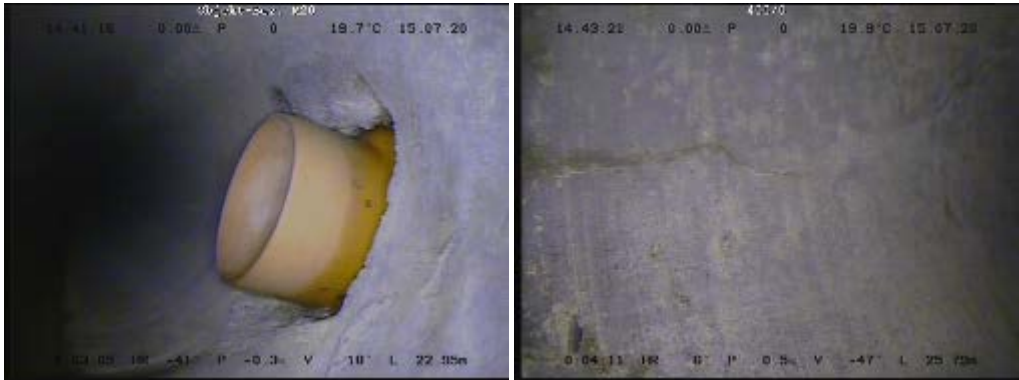

Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
M1	STB DN300 vollwandig	20,7	Querriss bei ca. 2 m (2020 nicht bestätigt), Stutzen nicht fachgerecht eingebaut bei 14,4 m, Stutzen nicht fachgerecht eingebaut u. Ablagerungen bei 17,8 m	19,6 geg. FR	
					
M2	STB DN 300 vollwandig	23,8	Querriss bei ca. 8 m im gesamten Umfang	23,3 in FR	
					
M3	STB DN 300 vollwandig	17,7	keine erkennbaren Mängel	17,2 in FR	
M3/1	PVC DN 150 vollwandig	8,3	Deformation von ca. 0,8 m bis ca. 5,9 m	7,8 in FR	

