IAB - Institut für Angewandte Bauforschung Weimar gGmbH

Gründungsmitglied der ZUSE-GEMEINSCHAFT

Über der Nonnenwiese 1 • 99428 Weimar
✆ +49 3643 8684-0 • 🖷 +49 3643 8684-113
✉ kontakt@iab-weimar.de • 💻 www.iab-weimar.de

UNTERSUCHUNGSBERICHT G2134D004-UB0038-21

Kurztitel:	Untersuchung von Rattenköderboxen und Schlagfallen
Projekt:	Untersuchung verschiedener Produkte zur Bekämpfung von Ratten im Kanalsystem
Auftraggeber:	Rockstroh GmbH
Bearbeiter:	Jan Glowig M. Sc.
Seiten:	70
Anlagen:	1

Weimar, 09.12.2021

Dr.-Ing. Ulrich Palzer
Institutsdirektor

Dipl.-Ing. (FH) Torsten Schmidt
Leiter des Forschungsbereiches TS

Inhalt

1 Einleitung 5

2 Auftrag 8

2.1 Bestandteile des Auftrags 8

2.2 ausgeschlossene Untersuchungen 9

3 Untersuchungsmethode 9

3.1 Beschreibung IAB Versuchsstand zur Prüfung von Einbauteilen 9

3.2 Beschreibung des Untersuchungsablaufs 12

3.3 Parameter der Untersuchungsabläufe 15

4 Übersicht und Wahl der zu untersuchenden Produkte 16

5 Untersuchung zum Funktionsprinzip, Material, Aufbau und Zubehör 18

5.1 Übersicht der Funktionsprinzipien 18

5.2 Untersuchungen zum Funktionsprinzip, Aufbau und Zubehör 19

5.2.1 ToxProtect - Funktionsprinzip, Aufbau und Zubehör 19
5.2.2 Smart-Pipe - Funktionsprinzip, Aufbau und Zubehör 20
5.2.3 FVZ30 - Funktionsprinzip, Aufbau und Zubehör 21
5.2.4 Köderstation Kanal Typ 2 - Funktionsprinzip, Aufbau und Zubehör 22
5.2.5 Köderbox - Funktionsprinzip, Aufbau und Zubehör 23
5.2.6 Rattenkugel - Funktionsprinzip, Aufbau und Zubehör 24
5.2.7 Rattenköderbox - Funktionsprinzip, Aufbau und Zubehör 25
5.2.8 RatTrap ET20 - Funktionsprinzip, Aufbau und Zubehör 26
5.2.9 Rattenköder am Draht - Funktionsprinzip, Aufbau und Zubehör 27

5.3 Materialbeschaffenheit 27

5.4 Übersicht Materialbeschaffenheit 27

5.4.1 ToxProtect - Materialbeschaffenheit 28
5.4.2 Smart-Pipe - Materialbeschaffenheit 28
5.4.3 FVZ30 - Materialbeschaffenheit 28
5.4.4 Köderstation Kanal Typ 2 - Materialbeschaffenheit 28
5.4.5 Köderbox - Materialbeschaffenheit 28
5.4.6 Rattenkugel - Materialbeschaffenheit 29
5.4.7 Rattenköderbox - Materialbeschaffenheit 29
5.4.8 RatTrap ET20 - Materialbeschaffenheit 29
5.4.9 Rattenköder am Draht - Materialbeschaffenheit 29

5.5 Montage-, Anwendungseigenschaften und Möglichkeit zum Monitoring 29

5.6 Übersicht Montage-, Anwendungseigenschaften und Monitoring 29

5.6.1 Arbeitsschutzbestimmungen bei der Anwendung der Produkte 31
5.6.2 ToxProtect - Einbausituation und Anwendung 32
5.6.3 Smart-Pipe - Einbausituation und Anwendung 33
5.6.4 FVZ30 - Einbausituation und Anwendung 35
5.6.5 Köderstation Kanal Typ 2 - Einbausituation und Anwendung 37
5.6.6 Köderbox - Einbausituation und Anwendung 38
5.6.7 Rattenkugel - Einbausituation und Anwendung 39

5.6.8 Rattenköderbox - Einbausituation und Anwendung 40
5.6.9 RatTrap ET20 - Einbausituation und Anwendung 41
5.6.10 Rattenköder am Draht - Einbausituation und Anwendung 43

6 Untersuchungen im IAB Versuchsstand 43

6.1 Durchgeführte Untersuchungsabläufe (Regime) 44

6.2 Übersicht der Untersuchungsergebnisse Regime 1 44

6.3 Untersuchung Regime 1 45
6.3.1 ToxProtect 45
6.3.2 Smart-Pipe 46
6.3.3 FVZ30 47
6.3.4 Köderstation Kanal Typ 2 48
6.3.5 Köderbox 49
6.3.6 Rattenkugel 50
6.3.7 Rattenköderbox 51
6.3.8 RatTrap ET20 52
6.3.9 Rattenköder am Draht 52

6.4 Übersicht der Untersuchungsergebnisse Regime 2 53

6.5 Untersuchung Regime 2 53
6.5.1 ToxProtect 53
6.5.2 Smart-Pipe 54
6.5.3 FVZ30 54
6.5.4 Köderstation Kanal Typ 2 54
6.5.5 Köderbox 55
6.5.6 Rattenkugel 55
6.5.7 Rattenköderbox 56
6.5.8 RatTrap ET20 57
6.5.9 Rattenköder am Draht 57

6.6 Übersicht der Untersuchungsergebnisse Regime 3 57

6.7 Untersuchung Regime 3 58
6.7.1 ToxProtect 58
6.7.2 Smart-Pipe 58
6.7.3 FVZ30 59
6.7.4 Köderstation Kanal Typ 2 59
6.7.5 Köderbox 60
6.7.6 Rattenkugel 60
6.7.7 Rattenköderbox 61
6.7.8 RatTrap ET20 62
6.7.9 Rattenköder am Draht 62

6.8 Übersicht der Untersuchungsergebnisse Regime 4 62

6.9 Untersuchung Regime 4 63
6.9.1 ToxProtect 63
6.9.2 Smart-Pipe 63
6.9.3 FVZ30 63
6.9.4 Köderstation Kanal Typ 2 64
6.9.5 Köderbox 64
6.9.6 Rattenkugel 64
6.9.7 Rattenköderbox 65

6.9.8 RatTrap ET20 65
6.9.9 Rattenköder am Draht 65

7 Zusammenfassung 66

8 Abbildungsverzeichnis 68

9 Tabellenverzeichnis 70

1 Einleitung

Wie auch andere Tierarten ist die Ratte ein Profiteur des menschlichen Siedlungsbaus. Sie nutzt die Bausubstanz und Infrastruktur zum Leben. Als R-Stratege besitzt sie eine sehr hohe Fortpflanzungsrate, gleichzeitig hat sie als Allesfresser eine gute Nahrungsgrundlage. Das sind wichtige Gründe dafür, dass sie sich im städtischen Ökosystem fest etabliert hat. Die Ratte ist häufig in den Abwasseranlagen der Städte und Gemeinden zu finden. Sie ist als Schädling eingestuft, der nicht nur gefährliche Krankheitserreger wie Salmonellen, Trichinose, Ruhr, Cholera oder Leptospirose (die sogar als Berufskrankheit bei Kanalarbeitern anerkannt ist) überträgt, sondern auch für Schäden an der Bausubstanz und Lebensmittelvorräten verantwortlich ist. Daher ist die Bekämpfung in verschiedenen technischen und gesetzlichen Normen gefordert und geregelt. Eine Übersicht ist in Tabelle 1 zu finden.

