# EKVO 2022
# Münstertal

## Untersuchung 6. Abschnitt
## Krumlinden - Münster

**AZV Staufener Bucht – Technisches Büro – Im Unteren Stollen 6 – 79189 Bad Krozingen**

**09.11.2023**

Ergebnisse aus der EKVO 2022, Untersuchung und Sanierungsplanung Schmutz- und Regenwasserkanalisation in den Straßen Krumlinden, Laitschenbach, St. Trudpert, Moosweg, Münster, Felsengasse

**Inhalt**

**Inhalt** ..... **1**

1. Sachstand ..... **2**
   1.1. Stamm-/Sachdaten ..... 3

**2. Durchführungsbeschreibung** ..... **4**
   2.1. Allgemein ..... 4
   2.2. Klassifizierung der Schäden ..... 4
   2.3. Zustandsbeurteilung ..... 4
   2.4. Prioritätenliste ..... 5

**3. Auswertung** ..... **6**
   3.1. Schächte ..... 6
      3.1.1. Schadensbeurteilung ..... 6
      3.1.2. Zustandsbewertung ..... 7
   3.2. Haltung ..... 7
      3.2.1. Schadensbeurteilung ..... 7
      3.2.2. Zustandsbewertung ..... 8

**4. Sanierungsplanung** ..... **9**
   4.1. Schacht ..... 9
      4.1.1. Unterhaltung ..... 9
      4.1.2. Schachtregulierung ..... 9
      4.1.3. Schachtreparatur ..... 9
   4.2. Kanal ..... 10
      4.2.1. Reparatur ..... 10
      4.2.2. Renovierung ..... 10
      4.2.3. Erneuerung ..... 11

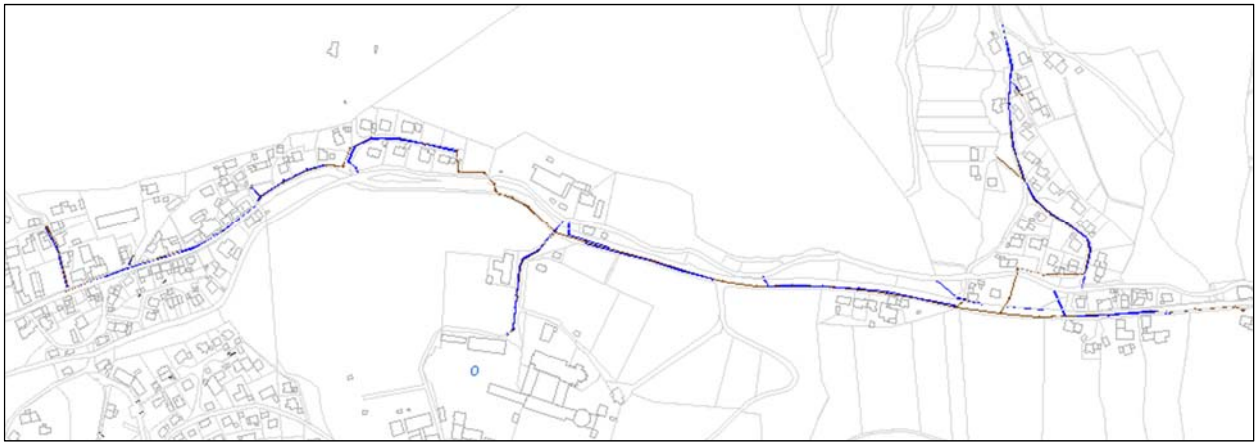
**5. Zusammenfassung** ..... **12**

## 1. Sachstand

Zur Beurteilung des Zustandes des Schmutz- und Regenwasserkanals der Gemeinde Münstertal wird im Rahmen der Eigenkontrollverordnung (EKVO) der Kanal abschnittsweise mit einer TV-Kamera untersucht. Im Auftrag der Gemeinde wurde die Firma Gebr. Förster GmbH vom AZV Staufener Bucht mit der TV-Inspektion der Kanalhaltungen und den Kontrollschächten sowie mit der Erstellung von Untersuchungsprotokollen beauftragt.

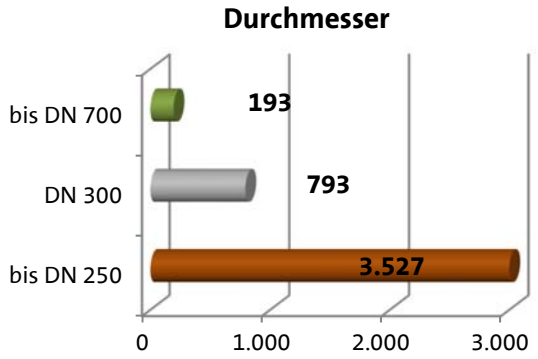
Im 6. Abschnitt wurde die Kanalisation entlang der Landstraße L123 ab der Kreuzung Krumlinden/Bühl bis zur Kreuzung Münster/Felsengasse untersucht, einschließlich den seitlichen Kanalsträngen in den Straßen Laitschenbach, St. Trudpert, Moosweg und Felsengasse.