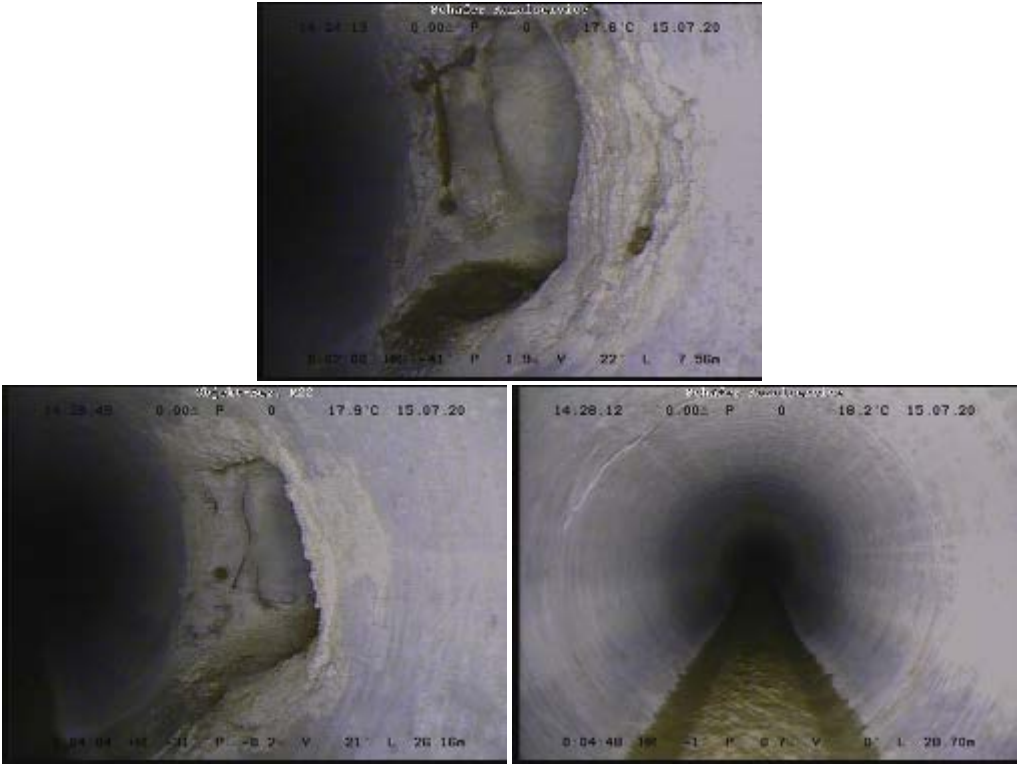


Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
					
M3/2	STZ DN 150 vollwandig	13,0	Dampfbildung – schlechte Sicht, Versatz bei ca. 0,8 m und 5,5 m, Versackung von 6,4 m bis Rohrende	12,5 in FR	
					
M3/4	STZ DN 150 vollwandig	20,0	Versatz mit Scherbenbildung Scheitel bei 7,3 m, Abzweig rechter Kämpfer verstopft bei 9,1 m, Versatz linker Kämpfer bei 10,8m, Versatz/Versackung bei 18,2 m	19,5 geg. FR	

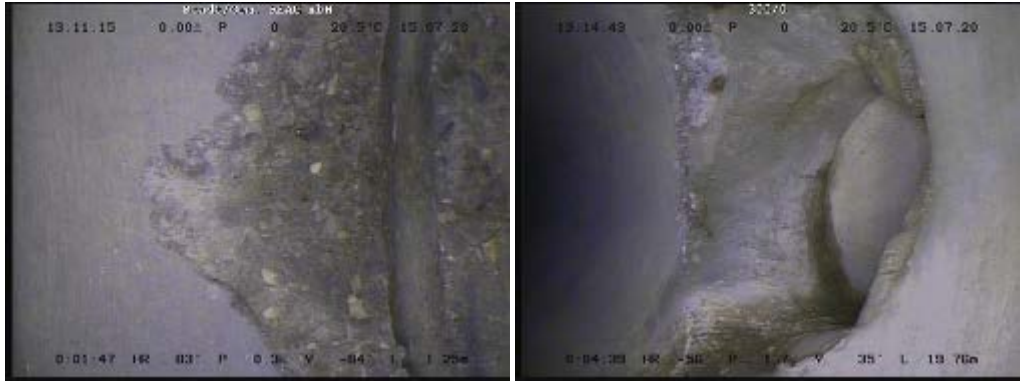
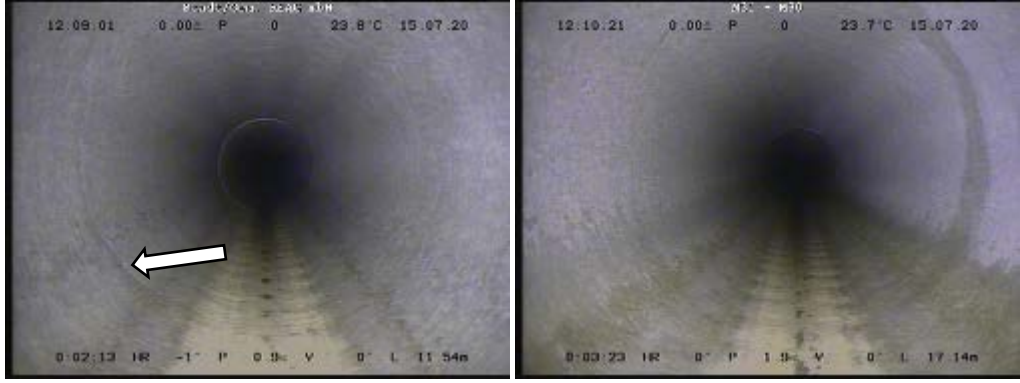
Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
					
M4	STB DN 300 vollwandig	62,7	Nicht fachgerecht eingebauter Stutzen im linken Kämpfer bei ca. 27 m, Querriss linker Kämpfer bei ca. 11 m und ca. 41 m (2020 nicht bestätigt),	62,2 in FR	
					