Tabelle 1: Kurzübersicht der wichtigsten Normen in Bezug auf Rattenbekämpfung

Norm	Beschreibung
Biozidverordung	Die Verordnung (EU) Nr. 528/2012 (Biozid-Verordnung) regelt den Verkauf und die Abgabe (Bereitstellung auf dem Markt) und die Verwendung von Biozidprodukten in ganz Europa. Daher betrifft die Biozid-Verordnung sowohl Händler, Inverkehrbringer als auch Verwender von Biozidprodukten.
SPC-Dokument	Das SPC-Dokument mit den Anwendungsbestimmungen ist Teil jeder Zulassung eines Biozidproduktes gemäß der Biozid-Verordnung EU Nr. 528/2012
Tierschutzgesetz (TierSchG)	Es regelt in § 4, dass die Tötung von Tieren nur vorgenommen werden darf, wenn hierbei nicht mehr als unvermeidbare Schmerzen entstehen und die damit beauftragten Personen über die erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten verfügen.
Infektionsschutzgesetz (IfSG)	Zweck des Gesetzes ist es, der Übertragung von Krankheiten auf den Menschen vorzubeugen, Infektionen frühzeitig zu erkennen und ihre Weiterverbreitung zu verhindern. Im speziellen Fall der Ratten als Krankheitsüberträger gelten speziell die §§ 17 und 18. Sie bildet die Grundlage für die Verpflichtung der Eigentümer, Nutzer und Unterhalter von Entwässerungsanlagen zur Schädlingsbekämpfung und der Zulassung geeigneter Maßnahmen.
UVV DGUV-21	Die Unfallverhütungsvorschrift DGUV-21 verpflichtet gemäß § 28 die Betreiber von abwassertechnischen Anlagen zur Rattenbekämpfung.
DIN EN 752	Anhang C.8 „Schädlingsbekämpfung“ verpflichtet zur Rattenbekämpfung in bzw. an abwassertechnischen Anlagen, um Gesundheitsrisiken zu minimieren und durch Wühltätigkeit verursachte bauliche Schäden zu vermeiden.
DWA-A 147	Regelt die Rattenbekämpfung als Aufgabe des Kanalbetriebes im Zusammenhang mit den Inspektionsarbeiten.

WHG	Im Bundes – WHG und in den Wassergesetzen der Länder ist die Bewirtschaftung und der Umgang mit Gefahrstoffen in Bezug auf die Gewässer geregelt.
Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (ChemG)	Zweck des Gesetzes ist es, den Menschen und die Umwelt vor schädlichen Einwirkungen gefährlicher Stoffe und Gemische zu schützen, insbesondere sie erkennbar zu machen, sie abzuwenden und ihrem Entstehen vorzubeugen. Es regelt die Zulassung von gefährlichen Stoffen, und die Pflichten für Hersteller und Verwender.
Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)	Die Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV) regelt umfassend die Schutzmaßnahmen für Beschäftigte bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen. Gefahrstoffe sind solche Stoffe, Gemische und Erzeugnisse, die bestimmte physikalische oder chemische Eigenschaften besitzen, wie z. B. entzündbar, akut toxisch, ätzend, krebserzeugend, um nur die gefährlichsten zu nennen.

In der Regel werden Ratten mit Rodentiziden (Biozid-Produkt) dezimiert. In abwassertechnischen Anlagen haben sich diese seit langer Zeit bewährt. Sie werden in Form von Fraßködern mit blutgerinnungshemmenden Wirkstoffen (Antikoagulantia) angewendet. Sie sind hochtoxisch.
Es gibt bisher keine vergleichbar wirksamen, weniger umweltgefährlichen Wirkstoffe zur Nagetierbekämpfung. Die aktuell eingesetzten Wirkstoffe können daher nicht durch ungefährlichere ersetzt werden. Neben der Auslegung von antikoagulanten Rodentiziden, kommen heute auch Schlagfallen zum Einsatz. Hier steht, anstelle des problematischen Gifteintrages in die Umwelt, das schnelle schmerzfreie Töten im Vordergrund, wie es im Tierschutz gefordert ist.
Gewässer sind Bestandteil des Naturhaushalts. Sie sind Lebensgrundlage des Menschen, der Tiere und Pflanzen. Sie sind in vielerlei Hinsicht ein nutzbares Allgemeingut. Ihr Schutz und die Wiederherstellung der natürlichen Funktionen ist daher eine der wichtigsten Aufgaben unserer Zeit und wird seitens der europäischen und bundesdeutschen Gesetzgebung in hohem Maße gefordert. In den vergangenen Jahren sind daher bei Betreibern von Abwasseranlagen, Kommunen, Schädlingsbekämpfern, Herstellern von Rodentiziden und Dienstleistern Diskussionen über die Verantwortlichkeit und den zulässigen Einsatz sowie die fachgerechte Anwendung von Giftstoffen zur Schädlingsbekämpfung im Gewässernetz und in Anlagen der Abwasserbehandlung und Abwasserableitung geführt worden. Dabei spielte auch die für den oben genannten Personenkreis bestehende strafrechtliche Verantwortung eine zentrale Rolle.
Im Rahmen der Biozid-Produktzulassung legt die zuständige Behörde in Deutschland, die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), die Anwendungsbestimmungen und die Risikominderungsmaßnahmen (RMM) in dem Dokument der Produkteigenschaften (kurz SPC, summary for product characteristics) fest. Grundlage dafür ist die europäische Biozidverordnung 528/2012.

Aktuell zugelassene Rodentizidprodukte, die für die Anwendung im Kanal vorgesehen sind, werden in der Datenbank der BAuA (abrufbar über die Webseite) gelistet. Die dazu verfügbaren SPC enthalten den Hinweis, dass die Produkte nicht mit Wasser in Kontakt kommen dürfen. Das heißt, werden in der Nähe von Gewässern, in Wasserableitungssyste-men oder in der Kanalisation antikoagulante Rodentizide zur Schädlingsbekämpfung eingesetzt, ist dafür Sorge zu tragen, dass die Köder vor dem Wasser geschützt sind.