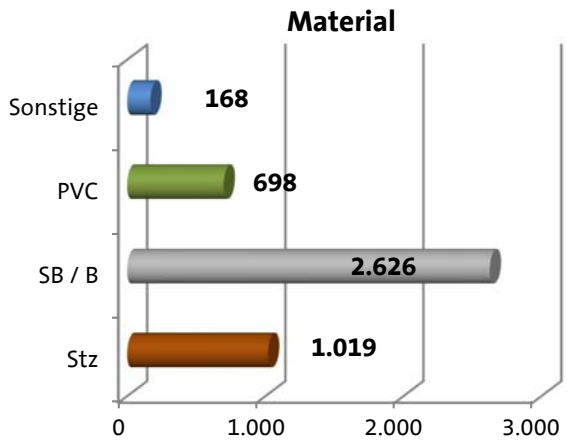
Die Eigenkontrolle beinhaltet die Inspektion von insgesamt 147 Haltungen mit einer Gesamtlänge von rund 4.512 Metern sowie die Inspektion der jeweiligen Anfangs- und Endschächten (136 Stück). Im Schmutzwasserkanal wurden 77 Haltungen mit einer Länge von rund 2.481 Metern untersucht, im Regenwasserkanal wurden 70 Haltungen mit einer Länge von rund 2.031 Metern untersucht.



## 1.1. Stamm-/Sachdaten

Das Untersuchungsgebiet befindet sich innerhalb eines Wohngebietes mit Ein- und Mehrfamilienhäusern. Das Gebiet wird in einem getrennten Abwassersystem entwässert. Die Entwässerung findet überwiegend über kleinformatige Kanalrohre bis DN 250 statt. Das Niederschlagswasser wird über die Regenwasserkanalisation in den parallel zur Landstraße verlaufende Bach Neumagen eingeleitet. Die Haltungen unmittelbar vor Einleitung in das Gewässer wurden in einem Rohrquerschnitt von DN400 bis DN700 hergestellt.

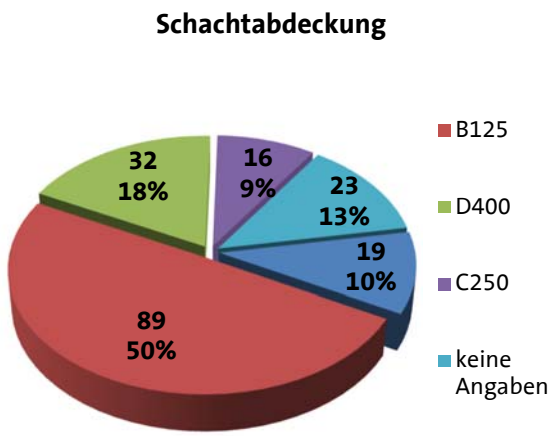



Der Großteil aller untersuchten Kanälen (58%) sind aus Beton oder Stahlbeton-Rohren hergestellt, davon über 1.567 Meter im Schmutzwasser. Die weiteren SW-Haltungen wurde aus Steinzeug hergestellt. In 19 RW-Haltungen wurden rund 700 Meter PVC-Rohre verwendet. Einzelne Haltungen wurden aus Gussrohren oder in Asbestzement-Rohren hergestellt.

Die Schächte wurden aus Stahlbetonfertigteile mit 1,00 Meter Durchmesser hergestellt. Die Höhendifferenz von der obersten zur untersten Schachtsohle des Schmutzwasserkanals beträgt über 83 Metern. 18 Schächte sind über 3,00 bis 4,50 Meter tief, bei 118 Stück sind die Schachttiefe unter 2,00 Meter.

Bei lediglich 32 Schächte wurden Schachtabdeckungen der Belastungsklasse D400 festgestellt. Bei rund der Hälfte aller Schächte bestehen die Schachtabdeckungen mit der Belastungsklasse B125. Bei den Schachtabdeckungen ohne Angaben handelt es sich um Straßeneinläufe, die als Kontrollöffnungen des Regenwasserkanals dienen.