M5	STB DN 300 vollwandig	23,5	keine erkennbaren Mängel	23,0 in FR	
M6	STB DN 300 vollwandig	59,9	Querriss im gesamten Umfang bei ca. 26,3 m, Stutzen im Scheitel bei ca. 24 m, Bewehrungsseisen sichtbar,	59,94 in FR	

Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
			<div></div> <div></div> <div></div>		
M7	STB DN 300 vollwandig	59,8	Querriss bei ca. 29,4 m, Stützen im Scheitel bei ca. 32 m nicht fachgerecht eingebaut, Bewehrungs- eisen sichtbar	59,3 in FR	
			<div></div> <div></div> <div></div>		

Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
M8	STB DN 300 vollwandig	32,6	keine erkennbaren Mängel	32,1 in FR	
M9	STB DN 300 vollwandig	53,8	Nicht fachgerecht eingebauter Stutzen im Scheitel bei 19,7 m;	53,3 in FR	
M10	STB DN 300 vollwandig	32,7	keine erkennbaren Mängel	32,2 in FR	
M11	STB DN 300 vollwandig	23,7	keine erkennbaren Mängel	23,2 in FR	
M12	STB DN 300 vollwandig	26,6	Nicht fachgerecht eingebauter Stutzen bei ca. 18 m	26,1 in FR	
M13	STB DN 300 vollwandig	20,6	keine erkennbaren Mängel	20,1 in FR	
M14	STB DN 300 vollwandig	17,6	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen, Bewehrungsseisen sichtbar und korrodiert bei ca. 4m, Querriss ges. Umfang bei ca. 5 m,	17,1 in FR	
					
M15	STB DN 300 vollwandig	23,7	Querriss linker Kämpfer bei 2,1 m (2020 nicht bestätigt)	23,2 in FR	
M16	STB DN 300 vollwandig	35,7	keine erkennbaren Mängel	35,2 in FR	
M17	STB DN 300 vollwandig	39,2	Querriss ges. Umfang bei 29,4 m, Querriss Stutzen linker Kämpfer bei ca. 30 m,	38,7 in FR	
M18	STB DN 500 vollwandig	20,4	keine erkennbaren Mängel	19,7 in FR	
M18/1	STB DN 500 vollwandig	7,3	Querriss ges. Umfang am Rohranfang	6,6 in FR	

Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
M18/2	STB DN 500 vollwandig	4,4	keine erkennbaren Mängel	3,7 in FR	
M19	STB DN 400 vollwandig	31,9	Nicht fachgerecht eingebauter Stutzen bei ca. 28,0 m, Querriss Gesamtumfang bei 29,6 m	31,4 in FR	
					
M20	STB DN 400 vollwandig	47,2	Stutzen vorsitzend bei ca. 7,5 m, einragender Stutzen mit undichter Bauwerksanbindung bei 23,0 m, Scherenbildung linker Kämpfer bei 25,0 m, nicht fachgerecht eingebauter Stutzen im rechten Kämpfer bei 41,0 m, Längsriss Scheitel bei 43,9 m, Längsriss Haltungsende (2020 nicht bestätigt),	46,7 in FR	
					
M21	STB DN 300 vollwandig	47,5	Nicht fachgerecht eingebauter Stutzen im rechten Kämpfer bei 40,5 m, Bewehrungseisen sichtbar	47,0 in FR	
					
M22	STB DN 300 vollwandig	47,7	nicht fachgerecht eingebauter Stutzen im rechten Kämpfer bei ca. 7,0 m und ca. 26,0 m; Querriss bei ca. 28,5 m	47,2 in FR	

Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
					
M23	STB DN 300 vollwandig	35,9	Nicht fachgerecht eingebauter Stützen, Bewehrung sichtbar im rechten Kämpfer bei ca. 21,0 m;	35,4 in FR	
					