Unterstrichen wurde diese Forderung nochmals im Oktober 2017. Hier hat die Einvernehmensstelle BiozidG des Umweltbundesamtes mit einer E-Mail über die neuen Anwendungsbestimmungen und RMM für antikoagulante Rodentizide - wie folgt informiert (auszugsweise):

„Sehr geehrte Damen und Herren,
im Zuge der kürzlich abgeschlossenen Neu-Genehmigung von Antikoagulanzien als Biozid-Wirkstoffe hat die EU-Kommission in Zusammenarbeit mit den Mitgliedsstaaten die ***Anwendungsbestimmungen und Risikominderungsmaßnahmen*** *(RMM) für antikoagulante Rodentizide* ***EU-weit harmonisiert****.*
[…]
Für die Anwendung von Ködern mit Antikoagulanzien ***im Außenbereich*** *(um Gebäude / im offenen Gelände oder auf Mülldeponien gilt:*
‚Wenn Köder in der Nähe von Gewässern (z. B. Flüsse, Teiche, Kanäle, Deiche, Bewässerungsgräben) oder Wasserableitungssystemen platziert werden, sicherstellen, dass ein Kontakt des Köders mit dem Wasser verhindert wird.‘
Für die Anwendung von antikoagulanten Rodentiziden ***in der Kanalisation*** *gilt:*
‚Die Köder müssen so angewendet werden, dass sie nicht mit Wasser in Kontakt kommen und nicht weggespült werden.‘

Die beiden letztgenannten Maßnahmen sollen Einträge von Antikoagulanzien in Gewässer minimieren.“

Im Jahr 2018 hat das Umweltbundesamt in den von ihm herausgegebenen Grundsätzen der guten fachlichen Anwendung die gleichen Anforderungen für die Verwender der Rodentizide wiederholt und die Anforderungen aus den SPC des BAuA bestätigt.
2020 wurden im Rahmen eines Forschungsprojekts des Umweltbundesamtes Giftstoffe aus der Schädlingsbekämpfung in der Abwasserkanalisation im Körper von in Flüssen lebenden Fischen nachgewiesen. Daraus resultierend forderte das Umweltbundesamt Städte und Kommunen auf, bei der Rattenbekämpfung die Vorgaben des Gewässerschutzes einzuhalten.
Anwender, Dienstleister und Auftraggeber interpretieren die Möglichkeiten, wie der Schutz des Köders vor Wasserkontakt technisch gewährleistet werden kann, unterschiedlich. Da es keine festgelegte Regelung oder Normungen gibt, erfolgt die Anwendung der Rodentizide nach unterschiedlichsten Methoden. Verschiedene Hersteller bieten aktuell technische Schutzvorrichtungen für den Einsatz der antikoagulanten Rodentizide in der Kanalisation, in Abwasseranlagen oder im Gewässerbereich an. Allgemein werden solche Schutzvorrichtungen als Köderbox, Rattenköderbox, Köderschutzbox usw. bezeichnet.

2 Auftrag

Die Firma Rockstroh GmbH, Dienstleister im Bereich der Städtereinigung und Schädlingsbekämpfung, beauftragte das IAB mit der Untersuchung verschiedener Köderschutzboxen und Schlagfallen in Bezug auf ihr Verhalten bei starken hydraulischen Belastungen in Abwasserschächten. Insbesondere sollte der Schutz der Köder vor Kontakt mit Wasser geprüft werden, um für den Aufraggeber sicherzustellen, dass die technischen und gesetzlichen Normen eingehalten werden können.

2.1 Bestandteile des Auftrags

Nachfolgend werden die verschieden bezeichneten technischen Schutzvorrichtungen und Schlagfallen einheitlich „Produkte“ genannt.

Laut Firma Rockstroh gab es zur Zeit der Beauftragung des IAB, keine unabhängige Untersuchung darüber, inwieweit die Produkte der verschiedenen Hersteller geeignet sind, die SPC und RMM für den Einsatz von Rodentiziden im Kanalnetz zu erfüllen. Die auf dem Markt verfügbaren Produkte arbeiten nach unterschiedlichen Funktionsprinzipien und besitzen verschiedene technische Grundlagen.
Das IAB wurde daher durch die Firma Rockstroh GmbH beauftragt zu untersuchen, wie sich die verschiedenen Produkte unter anormalen Betriebszuständen in Abwasserschächten verhalten. Die Auswahl und Lieferung der Produkte erfolgte durch die Firma Rockstroh. Ziel der Rockstroh GmbH ist es, die Untersuchungsergebnisse einer Expertenkommission zur Verfügung zu stellen und bewerten zu lassen.
Anhand der Bewertung soll festgelegt werden, welche der untersuchten Produkte die Anwendungsbestimmungen für den Einsatz von antikoagulanten Rodentiziden in Abwasseranlagen erfüllen. Auch sollen die Untersuchungsergebnisse Auftraggebern wie bspw. Kommunen, Betrieben und Verbänden Handlungsempfehlungen für rechtskonforme Ausschreibungsunterlagen geben.
Zusätzlich zu den Köderboxen wurde die Untersuchung von zwei Schlagfallen (mechanische Tötungsfallen) beigestellt. Diese Produkte sollten auf ihre Eigenschaften zur sicheren Anwendung in abwassertechnischen Anlagen untersucht werden. Neben der Frage, ob die Produkte die Anwendungsbestimmungen erfüllen, sollte auch die Funktionalität der einzelnen Produkte in Bezug auf ihre Konformität zu den einschlägigen Vorschriften und Normen im Bereich der Kanalisation untersucht werden.
Das IAB sollte im Rahmen des Auftrags auch die bisher ausgeübte und umstrittene Praxis untersuchen, bei welcher der Giftköder mit Draht in den Schacht eingebracht wird. Grund ist, dass von Anwendern die Meinung vertreten wird, dass der „Schutz des Köders vor dem Kontakt mit Wasser“ dabei dadurch erfolgt, dass er durch einen Draht abrisssicher oberhalb der Berme (+10 bis +15 cm) platziert und am Steigeisen oder eingesetzten Schmutzfang befestigt wird. Diese Untersuchung war der Firma Rockstroh auch insbesondere deswegen wichtig, da Ihr ein Anerkenntnisurteil des Landgerichts Saarbrücken vorliegt, in welchem die beklagte Partei dazu verurteilt wird, nicht zu behaupten, dass keine Wirkstoffe aus dem verwendeten Biozid-Produkt abgeschwemmt werden und daher das Auslegen ohne zusätzlichen technischen Schutz den aktuell geltenden Vorschriften entspricht.

2.2 ausgeschlossene Untersuchungen

Es war nicht Bestandteil des Auftrages, zu untersuchen, ob Ratten die Köder in den Produkten annehmen oder die Wirksamkeit der eingesetzten Rodentizide. Bei den Schlagfallen wurde der Abtransport der getöteten Tiere durch das Wegschwemmen im Kanalsystem nicht untersucht.

3 Untersuchungsmethode

Die Untersuchung der Produkte erfolgte am IAB Weimar in einem Versuchsstand für Einbauteile aller Arten in einem Standartabwasserschacht. Für die Untersuchung wurde eine Versuchsreihe entwickelt, welche verschiedene Betriebszustände im Versuchsstand simuliert. Die simulierten Betriebszustände orientieren sich an hydraulischen Zuständen, die in Abwasserschächten vorkommen.

3.1 Beschreibung IAB Versuchsstand zur Prüfung von Einbauteilen

Das IAB betreibt in seinem Technikum einen Versuchsstand zur Überprüfung von Einbauteilen in abwassertechnischen Anlagen.