## 2. Durchführungsbeschreibung

### 2.1. Allgemein

Die Untersuchungen wurden nach DIN-EN 13508-2:2003 in Verbindung mit den nationalen Festlegungen Arbeitshilfen Abwasser nach den nationalen Festlegungen Arbeitshilfen Abwasser durchgeführt und im Austauschformat ISYBAU-xml an den Auftraggeber übergeben.

### 2.2. Klassifizierung der Schäden

Zur Auswertung werden alle Befahrungsdaten gesichtet. Jeder Schaden wird nach den Arbeitshilfen Abwasser (ISYBAU) auf Grundlage der Mindestanforderungen der DIN EN 752 klassifiziert. Neben dem bautechnischen Zustand wird hierdurch auch die hydraulische Leistungsfähigkeit des Kanalsystems beurteilt.

Bei der Einstufung der Schäden werden folgende Randbedingungen berücksichtigt:

- Entwässerungssystem
- Abwasserart
- Wasserschutzgebiete
- Lage am Umfang
- Lage an einer Verbindung

Die Klassifizierung der Schäden erfolgt je Art und Ausmaß der Schäden in Bezug auf die Schutzziele Dichtheit, Standsicherheit und Betriebssicherheit. Die schwersten Schäden werden hierbei der Zustandsklasse 5 zugeordnet, die mäßigen Schäden der Zustandsklasse 1.

### 2.3. Zustandsbeurteilung

Jeder Schaden erhält unter Berücksichtigung der Randbedingungen eine Schadenszahl. Der Schaden mit der höchsten Schadenszahl innerhalb eines Objektes wird als relevante Objektzahl herangezogen wodurch sich die Zustandsklassen ermitteln lassen. Durch die Beurteilung wird eine Prioritätenliste der Sanierungsrelevanten Schäden gebildet.

Die Beurteilung erfolgt automatisiert und dient der Ermittlung des Sanierungsbedarfes. Während den Planungen kann die automatisch ermittelte Zustandsklasse geändert werden bzw. kann die Dringlichkeit einer Sanierung in der Prioritätenliste abgestuft werden, die Objektzahl bleibt jedoch unverändert.

## 2.4. Prioritätenliste

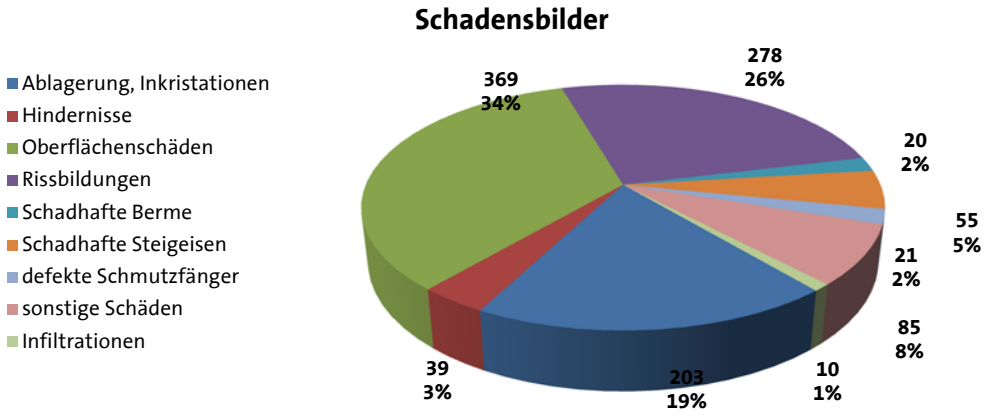
| Schadensart | Schadensklasse | äußere Randbedingungen | Sanierungsstufe | |
|---|---|---|---|---|
| 1.1 Rissbildung (klaffend, fehl. Scherbe) | 5 (S) schwere Schäden | Wasserschutzgebiet , Schmutzwasser, Regenwasser<br>Strukturverbesserung des Kanalnetzes<br>Zusammenfassung mehrerer unterschiedlich bewerteter Haltungen zu einer Maßnahme<br>Baumaßnahmen anderer Leitungsträger<br>Erschließungsmaßnahmen<br>Hydraulische Missstände | Umgehender Handlungsbedarf | 5 |
| 1.2 Korrosion (ges. Querschnitt, sichtbare Bewehrung) | | | | |
| 1.3 Undichtigkeit (Wasser fließt) | | | | |
| 1.4 Abflusshindernis (>30%) | | | | |
| 1.5 Abzweige und Stutzen (stark einstehend, Boden sichtbar) | | | | |
| 1.6 Muffenfehler (mit fließend eindringendem Grundwasser) | | | | |
| 1.7 Sonstiges | | | | |
| 2.1 Rissbildung (bis 0,5 cm, Scherbenbildung) | 4 (MS) mittelschwere Schäden | | Kurzfristiger Handlungsbedarf, d. h. spätestens im nächsten Haushalt sind Mittel für Sanierung einplanen. | 4 |
| 2.2 Korrosion (sichtbare Bewehrung) | | | | |
| 2.3 Undichtigkeit (Wasser tropft) | | | | |
| 2.4 Abflusshindernis (>30 %) | | | | |
| 2.5 Abzweige und Stutzen (einstehend) | | | | |
| 2.6 Muffenfehler (mit sichtbarer Feuchtigkeit) | | | | |
| 2.7 Sonstiges | | | | |
| 3.1 Rissbildung (bis 0,2 cm, Längs-, Querrisse) | 3 (M) mittlere Schäden | | Mittelfristiger Handlungsbedarf<br>Schäden sind innerhalb der nächsten 5 Jahre zu sanieren. Sanierung wird schwerpunktmäßig im Rahmen anstehender Baumaßnahmen durchgeführt | 3 |
| 3.2 Korrosion (allgemein) | | | | |
| 3.3 Undichtigkeit (feucht) | | | | |
| 3.4 Abflusshindernis (>10 %) | | | | |
| 3.5 Abzweige und Stutzen (leicht einstehend) | | | | |
| 3.6 Muffenfehler (<1,5 cm) | | | | |
| 3.7 Sonstiges | | | | |
| 4.1 Rissbildung (Haarrisse) | 2 (L) leichtere Schäden | | Langfristiger Handlungsbedarf<br>Haltungen sind im Rahmen der allgemeinen Unterhaltung zu beobachten | 2 |
| 4.5 Abzweige und Stutzen (nicht fachgerecht eingebaut, schlecht verputzt) | | | | |
| 5.1 verfestigte Ablagerungen und leichte Abplatzungen | 1 (OM) | | Vorerst kein Handlungsbedarf | 1 |