M24	STB DN 300 vollwandig	29,6	Stützen rechter Kämpfer Bewehrung beginnt sichtbar zu werden bei ca. 9,5 m,	29,1 in FR	
					

Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
M25	STB DN 300 vollwandig	44,7	keine erkennbaren Mängel	44,2 in FR	
M26	STB DN 300 vollwandig	45,6	Abplatzung bei 1,3 m, Ausbiegung bei ca. 10 m, Anschluss Stutzen rechter Kämpfer scheint beschädigt bei 19,7 m	45,0 in FR	
					
M27	STB DN 300 vollwandig	17,7	keine erkennbaren Mängel	17,2 in FR	
M27/1	STB DN 300 vollwandig	38,6	keine erkennbaren Mängel	38,1 in FR	
M28	STB DN 300 vollwandig	22,4	Ausbiegung Sohle von ca. 5 m bis ca. 8 m, leichte Ablagerungen an der Sohle	21,9 in FR	
M29	STB DN 300 vollwandig	21,9	Querriss Rohranfang gesamter Umfang,	21,4 in FR	
M30	STB DN 300 vollwandig	42,5	keine erkennbaren Mängel	42,0 in FR	
M31	STB DN 300 vollwandig	42,2	Querriss bei 11,5 m und 17,1 m	41,6 in FR	
					
M32	STB DN 300 vollwandig	39,9	Querriss bei 22,8 m	39,3 in FR	
M33	STB DN 300 vollwandig	32,9	Längsriss Scheitel bei 7,5 bis ca. 8,5m, Längsriss Scheitel von 10,0 m bis ca. 11,5 m	32,4 in FR	
M33/1	STB DN 300 vollwandig	ca.33,2	-	-	2020 nicht befahren
R1	STB DN 300 vollwandig	67,0	-	-	2020 nicht befahren

Haltung Nr.	Material hauptsächlich	Länge [m]	Schäden	Befahrene Länge [m]	Grund des Abbruchs / Bemerkungen
R2	STB DN 400 vollwandig	24,1	-	-	2020 nicht befahren
R3	STB DN 400 vollwandig	42,3	-	-	2020 nicht befahren
R4	STB DN 400 vollwandig	39,5	-	-	2020 nicht befahren
R5	STB DN 500 vollwandig	49,0	-	-	2020 nicht befahren
R5/1	STB DN 300 vollwandig	24,4	-	-	2020 nicht befahren
R5/2	STB DN 300 vollwandig	56,6	-	-	2020 nicht befahren
R6	STB DN 500 vollwandig	26,6	-	-	2020 nicht befahren

Zusammenfassende Aussagen zum Zustand der Misch- und Regenwasserleitungen:

Es bestehen keine nennenswerten Beeinträchtigungen der Misch- und Regenwasserleitungen, eine **funktionsgerechte Ableitung** des anfallenden Wassers ist gewährleistet.

In zahlreichen Leitungen sind die **Stutzen** im Scheitel **nicht fachgerecht eingebaut**. Teilweise sind Bewehrungsseisen sichtbar und bereits korrodiert. Außerdem kommt es in diesen Bereichen des Öfferns zu Einschwemmungen und Ablagerungen. Die Funktionsfähigkeit der Haltungen ist dadurch jedoch noch nicht beeinträchtigt.

Die **Querrisse** in den Haltungen **M1, M2, M4, M6, M7, M14, M22, M31 und M32** beeinflussen derzeit noch nicht die Funktionstüchtigkeit der Haltungen, sollten jedoch zukünftig weiterhin beobachtet werden.

Bei der TV-Untersuchung 2020 wurden auf der Deponie Gutenfurt insgesamt 39 Mischwasserleitungen befahren. Die Haltungen M33/1 sowie die Regenwasserleitungen R1 bis R6 wurden nicht befahren.