Als Einbauteile in Schachtanlagen werden Teile bezeichnet, die nachträglich in oder an Schächten angebracht werden. Aufgrund des technologischen Fortschreitens bieten immer mehr Hersteller und Unternehmen Einbauteile an, deren Anwendung betriebliche Abläufe unterstützen. Einbauteile können beispielsweise Messgeräte, Absperrorgane, Geruchsfilter, Technologien zur Rattenbekämpfung u. v. m. sein. Ziel der Untersuchungen am Versuchsstand sind ungeklärte Auswirkungen der Einbauteile auf den störungsfreien Betriebsablauf der abwassertechnischen Anlage oder umgekehrt die Auswirkungen anormaler Betriebszustände auf die Einbauteile zu ermitteln. Hintergrund der Untersuchungen ist die Forderung, dass Abwasseranlagen so zu betreiben sind, dass von ihnen keine Gefahr für eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung ausgeht. Daher sind vermeidbare Störungen in abwassertechnischen Anlagen nicht nur bei der Planung zu berücksichtigen und auszuschließen, sondern auch bei nachträglichen Ein- und Umbauten genereller Art, wozu Einbauteile in Schächte gehören. Der IAB Versuchsstand ist eine technische Versuchsanlage. Mit der Versuchsanlage sollen durch praktische und praxisnahe Testreihen mögliche Gefahren und Störungen festgestellt werden, die den Betrieb einer Entwässerungsanlage durch nachträglich installierte Einbauteile beeinflussen können. Untersuchungen im Versuchsstand werden sowohl von kommunalen als auch von gewerblichen Auftraggebern beauftragt.

Im Versuchsstand werden hydraulische Ereignisse wie z. B. Regen- und/oder Überflutungsereignisse praxisnah mit unterschiedlichen Strömungsgraden simuliert. Bei der Anwendung und Nutzung von Einbauteilen im praktischen Betrieb sind Aussagen über Einflüssen und Auswirkungen auf die Schachtbauwerke und die Einbauteile reine Annahme. Definierte Einflüsse auf die Einbauteile können durch die Untersuchungsreihen im IAB Versuchstand wissenschaftlich betrachtet werden. Sie erhöhen damit den Wissensstand bei Betreibern und Herstellern. Im Ergebnis erhöht sich damit die Möglichkeit der vorbeugenden Gefahrenabwehr an infrastrukturellen Anlagen und der Schutz von Personen.

Der Versuchsstand besteht aus einem Standardabwasserschacht gemäß – DIN EN 1917 DIN V 4034-1, wie er in Kanalnetzen eingesetzt wird. Weiterhin verfügt der Versuchsstand über einen erhöhten Wasserspeicher, der neben der Aufgabe das Wasser für den Versuchsstand vorzuhalten die schnelle Flutung des Schachtes ermöglicht. In einem als Pumpenvorlage fungierenden Kunststoffschacht ist eine Pumpe installiert, die für den Wasserkreislauf im System zuständig ist.

Bild 1: IAB Versuchsstand

Bild 2: IAB Versuchsstand – Sichtfenster

1. Schacht DN 1000 mit für Sichtfenstern
2. Vorlagebehälter
3. Kunststoffschacht DN 600 mit einer integrierten Pumpe
4. Absperrklappen zur Einstellung der Strömungsgeschwindigkeit

Die Parameter der einzelnen Bauteile sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Tabelle 2: Bauteile und ihre Eigenschaften

Bauteil	Eigenschaft	Wert / Beschreibung
Schacht	Material Schachtteile: Material Gerinne: Tiefe: Innendurchmesser: Neigung der Berme: Zulauf/ Ablauf: Steiglinie: Besonderheit:	Beton Beton 3,3 m 1000 mm 1:20 (5%) DN 200 Steigbügel Form A (DIN V 19555) oberhalb des Auslaufs eingebaute Sichtfenster zur Dokumentation der Vorgänge innerhalb des Schachtes
Wasserspeicher	Volumen: Prüfmedium:	6000 l Trinkwasser mit ca. 18 C°
Pumpe Wasserkreislauf	Hersteller / Typ: Durchflussmenge:	Grindex Minor N, Type 8103.180-0002 34 l/s
Pumpe Niederschlag	Hersteller / Typ: Durchflussmenge:	Drain Inox 50 2,5 l/s
Pumpenvorlageschacht	Material: Durchmesser: Besonderheit:	Kunststoff (PP) DN 600 Schachtboden wurde für das Einbringen der Pumpe angepasst
sonstige Bauteile	2 Absperrklappen im Ablauf des Wasserspeichers und im Zulauf der Pumpenvorlage Schmutzfang 1: Schmutzfang 2:	DN 200 mit Skala, einrastbar Standardschmutzfang (DIN 1221) Standartschmutzfang mit Bohrung entsprechend der Belüftungsöffnungen einer Schachtabdeckung (DIN 19584)

Der Versuchsstand ist so konzipiert, dass Bild- und Videoaufnahmen die eingestellten Testreihen dokumentieren, um die jeweiligen Tests auch im Nachhinein nochmals überprüfen und bewerten zu können. Damit lassen sich mittels Bild- und Videodokumentationen neue Erkenntnisse auch nach den Tests wissenschaftlich auswerten.

Durch den Aufbau des Versuchsstandes können verschiedene Testreihen vom allgemein üblichen Abfluss, beginnend bei normalen Trockenwetterabfluss, bis hin zu einem definierten Rückstauereignis nach geltenden Regeln und Normen simuliert werden.

Ein definiertes Rückstauereignis basiert auf der Ermittlung der Abflussmenge entsprechend dem maßgeblichen Lastfall. Es bildet somit einen praxisnahen Betriebszustand ab.

Es besteht somit die Möglichkeit durch das schnelle Anschwellen von einströmendem Wasser in den Versuchsstand bis unterhalb der Austrittsebene eine hydraulische Überlastung von Abwasseranlagen, insbesondere von Schächten und Kanälen zu simulieren.

Im IAB Versuchsstand können Betriebszustände wie folgt parametriert werden:

1. Teilfüllung des Kanals durch Rückstau aufgrund von Abflusshindernissen. Die Teilfüllung ist bis zu einer Aufstauhöhe kurz unterhalb des Schachtdeckels möglich.
2. Vollfüllung des Kanals über die Austrittseben (Straßenoberkante) hinaus.
3. Permanente Durchströmung des Schachtes, auch bei Teil- und/oder Vollfüllung (Punkt 1 und 2).
4. Eintrag von Oberflächenwasser über den Schachtdeckel.

Fließgeschwindigkeiten und Stauhöhen können für die Testreihen mit exakt gleichen Kenngrößen eingestellt und beliebig oft zur Verifizierung der Untersuchungen wiederholt werden. Daher sind die Ergebnisse der Untersuchung verschiedener Einbauteile vergleichbar.