# 3. Auswertung

## 3.1. Schächte

### 3.1.1. Schadensbeurteilung

Insgesamt wurden 1080 Schäden in 136 Schächte festgestellt (30 Schäden/Schacht). Beim Großteil der festgestellten Schäden (34%) handelt es sich um Oberflächenschäden wie leichte Abplatzungen oder fehlende Zuschlagstoffe, welche innerhalb der bestehenden Nutzungsdauer der Schächte übliche Schadensbilder darstellen.




Auf Grund der, überwiegend in den Schmutzwasserschächten, bestehenden Atmosphäre, sind die Steigeisen schadhaft (korrodiert, beschädigt) oder fehlen stellenweise. Die Schäden haben keinen relevanten Einfluss auf den baulichen Zustand, weswegen die Schadensklasse dieser Schäden manuell auf 3 geändert werden.

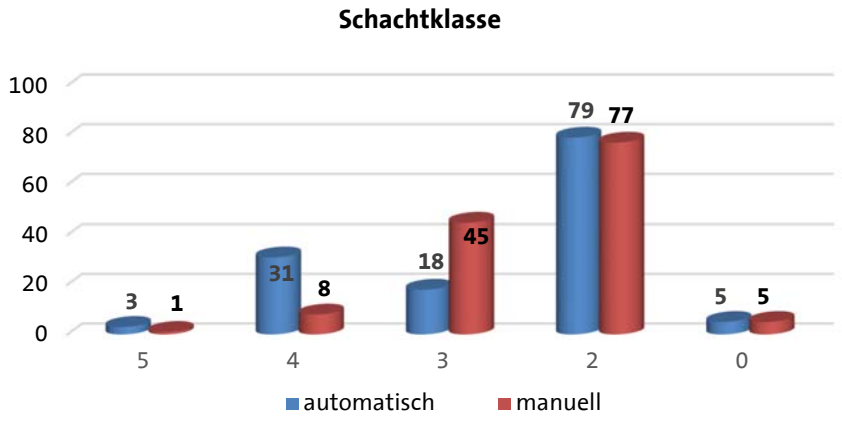
Bei den festgestellten Rissbildungen handelt es sich überwiegend um Haarrisse oder oberflächige Risse in der Sinterschicht, welche die Statik und Dichtheit der Bauwerke nicht beinträchtigen. Mittel- bis langfristige können die Risse weitere Abplatzungen verursachen.

In 7 Schächten sind deutliche Infiltrationen über die Schachtfugen zu erkennen. Feuchte und leicht fließende Infiltrationen werden laut DIN der Zustandsklasse 3 zugeordnet, sollten jedoch zeitnah saniert werden, weswegen diese manuell in die Zustandsklasse 4 eingestuft wurden.