Die **Misch- und Regenwasserleitungen** können folgenden Zustandsklassen zugeordnet werden:

Klasse:	1	2	3	4
Haltungen:			M1 – M2	M3
			M4	M5
			M3/1	M8
			M3/2	M10 – M11
			M3/4	M13
			M6 - M7	M15
			M9	M17
			M12	M24 – M27
			M14	M30
			M16	M33
			(M18)	(R2 – R6)
			(M18/1)	(R5/1)
			(M18/2)	(R5/2)
			M19	
			M20 – M23	
			M27/1	
			M28 – M29	
			M31-M32	
			(M33/1)	
			(R1)	

7.3 Auswertung der Neigungsmessungen

Bei der Befahrung wurden, soweit technisch möglich, Neigungsmessungen durchgeführt und in Diagrammen abgebildet. Die Prüfung ergab, dass die Messungen, bis auf wenige Ausnahmen, logisch sind. Die bei der Befahrung festgestellten Senken können an den Diagrammen abgeleitet werden.

Die Daten wurden von 2011-2018 im Programm PIPEX Version 7 gespeichert. Auf Grundlage dieser Daten konnte seither eine aussagekräftige Profilhistorie von ausgewählten Sickerwasser-drainageleitungen angelegt werden, die einen genauen Vergleich der Setzungstendenzen der einzelnen Haltungen ermöglichte. Aufgrund einer systembedingten Software-Umstellung auf PIPEX 8 bei der Fa. Schäfer können die Profile seit 2019 nicht mit älteren Daten verglichen werden.

Es wurde daher eine neue Profilhistorie begonnen, die die Neigungsprofile ausgewählter Sickerwasserleitungen von 2019 mit den von 2020 vergleichend darstellt. Diese ist auf der CD in Anlage 4 des Berichtes enthalten.

7.4 Auswertung der Temperaturmessungen

Im Rahmen der Kamerabefahrung wurden, soweit technisch möglich, Temperaturmessungen aufgenommen. Die Temperaturen im Sickerwassersystem lagen zwischen 16°C in Haltung G2 und 33,5°C in Haltung G8Ende. Die Temperaturprofile weisen meist einen typischen Verlauf auf, wobei die höchsten Temperaturen in der Deponiemitte bzw. am Haltungsende gemessen wurden. Dies wird durch die Störung des Milieus nach dem Öffnen der Leitungen sowie durch die hohe Überdeckung in der Deponiemitte verursacht. Die gemessenen Temperaturen liegen in für Hausmülldeponien üblichen Größenordnungen.

Eine Darstellung der Temperaturverläufe in ausgewählten Sickerwasserleitungen innerhalb des Deponiekörpers erfolgt im Plan in Anlage 3.

8 ZUSAMMENFASSUNG

Der vorangestellte Bericht beinhaltet die Auswertung der Reinigung und TV-Inspektion der Entwässerungsleitungen der Deponie Gutenfurt für das Jahr 2020. Die Arbeiten wurden durch die Fa. Schäfer Rohr- und Kanalservice aus Winnenden ausgeführt.

Die bei der TV-Inspektion ermittelten Daten wurden der REAG in Form von Videodateien und Haltungsberichten übergeben. Diese Unterlagen wurden ICP zur Auswertung weitergeleitet. Die erfassten Daten bildeten eine umfassende Grundlage zur Beurteilung des baulichen Zustandes des Entwässerungssystems und erlauben eine fundierte Aussage zu etwaigem Handlungsbedarf bzw. ermöglichen die Erstellung von Handlungshinweisen für eine betriebliche Verbesserung der Leitungen.

Die bei der TV-Inspektion ermittelten Daten wurden in den vergangenen Jahren durch ICP begutachtet und ausgewertet. Bei Bedarf wurden zusätzliche Schadensstellen und -bilder nachträglich hinzugefügt und eingebunden. Auf Grundlage dieser Auswertungen können in den nächsten Jahren Trends in der Schadensentwicklung und das Setzungsverhalten in den Rohrtrassen adäquat überwacht und nachvollzogen werden. Hierfür ist ein Vergleich der Bilder bzw. der Neigungsprofile erforderlich.