3.2 Beschreibung des Untersuchungsablaufs

Neben der Untersuchung des Verhaltens der Produkte bei verschiedenen Betriebszuständen im Abwasserschacht, wurden folgende Punkte betrachtet:

Tabelle 3: Untersuchung Material, Funktion und Anwendungen

Untersuchungspunkte	Ablauf der Untersuchung
Untersuchung Material, Aufbau und Funktionsprinzip	Inaugenscheinnahme und Beschreibung des Produktes und dessen Zubehör. Das Produkt wird im zusammengebauten Zustand und soweit zerstörungsfrei möglich betrachtet. Vorhandene Zubehörteile werden erfasst.
Montage-, Anwendungseigenschaften und Möglichkeit zum Monitoring	Einbau des Produktes in einem genormten Standartschacht der Kanalisation DN 1000 t = 3,30 m. Dabei wird das Produkt entsprechend der Herstellervorgabe durch einen zu dem Produkt unterwiesenen Mitarbeiter in den Schacht eingesetzt. Das Produkt wird auf seine Möglichkeiten geprüft, ob ein **Monitoring** für den Betreiber der Abwasseranlage möglich ist. Weiterhin wird geprüft, ob eine **CE-Kennzeichnung** vorhanden ist und der Hersteller gemäß Verordnung (EG) Nr. 765/2008 damit erklärt, dass das Produkt den geltenden Anforderungen genügt, die in den Harmonisierungsrechtsvorschriften der europäischen Gemeinschaft über ihre Anbringung festgelegt sind. Wichtig für den Einsatz im Kanalnetz ist die Prüfung der Einsatzfähigkeit in den Explosionsschutzzonen nach aktueller **ATEX und/oder IECEX Richtlinie,** durch Prüfung der verfügbaren Unterlagen oder Kennzeichnung am Produkt.

Um die Untersuchungen der verschiedenen Produkte durchzuführen, wurden durch das IAB Untersuchungsabläufe mit verschiedenen Parametern entwickelt. Dazu wurden anormale Betriebszustände aus dem realen Betrieb zugrunde gelegt. Die daraus resultierenden Untersuchungsabläufe (Regime) sind in Tabelle 4 dargestellt. Für die Regime 1 bis 3 wird wie folgt verfahren:

Vor Beginn des Tests wird das zu prüfende Produkt nach Herstellerangaben in den Schacht eingebracht. Das Produkt wird anstelle von rodentizidhaltigen Ködern mit einem Testköder bestückt. Um Wasserkontakt nachweisen zu können, wurden an den Ködern Feuchtigkeitsindikatoren angebracht, die sich bei Kontakt mit Wasser irreversibel verfärben. Der Schacht wird aus dem Vorlagebehälter durch Schwerkraft beschickt. Über eine Klappe in der Zuleitung wird der Zulauf reguliert. Während dieses Vorgangs wird das Wasser gleichzeitig in den Vorlagebehälter zurückgepumpt. Der dadurch entstehende Kreislauf erzeugt einen Durchfluss im Schacht. Nachdem der Schacht eine definierte Zeit im Rückstau gestanden hat, wird die Klappe in der Zuleitung vollständig geschlossen und der Schacht mittels der Pumpe vollständig geleert. Nach Beendigung der Befüllung werden die Produkte aus dem Schacht entnommen.

Das Regime 4 unterscheidet sich zu den Regimen 1, 2 und 3 dadurch, dass der Schacht nicht mit Wasser über den Schachtzulauf beschickt wird. Das Wasser wird über einen im Schachthals befestigten Schmutzfänger mit einer definierte Menge Wasser über eine definierte Zeit beschickt. Das sich im Schacht sammelnde Wasser wird abgepumpt.

Tabelle 4: Untersuchungsabläufe (Regime)

Reg.	Bezeichnung	simulierter Betriebszustand	Parameter
1	Flutung bis zur Vollfüllung des Schachtes	Extreme Regenereignisse mit hydraulischer Überlastung des Kanalsystems und daraus resultierender schneller Flutung des Schachts bis in den Schachthals.	Bis zur Erreichung der maximalen Einstauhöhe von 0,3 m unterhalb der Abdeckung, wird eine Zeit von 0,5 min eingestellt. Die Absenkung des aufgestauten Schachtes erfolgt nach 5 min in einer Zeit von 3 min. Das Wasser des Kreislaufs während des Flutens hat einen Volumenstrom von 10 l/s
2	langsam steigende Füllung des Schachtes mit ständiger Durchströmung bis zur Teilfüllung	Verlegung der abgehenden Leitung und daraus resultierender langsamer Aufstau im Schacht bis über die Berme.	Bis zur Erreichung der Einstauhöhe von 0,4 m oberhalb der Berme, wird eine Zeit von 1 min eingestellt. Die Absenkung des aufgestauten Schachtes erfolgt nach 5 min in einer Zeit von

			1 min. Das Wasser des Kreislaufs während des Flutens hat einen Volumenstrom von 10 l/s.
3	langsam steigende Füllung des Schachtes mit ständiger Durchströmung bis zu einer Vollfüllung	Verlegung der abgehenden Leitung und daraus resultierender langsamer Aufstau im Schacht bis in den Schachthals	Bis zur Erreichung der maximalen Einstauhöhe von 0,3 m unterhalb der Abdeckung, wird eine Zeit von 3 min eingestellt. Die Absenkung des aufgestauten Schachtes erfolgt nach 5 min in einer Zeit von 3 min. Das Wasser des Kreislaufs während des Flutens hat einen Volumenstrom von 10 l/s.
4	über den Schachtdeckel einfließendes Niederschlagswasser	Durch Niederschlagsereig-nisse dringt Wasser durch die Schachtabdeckung ein und läuft in den Schacht	Dazu werden mittels einer Pumpe 2,5 l/s Wasser auf einen dafür präparierten Schmutzfänger geleitet. (Zeitraum drei Minuten)

Für die Produkte ohne Vorgaben zu den zu verwendenden Ködern seitens des Herstellers, wurden ein Testköder verwendet. Der Testköder wurde einer Standartköderform nachempfunden. Er wurde wie folgt konfiguriert:

Form: Zylinder
Durchmesser: 4 cm
Länge: 6 cm
Gewicht: 100 g

Für die Untersuchung der Köderstation Kanal Typ 2 wurde ein Testköder in folgender Form verwendet:

Form: Quader
Durchmesser: 12,5 cm x 9 cm x 3,5 cm
Gewicht: 230 g

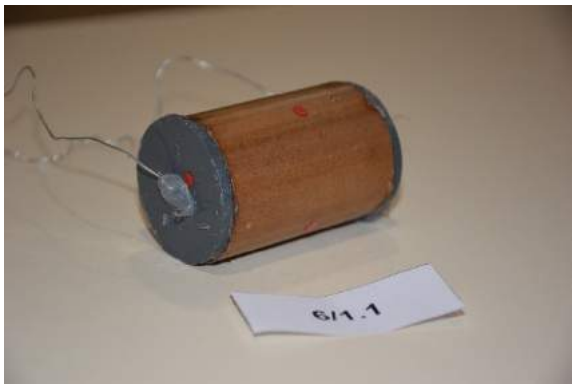

Bild 3: runder Testköder

Bild 4: Quader als Testköder

Bild 5: Nachbildung eine Schachtabdeckung zur Untersuchung Regime 4

Bild 6: Spritz- / Überlaufschutz Regime 4

3.3 Parameter der Untersuchungsabläufe

Im Vorausgang zur Untersuchung wurden der Weg zur Festlegung der in Tabelle 4 aufgeführten Parameter intensiv zwischen dem Auftraggeber und dem IAB diskutiert. Dabei ergaben sich zwei Möglichkeiten diese festzulegen. Weg eins ist ein durch Recherche und Statistik festgelegtes Standardsystem, anhand dessen die Parameter durch hydraulische Berechnung bestimmt werden. Der zweite Weg beinhaltet einen empirischen Ansatz. Hierbei werden verschiedene Betriebszustände im Bereich der minimal und maximal möglichen Leistungsgrenzen des Versuchsstands simuliert und bewertet. Auf Grundlage der Bewertung werden die Parameter festgelegt.