### 3.1.2. Zustandsbewertung

Nach der ersten automatisch durchgeführten Zustandsbewertung bestand für über 34 Schächte ein umgehenden bis kurzfristigen Handlungsbedarf. Dies betrifft überwiegend Kontrollschächte des Schmutzwasserkanals mit mangelhaften Steigeisen, diese sind nach genauerer Betrachtung jedoch mittel- bis langfristig innerhalb der nächsten 5-10 Jahren zu sanieren.

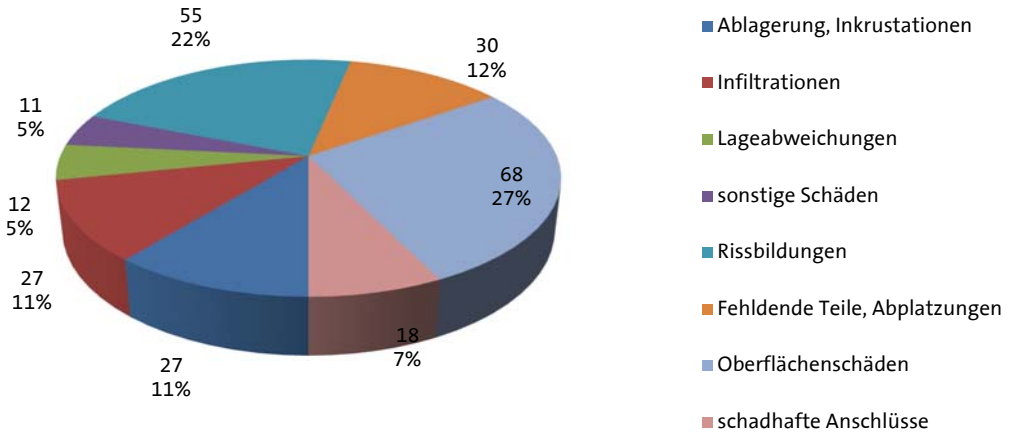
Nach den manuell angepassten Schadenszahlen der Steigeisen und der Infiltrationen besteht an 9 Schächten ein zeitnaher Handlungsbedarf, dabei handelt es sich überwiegend um Infiltrationen an den Fugen der Schachtringe.




## 3.2. Haltung

### 3.2.1. Schadensbeurteilung

Insgesamt wurden 248 Schäden in 83 Haltungen mit einer Gesamtlänge von rund 2.756 Metern festgestellt, in den übrigen Haltungen (44%) konnten keine Schäden festgestellt werden. Auf das gesamte Untersuchungsgebiet betrachtet, ist statisch alle 11 Meter ein Schaden vorhanden. In der Regel bestehet in den Steinzeug-Rohren, auf Grund eines fehlerhaften Einbaus, eine höhere Schadensdichte. In den bestehenden Haltungen, welche aus Steinzeug hergestellt wurden, konnten lediglich 68 Schäden auf einer Gesamtlänge von 1.019 Meter festgestellt werden (15 Meter/Schaden). In der Regel werden in den Steinzeug-Rohren alle 3-5 Meter Schäden festgestellt.