Die Daten werden der Ravensburger Entsorgungs-Anlagen Gesellschaft mbH in Form von Betrachter-Versionen des Programms PIPEX auf CD-ROM zur Verfügung gestellt. Hier können jederzeit alle Daten zur TV-Inspektion eingesehen und bei Bedarf ausgedruckt werden.

Das Entwässerungssystem der Deponie Gutenfurt befindet sich, abgesehen von wenigen Überwachungs- bzw. Sanierungsbedürftigen Schadensbildern, in einem guten, betriebs- und funktionsgerechten Zustand.

In den meisten Fällen besteht lediglich Beobachtungsbedarf, in einigen wenigen Fällen werden Handlungsempfehlungen, meist in Form von Intensivreinigungsarbeiten, ausgesprochen.

In den im Parallelverbund verlaufenden Hauptdrainageleitungen G22 und G23 im Deponieabschnitt I wurden ausführliche Erkundungsarbeiten durchgeführt, beide Haltungen konnten auf der gesamten Länge gereinigt und inspiziert werden. Die hierbei festgestellten Schäden implizieren grundsätzlichen Handlungsbedarf zur langfristigen Sicherung einer der beiden Haltungen.

Der vom Betreiber gewählte jährliche Wartungs- und Untersuchungszyklus entspricht den gesetzlichen Bestimmungen. Er gewährleistet einen einwandfreien Betrieb der Anlage.