In Folge der Diskussion wurde entschieden, dass für die beauftragten Untersuchungen kein System festgelegt werden kann, das einem bundesweit vergleichbaren Standard entspricht. Grund ist die Anzahl der Faktoren, die Einfluss auf die zu untersuchenden Betriebszustände haben. Die folgende Auflistung nennt nur einen Teil der Faktoren.

- geographische Faktoren
  - Tallagen, Flachland
- meteorologische Faktoren
  - Lokal verschiedene Regenintensitäten, Jahresniederschläge
- siedlungsrelevante Faktoren
  - Bebauungsdichte der Anschlussgebiete

    - Abflussverhalten (Verhältnis Versiegelung zur Grünfläche)
- (Kanal)systembedingte Faktoren
    - Alter und Zustand des Systems
    - Misch oder Trennsystem
    - Dimension, Material der Rohre und Schächte
    - historische Entwicklung der Systeme

Daraufhin wurde sich für den zweiten Weg, die empirische Ermittlung der Parameter entschieden. Klar herauszustellen ist, dass die untersuchten Betriebszustände bekannt sind und häufig im Kanalnetz vorkommen.

4 Übersicht und Wahl der zu untersuchenden Produkte

Im Rahmen der beauftragten Untersuchung wurden die zu untersuchenden Produkte durch die Firma Rockstroh GmbH zur Verfügung gestellt. Damit war der Auftragsrahmen festgelegt. In der folgenden Tabelle sind die für die Firma Rockstroh zu untersuchenden Produkte aufgeführt.

Tabelle 5: Übersicht der zu untersuchenden Produkte

Nr.	Typ	Bezeichnung Hersteller	Hersteller	Fotodokument
1	ToxProtect	1402 EX-VF	ball-b GmbH & Co. KG	
2	Schlagfalle	SMARTE PIPE	Anticimex GmbH	
3	Rattenköderstation	FZV 30	FZV 30 GmbH Andreas Vollack	
4	Köderstation	Kanal Typ 2	Funke Kunststoffe	
5	Köderbox	RädSnäg Köder-Box-System	UTA Umwelt UG	
6	Rattenkugel	Rattenkugel	Unitechnics KG	
7	Rattenköderbox	Rattenköderbox	Unitechnics KG	

8	RatTrap ET20	RatTrap ET20	Ratél ApS	
9	Köder am Draht	Köder am Draht		

5 Untersuchung zum Funktionsprinzip, Material, Aufbau und Zubehör

Ein Teil der Untersuchungen bestand darin, die verschiedenen Funktionsprinzipien zu erfassen und zu dokumentieren. Weiterhin wurden der Aufbau, das Zubehör und in diesem Rahmen die Materialeigenschaften der Produkte untersucht und in diesem Abschnitt beschrieben.

5.1 Übersicht der Funktionsprinzipien

Die folgende Tabelle fast die Funktionsprinzipien der zu untersuchenden Produkte zusammen. In den darauffolgenden Punkten wird die Untersuchung genauer beschrieben.

Tabelle 6: Funktionsprinzipien der Produkte

Funktionsprinzipien der zu prüfenden Produkte					
Typ	Rückstau-klappe	Tauch-glocke	auf-schwimmend	mechanisch	verschleppsichere Köderhalterung
ToxProtect	✓	✓			✓
Smart-Pipe				✓	
FVZ 30		✓			✓
Köderstation Kanal Typ 2		✓	✓		✓
Köderbox		✓			✓
Rattenkugel			✓		✓
Rattenköderbox		✓	✓		✓
RatTrap ET20				✓	
Köder					✓

5.2 Untersuchungen zum Funktionsprinzip, Aufbau und Zubehör

Im folgenden Abschnitt wird auf den Aufbau der einzelnen Produkte eingegangen. Dabei sind am Schluss jeder dokumentierten Produktuntersuchung die Wirkungsmechanismen bzw. Funktionsprinzipien festgehalten.

5.2.1 ToxProtect - Funktionsprinzip, Aufbau und Zubehör

Bild 7: ToxProtec der Firma Ball-B mit Verspannvorrichtung

ToxProtect:

Der Behälter besteht aus 2 Bauteilen, Ober- und Unterteil, verbunden durch einen Bajonettverschluss mit zwischenliegender Dichtung gegen eindringendes Wasser/Abwasser. Im Unterteil ist eine Durchgangsöffnung, ca. Ø 10,5 cm mit einer Rückstauklappe integriert. Die Durchgangsöffnung verschließt sich bei Rückstau durch die im Unterteil integrierte Rückstauklappe (Kugel) selbstständig. Im Oberteil ist eine lösbare Einheit mit einer speziellen Schnellbefestigung zur verschleppsicheren Köderhalterung integriert, die im Betriebszustand mit dem Oberteil und einer zwischenliegenden Dichtung so verbunden ist, dass Wasser/Abwasser nicht eindringen kann und keine Luft nach oben entweichen kann.

Ergebnis: Die Begutachtung hat ergeben, dass die ToxProtect über 3 Mechanismen zum Schutz des Köders gegen Kontakt mit Wasser verfügt.

a) Rückstauklappe
b) Tauchglockenprinzip
c) verschleppsichere Köderhalterung

5.2.2 Smart-Pipe - Funktionsprinzip, Aufbau und Zubehör

Bild 8: Smart-Pipe der Firma AntiSimex mit Einbauzubehör

Smart-Pipe:

Es werden keine antikoagulanten Wirkstoffe eingesetzt. Die Smart Pipe ist eine mechanische Tötungsfalle. Sie besteht aus zwei Teilen, dem Steuerteil und der eigentlichen Schlagfalle, die in den Ablauf des Schachtes eingesetzt wird. Die Energie für den Schlag wird von einer aufladbaren Batterie zur Verfügung gestellt. Die Tötung der Tiere erfolgt durch 14 Bolzen. Eine spezielle Sensorik erkennt Tiere und verhindert das Auslösen der Falle durch Feststoffe im Abwasserstrom.

Ergebnis:

Die Begutachtung hat ergeben, dass die Smart-Pipe mechanisch funktioniert.