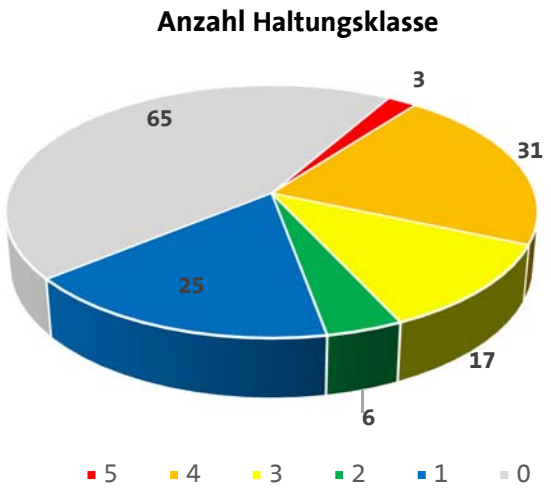


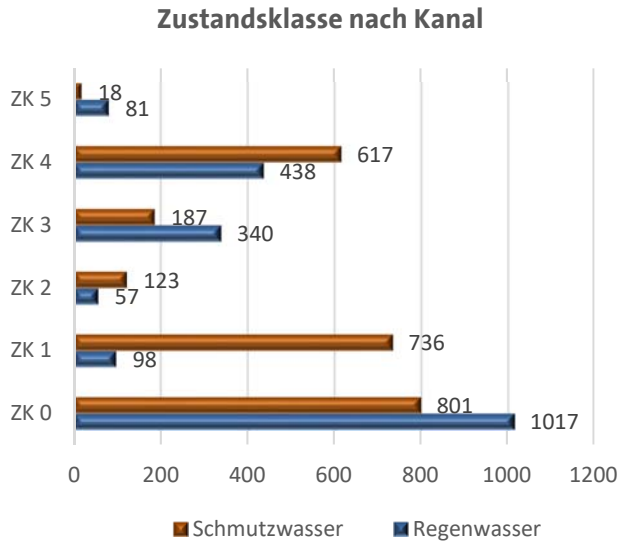

Bei den meisten Schäden (27%) handelt es sich um Oberflächenschäden in den Stahlbetonrohren. Dabei handelt es sich nicht um punktuelle oder partielle Schäden, sondern um Streckenschäden auf die gesamte Haltungslänge. In 32 Schmutzwasser- und in 3 Regenwasserhaltungen und einer Länge von rund 1.267 Metern fehlen die Zuschlagstoffe in den Rohren wodurch die Rauigkeit im Kanal erhöht und die Fließgeschwindigkeit reduziert wird.

In 16 Haltungen wurden insgesamt 27 Infiltrationen festgestellt, 19 Stück davon in 11 Schmutzwasserhaltungen. Die meisten Infiltrationen wurden an den Schachtanbindungen dokumentiert, es sind jedoch auch einzelne Infiltrationen innerhalb der Haltungen zu erkennen. Des Weiteren konnte auch aus den Anschlussleitungen dauerhaft fließendes klares Wasser erkannt werden.

### 3.2.2. Zustandsbewertung

In rund 45 % aller Haltungen konnten keine Schäden festgestellt werden und können somit als schadensfrei betrachtet werden. In rund einem Viertel aller Haltungen besteht nach der ersten automatisch durchgeführten Zustandsbewertung ein umgehender bis kurzfristigen Handlungsbedarf mit einer Gesamtlänge von 1.153 Metern. Mittel- bis langfristig betrachtet sind 52 Haltungen mit einer Länge von 700 Metern zu sanieren bzw. deren Zustand innerhalb des nächsten turnusmäßigen Kanalinspektion in 10 Jahren zu überprüfen.



# 4. Sanierungsplanung

## 4.1. Schacht

### 4.1.1. Unterhaltung

In 21 Schächte sind die Schmutzfänger schadhaft und können in den Schacht abstürzen und zu Verstopfungen im Kanal führen. In manchen Schächten sind keine Schmutzfänger vorhanden, wodurch Material in die Schachtsohle gelangen kann, das ebenfalls bei geringem Abfluss zu Verstopfungen führen kann. Die Schmutzfänger sind auszutauschen oder ggf. zu ersetzen, die Kosten für die Lieferung der Schmutzfänger werden auf rund 1.500 € geschätzt, der Einbau kann durch das Personal des Betriebshofs erfolgen.

### 4.1.2. Schachtregulierung

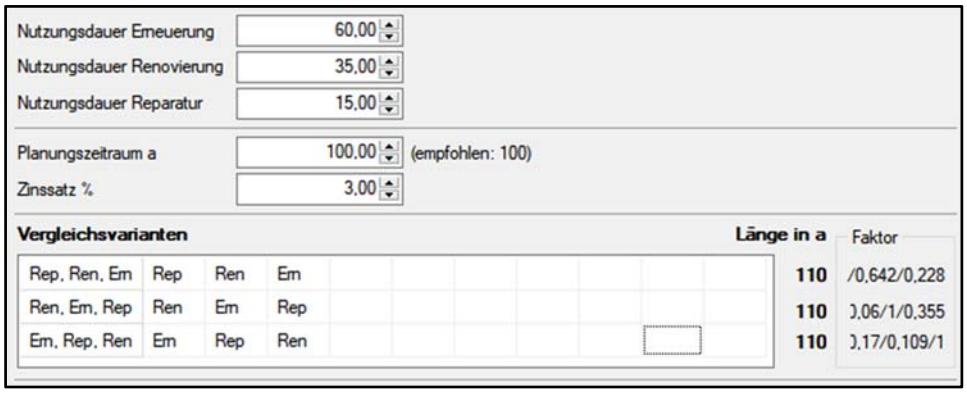
An den Schachtrahmen und -abdeckungen konnten keine Mängel oder Beschädigungen festgestellt werden. Im Untersuchungsabschnitt besteht eine hohe Anzahl von Schachtabdeckungen mit einer geringen Belastungsklasse. Um etwaige Schäden an den Abdeckungen vorzubeugen und die Verkehrssicherheit zu gewährleisten, empfiehlt sich der Austausch der bestehenden Abdeckungen innerhalb der Landstraße L123 sowie an weiteren stark frequentierten Straßen.