Urbach, den 14.10.2020

ICP Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH



i. A. Dipl.-Ing. (FH) Jörg Kässinger

Anlage 1

Darstellung der Zustandsklassen des Entwässerungssystems der Deponie Gutenfurt



Bild 1: Scherbenbildung/Versatz
in Haltung G22 bei 23 m geg. FR



Bild 2: Eingedrückter Scheitel / Einsturz
in Haltung G22 bei 73,5 m geg. FR



Bild 3: Eingedrückter Scheitel / Einsturz
in Haltung G22 bei 226 m geg. FR



Bild 4: Verformung der Rohrsohle
in Haltung G22 bei 135 m in FR



Bild 5: Verformung der Rohrsohle
in Haltung G22 bei 85 m in FR



Bild 6: Scherbenbildung im Scheitel
in Haltung G23 bei 242 m in FR



Bild 7: Verformung/Längsriss Rohrsohle
in Haltung G23 bei 175 m in FR



Bild 8: Verformung Rohrsohle
in Haltung G23 bei 52-59 m in FR

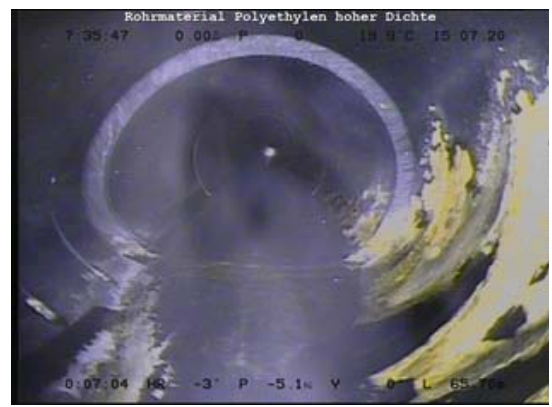


Bild 9: Deformation in Haltung G19c
bei 65 m in FR

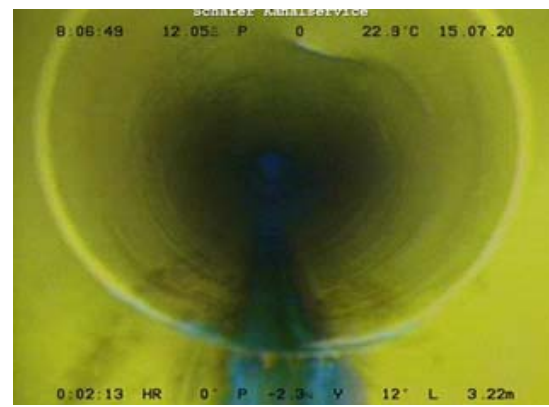


Bild 10: Deformation in Haltung S37/1
bei 3,2 m in FR



Bild 11: Schaumbildung in Haltung G11



Bild 12: Deformation in Haltung G6Ende
bei 265 m geg. FR



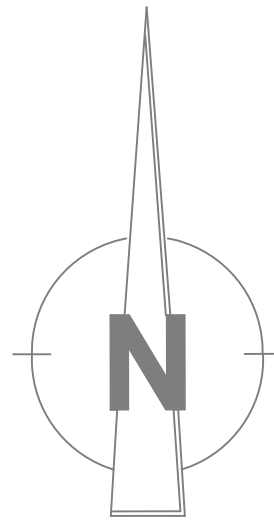
Index	Änderungen	Datum	Name
Projekt	Deponie Gutenfurt Zustand des Entwässerungssystems 2020		
Bauherr	REAG mbH Friedenstraße 6 88212 Ravensburg		
Planer	ICP Ingenieurgesellschaft Prof. Cauria und Partner mbH Gröbenwiesenweg 28 73630 Urach Tel.: 07181/99520 3 Fax: 07181/99520 4		
Plangrundlage	Alttag Gaspard Partner Ingenieurgesellschaft mbH Bestandsplan vom 04.05.2009	Gezeichnet 16.10.2020 Geprüft 16.10.2020	Datum 16.10.2020 Name Kassinger Edenberger
Bau-/Anlagenteil	Entwässerungssystem		
Planbezeichnung	Übersichtslageplan Darstellung der Zustandsklassen		
Maßstab	Planformat	Plan Nr.	
1 : 1000	DIN A0	Anlage 1	

Anlage 2

Darstellung der Zustandsklassen des Sickerwasserkanals zur Kläranlage

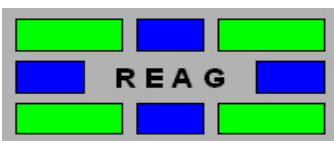
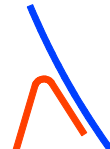
Anlage 3

Darstellung der Temperaturverläufe in den Sickerwasserleitungen



- Sickerwasserleitung
- Schmutzwasserkanal
- Mischwasserkanal
- Regenwasserkanal

- keine Temperaturmessung möglich bzw. durchgeführt
 — Temperaturgefüge bis 20 ° C
 — Temperaturgefüge bis 30 ° C
 — Temperaturgefüge bis 40 ° C
 — Temperaturgefüge über 40 ° C

Index	Änderungen	Datum	Name												
Projekt															
Deponie Gutenfurt															
Zustand des Entwässerungssystems 2020															
Bauherr		REAG mbH Friedenstraße 6 88212 Ravensburg													
															
Planer		ICP Ingenieurgesellschaft Prof. Cunda und Partner mbH Grödenwäldchenweg 28 73666 Ulmshausen Tel.: 07141/99530-3 Fax: 07141/99520-4													
 ICP Ingenieur- und Ingenieurbüro für Wasser und Boden															
Plangrundlage		<table><tr><td></td><td>Datum</td><td>Name</td></tr><tr><td>Gezeichnet</td><td>Oktober 2020</td><td>Kässinger</td></tr><tr><td>Geprüft</td><td>Oktober 2020</td><td>Eidenberger</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>			Datum	Name	Gezeichnet	Oktober 2020	Kässinger	Geprüft	Oktober 2020	Eidenberger			
	Datum	Name													
Gezeichnet	Oktober 2020	Kässinger													
Geprüft	Oktober 2020	Eidenberger													
Altfallg Gaspard Partner Ingenieurgesellschaft mbH Bestandsplan vom 04.05.2009															
Bau-/Anlagenteil															
Entwässerungssystem															
Planbezeichnung															
Übersichtslageplan															
Darstellung der Temperaturverläufe															
Maßstab		Plan Nr.													
1 : 1000															
Planformat															
DIN A0															
Anlage 3															

Anlage

Betrachter - CD