5.2.3 FVZ30 - Funktionsprinzip, Aufbau und Zubehör

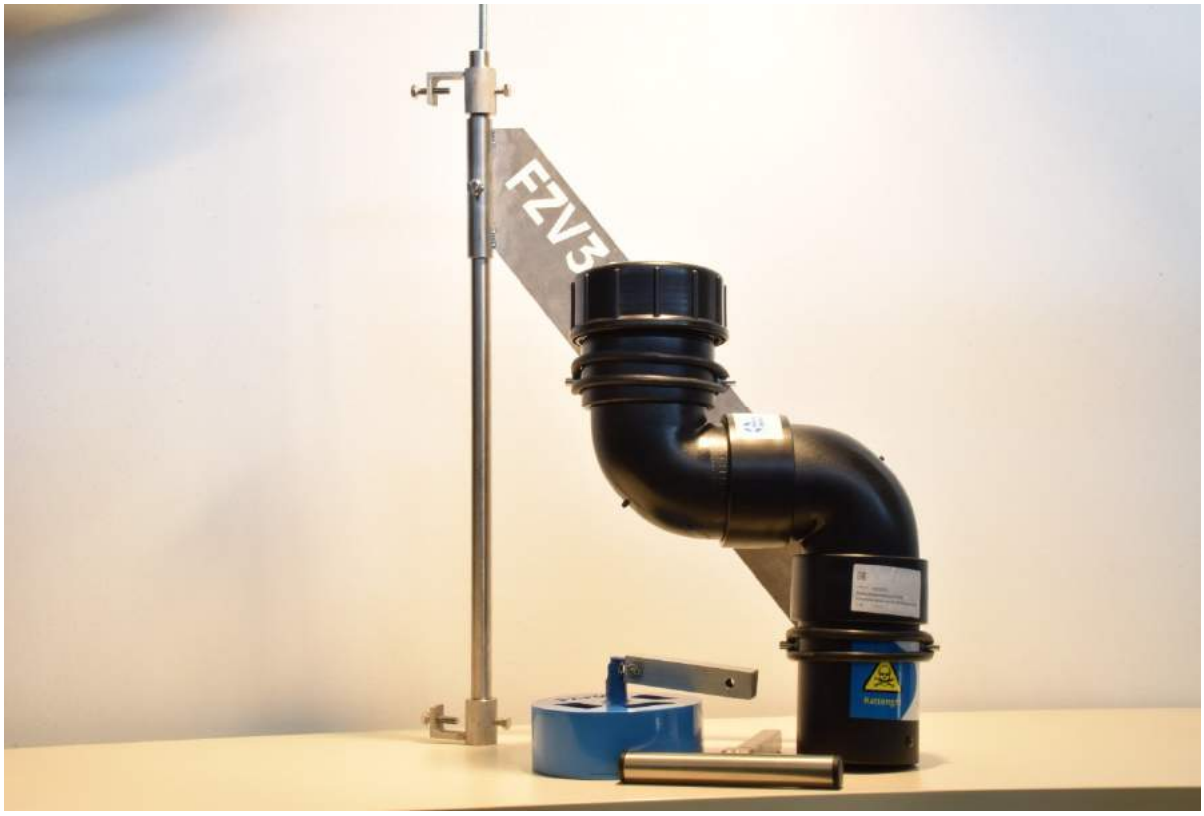

Bild 9: FVZ30 der Firma FZV30 GmbH mit Zubehör zum Wechsel der Köder

FVZ30:

Bei FVZ30 handelt es sich um eine „S-förmige“ Rohrformation aus 4 Bauteilen mit einem vertikal gelagerten Rohrstück nach oben, das als Durchgangsöffnung dient und über einen 87°-Bogen in eine Horizontale zu einer Futterauffangkante mit integriertem Kondensatablauf führt, die weiter über einen 87°-Bogen den Bereich des Fressraums durch eine weitere Durchgangsöffnung markiert und abgrenzt. In dem Fressraum ist der Köder an einem oben angeordneten Schraubdeckel verschleppsicher befestigt. In der Innenseite des Schraubdeckels mit innenliegender Dichtung sind Haken und Ösen zur Befestigung des Köders angebracht. Die HD-PE Verbindungsteile des Röhrensystems (DN 100-120 mm) sind wasserdicht verschweißt. Der Schraubdeckel mit innenliegender Dichtung sorgt dafür, dass keine Luft nach oben entweichen kann.

Ergebnis: Die Begutachtung hat ergeben, dass die FVZ30 über 2 Mechanismen zum Schutz des Köders gegen Kontakt mit Wasser verfügt.

a) Tauchglockenprinzip
b) verschleppsichere Köderhalterung

5.2.4 Köderstation Kanal Typ 2 - Funktionsprinzip, Aufbau und Zubehör

Bild 10: Köderstation Kanal Typ 2 der Firma Funke Kunststoffe mit Stahlseil zur Befestigung am Schmutzfang

Köderstation Typ 2:

Das Produkt ist ein zylindrisch nach oben hin geschlossener Behälter aus 3 Bauteilen. Ober- und Unterteil mit Köderschwimmer sind verbunden durch eine seitlich gelagerte Verriegelung. Das Oberteil hat zwei seitlich gegenüberliegende Durchgangsöffnungen, die in den Innenraum führen, in dem der Köder auf dem innenliegenden Köderschwimmer verschleppsicher befestigt ist. Der Köderschwimmer treibt bei steigendem Wasserpegel nach oben und presst sich im Innenraum gegen eine obenliegende Abdeckung. Der Innenraum füllt sich aufgrund des Tauchglockenprinzips nicht mit Wasser

Ergebnis: Die Begutachtung hat ergeben, dass die Köderstation Typ 2 über 3 Mechanismen zum Schutz des Köders gegen Kontakt mit Wasser verfügt

a) aufschwimmend
b) Tauchglockenprinzip
c) verschleppsichere Köderhalterung

5.2.5 Köderbox - Funktionsprinzip, Aufbau und Zubehör

Bild 11: Köderbox der Firma UTA Umwelt UG

Köderbox:

Das Produkt ist ein Abzweigstück DN 100/87° mit je einem seitlichen und einem obenliegenden Schraubdeckel mit innenliegender Dichtung, die dafür sorgen, dass keine Luft zur Seite und/oder nach oben entweichen kann. Das horizontal seitlich 87° abgehende Rohrstück bildet einen Fressraum, an dessen Ende der seitlich angeordnete Schraubdeckel mit einer innenliegenden Halterung für den Köder zur verschleppsicheren Befestigung angebracht ist.