### 4.1.3. Schachtreparatur

Bei insgesamt 16 Schächten sind die Schadstellen händisch zu sanieren. Dabei handelt es sich überwiegend um Abdichtung und von eindringendem Fremdwasser über die Fugen der Schachtringe oder der Rohranbindungen. In 3 Schächte ist das Gerinne ausgebrochen oder schadhaft und müssen wiederhergerichtet und modelliert werden. Die Sanierungskosten für die Schachtreparaturen werden brutto auf rund 30.000 € geschätzt (SW 20.000 €/ RW 10.000 €). Die Abrechnung erfolgt jedoch nach tatsächlichem Materialverbrauch (Zement, Harz, etc.) sowie den geleisteten Arbeitsstunden.

## 4.2. Kanal

Für die Sanierungsplanung werden 19 Haltungen mit den umgehenden bis kurzfristigen Handlungsbedarf (Zustandsklasse 5 und 4) bei einer Gesamtlänge von 606,50 Metern betrachtet und für jede Haltung das wirtschaftlichste Sanierungsverfahren ermittelt. Dabei wird für alle Schadensbilder der jeweiligen Haltungen abgewogen, ob diese in geschlossener Bauweise saniert werden können oder ob die Schäden in offener Bauweise behoben werden müssen. Sofern die Schäden in geschlossener Bauweise saniert werden können, wird unter Berücksichtigung der Sanierung aller Schäden im Kanal die Sanierungskosten für die Reparatur, die Renovierung und die Erneuerung sowie eine Kostenvergleichsrechnung für den Zeitraum von 100 Jahren ermittelt.



| | |
|---|---|
| Nutzungsdauer Erneuerung | 60,00 |
| Nutzungsdauer Renovierung | 35,00 |
| Nutzungsdauer Reparatur | 15,00 |
| Planungszeitraum a | 100,00 (empfohlen: 100) |
| Zinssatz % | 3,00 |

**Vergleichsvarianten**

| | | | | Länge in a | Faktor |
|---|---|---|---|---|---|
| Rep, Ren, Em | Rep | Ren | Em | 110 | /0,642/0,228 |
| Ren, Em, Rep | Ren | Em | Rep | 110 | ),06/1/0,355 |
| Em, Rep, Ren | Em | Rep | Ren | 110 | ),17/0,109/1 |

### 4.2.1. Reparatur

Für die Ermittlung der Reparaturkosten wurde darauf geachtet, dass die einzelnen Schadstellen möglichst mit ein oder zwei Reparaturverfahren saniert werden können, da für jedes Verfahren meist eine separate Kolonne benötigt wird und zusätzliche Anfahrtskosten verursachen würde.

In 4 Regenwasser- und 2 Schmutzwasserhaltung wurde die Reparatur als wirtschaftlichste Sanierungsverfahren berechnet. Die Kosten für den Einbau von 5 Kurzlinern und die Sanierung von Rissen mittels Spachtel- und Verpressrobotern werden auf brutto 10.000 € geschätzt (SW 3.000 € / RW 7.000 €). Die Sanierung der Rohranschlüssen an den Kontrollschächten können händisch ausgeführt werden und wurden in der Schachtsanierung (siehe oben) berücksichtigt.

### 4.2.2. Renovierung

In 4 Schmutzwasserhaltungen innerhalb der Straße St. Trudpert sind mehrere Muffen undicht worüber Fremdwasser in den Kanal eindringt. Es ist zu erwarten, dass mittelfristig weitere Muffen undicht und sanierungsbedürftig werden. Die Haltungen wurden aus Stahlbetonrohren hergestellt, deren Oberfläche stark angegriffen und die Zuschlagstoffe mittlerweile deutlich sichtbar sind. Die Vergleichskosten für die Renovierung sind gegenüber der Reparatur geringfügig höher, hinsichtlich einer vorbeugenden Sanierung aller Muffen zur Vermeidung von Fremdwasser empfiehlt sich der Einbau eines Schlauchliners auf die gesamte Haltungslänge.

In einer Schmutzwasserhaltung innerhalb der Straße Münster wurde die Renovierung als wirtschaftlichste Verfahren berechnet, da unter anderem bereits mehrere punktuelle Reparaturen in der Haltung vorhanden sind. Auf Grund der mittelfristig geplanten Sanierung der Landstraße, welche die Erneuerung des Kanals beinhalten soll, wird von einer Renovierung abgesehen und die Schadstellen mittels Kurzliner saniert.

Neben den Haltungen in der Straße St. Trudpert wurde in einer weiteren Schmutzwasserhaltung sowie in zwei Regenwasserhaltungen die Renovierung als wirtschaftlichste Sanierungsverfahren berechnet. Die Kosten für die Lieferung und den Einbau von rund 225 Meter Schlauchliner in 7 Haltungen sowie die Anbindung an den Schächten und Seitenanschlüsse belaufen sich schätzungsweise auf brutto 60.000 € (SW 40.000 € / RW 20.000 €) zzgl. den Nebenkosten für die Qualitätssicherung (Laborkosten Liner Proben) Deformationsmessung und Abnahme-untersuchungen in Höhe von ca. 6.000 €.

### 4.2.3. Erneuerung

4.2.3.1 Krumlinden

In 3 Regenwasserkanälen in der Straße Krumlinden können die Schadstellen nicht mittels Robotertechnik in geschlossener Bauweise behoben werden. Die Haltung 287891170 ist über 90% mit Wurzel verstopft, der Abfluss wird dadurch stark gedrosselt, wozu es zu Rück im Kanal und Austritt über die Kontrollschächte führen kann.

In den Haltungen 287891180 und 287891160 wurden die Rohre bereits beim Einbau beschädigt. Zum einen wurden die Rohre nicht fachgerecht verbunden, so dass das Abwasser exfiltriert und im Erdreich versickert. Des Weiteren wurde ein Rohr vermutlich beim Einbau beschädigt, wodurch das Erdreich sichtbar ist und Wasser in den Kanal gelangt. Beide Schadstellen führen zur Ausschwemmung der Rohrumgebung und Erdeintrag in den Kanal, wodurch sich das Erdreich über den Schadstellen absenken kann. Die Kosten für die Tiefbauarbeiten an den 3 Schadstellen werden insgesamt auf 15.000 € geschätzt.

4.2.3.2 Laitschenbach

Aus einem Seitenanschluss im Laitschenbach ist eine Wurzel in den Kanal eingewachsen, wodurch der Abfluss im Hauptkanal nur noch bedingt gewährleistet werden kann. Die Feststoffe aus dem Anschluss können nicht mehr in den Hauptkanal abgeleitet werden, das Abwasser wird ebenfalls nur bedingt abgeleitet. Es ist jedoch zu vermuten, dass das Abwasser über bestehende Schadstelle ins Erdreich versickert und die Feststoffe sich im Anschlusskanal absetzen.

Die Wurzel kann lediglich in offener Bauweise beseitigt werden. Zur Lokalisierung der Schadstelle muss die Anschlussleitung vom Grundstück aus in Fließrichtung untersucht werden. Je nach Lage (öffentlich oder privat) der Schadstelle sind die Kosten vom jeweiligen Grundstückseigentümer zu übernehmen. Die Kosten für die weiteren Untersuchungen und die Tiefbauarbeiten werden auf mindestens 4.000 € geschätzt und können sich auf Grund der Lage und der Unzugänglichkeit der Schadstelle erhöhen.

4.2.3.3 Münster

Die Sohle der Regenwasserhaltung 288241520 befindet sich lediglich 0,80-1,00 Meter unter der Straßenoberfläche. Das Rohr wurde durch eine unterirdisch verlegte Gasleitung gekreuzt beschädigt. Der Verursacher ist der Gemeinde bekannt und wurde zur Schadensbeseitigung und Verlegung der Gasleitung aufgefordert.

## 5. Zusammenfassung

Für den Schmutz- und Regenwasserkanal des 6. Abschnitts besteht ein vergleichsmäßiger hoher Handlungsbedarf. Durch die Sanierungen werden alle Schadstellen der Zustandsklassen 5 und 4 behoben. Mittel- bis langfristig betrachtet besteht ein geringer Handlungsbedarf, die Schadstellen sind innerhalb der nächsten Kontrolluntersuchung zu überprüfen.

Die Reparaturkosten für die Schächte und in den Haltungen belaufen sich brutto auf rund 55.000,00 €, die Kosten für die Sanierung in geschlossener Bauweise durch den Einzug von Schlauchliner belaufen sich schätzungsweise auf 46.000,00 €. Die punktuellen Tiefbauarbeiten werden auf 19.000 € geschätzt.

In der Gesamtsumme werden für die Sanierung der Schmutz- und Regenwasserkanalisation **120.000 €** erforderlich und sind für das Jahr 2024 einzustellen.

- Unterhaltung 1.500 €
- Schachtregulierung 15.000 €
- Schachtsanierung 30.000 €
- Kanalreparatur 10.000 €
- Kanalrenovierung 46.000 €
- Tiefbauarbeiten 19.000 €