Ergebnis: Die Begutachtung hat ergeben, dass die Köderbox über 2 Mechanismen zum Schutz des Köders gegen Kontakt mit Wasser verfügt.

a) Tauchglockenprinzip
b) verschleppsichere Köderhalterung

5.2.6 Rattenkugel - Funktionsprinzip, Aufbau und Zubehör

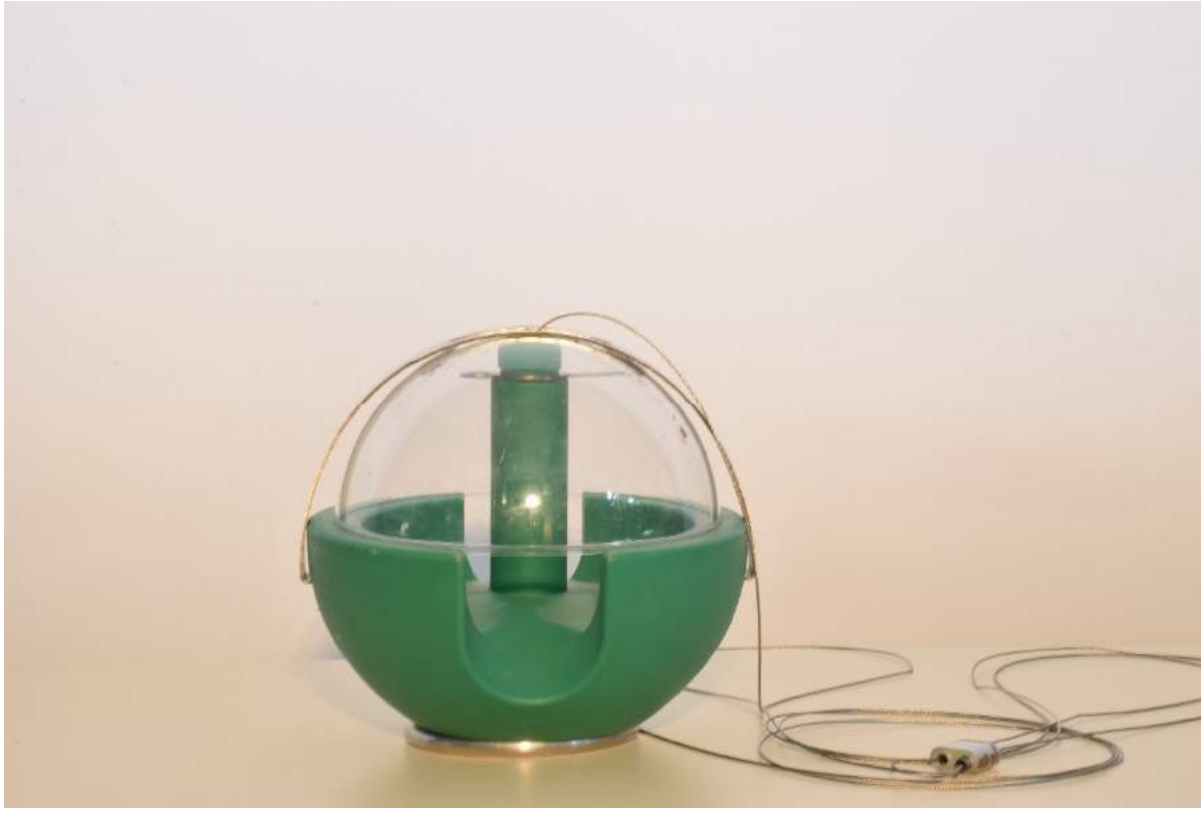

Bild 12: Rattenkugel der Firma Unitechnics KG

Rattenkugel:

Das Produkt ist ein kugelförmiges, ballähnliches Behältnis aus 2 Bauteilen, Ober- und Unterteil, verbunden durch eine Klemmspanne, die mittig über das Oberteil bis zum Unterteil führt und diese durch einen Klemmmechanismus verbindet. Das Unterteil hat zwei seitlich gegenüberliegende Durchgangsöffnungen, die in den Innenraum führen, in dem der Köder an einem Spieß bzw. einer Öse verschleppsicher befestigt ist. Die Rattenkugel wird an einem mittig durch das Bauteil geführten Drahtseil geführt und in Position gehalten, wobei sie bei steigendem Wasserpegel nach oben aufschwimmt bzw. bei sinkendem Wasserpegel nach unten abschwimmt.

Ergebnis: Die Begutachtung hat ergeben, dass die Rattenkugel über 2 Mechanismen zum Schutz des Köders gegen Kontakt mit Wasser verfügt.

a) aufschwimmend
b) verschleppsichere Köderhalterung

5.2.7 Rattenköderbox - Funktionsprinzip, Aufbau und Zubehör

Bild 13: Ratteköderbox der Firma Unitechnics KG

Rattenköderbox:

Das Produkt ist ein nach oben hin geschlossenes kegelförmiges Behältnis aus 2 Bauteilen, Ober- und Unterteil, verbunden durch 4 Spanngummis, sodass keine Luft nach oben entweichen kann. Im Boden des Unterteils ist zwischen 3 Standfüßen eine Durchgangsöffnung im Durchmesser von 12 cm integriert, die in den Innenraum führt, in dem der Köder an einer Öse verschleppsicher befestigt ist. Die Rattenköderbox wird durch ein Kunststoffseil gesichert, das am Oberteil angebracht ist und mittels eines Seils am Schmutzfang bzw. Steigeisen befestigt wird. Dadurch wird die Rattenköderbox vor dem Wegspülen gesichert.

Ergebnis: Die Begutachtung hat ergeben, dass die Rattenköderbox über 3 Mechanismen zum Schutz des Köders gegen den Kontakt mit Wasser verfügt.

a) aufschwimmend
b) Tauchglockenprinzip
c) verschleppsichere Köderhalterung

5.2.8 RatTrap ET20 - Funktionsprinzip, Aufbau und Zubehör

Bild 14: RatTrap ET20 der Firma Ratél ApS

RatTrap ET20:

Bei dem Produkt werden keine antikoagulanten Wirkstoffe eingesetzt. Die RatTrap ET20 ist eine mechanische Tötungsfalle. Die Energie der Schlagfalle wird aus einer im Handel erhältlichen 25 g-CO_2-Patrone zur Verfügung gestellt. Im Versuch wurde damit eine Schlaganzahl von 9 bis 10 erreicht. Das Auslösen erfolgt über einen Kontaktdraht im Inneren der Falle. Die Tötung erfolgt durch einen Bolzen.

Ergebnis: Die Begutachtung hat ergeben, dass die RatTrap ET20 wie folgt funktioniert:

a) mechanisch

5.2.9 Rattenköder am Draht - Funktionsprinzip, Aufbau und Zubehör

Bild 15: runder Köder am Draht befestigt

Bild 16: Köder mit Draht am Steigeisen befestigt

Der Rattenköder wird +10 bis +15 cm oberhalb der Berme an einem Draht befestigt. Der Draht wird im Schachthals an einem Steigeisen oder am Schmutzfänger festgebunden. In der Begutachtung konnte keine Funktion zum Schutz gegen Kontakt mit Wasser festgestellt werden.

Ergebnis: Die Begutachtung hat ergeben, dass der Rattenköder am Draht über keinen Mechanismus zum Schutz des Köders gegen den Kontakt mit Wasser verfügt aber folgendes Merkmal aufweist.

a) verschleppsichere Köderhalterung

5.3 Materialbeschaffenheit

Unter den folgenden Punkten wurden die Produkte nach Ihrer Materialbeschaffenheit entsprechend der Angaben der Hersteller untersucht. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht der Ergebnisse.

5.4 Übersicht Materialbeschaffenheit

Die folgende Tabelle fasst die Materialbeschaffenheit der zu untersuchenden Produkte zusammen. In den darauffolgenden Punkten wird die Untersuchung genauer beschrieben.

Tabelle 7: Materialbeschaffenheit der Produkte

Materialbeschaffenheit der zu prüfenden Produkte						
Typ	Bauteile Kunststoff	Bauteile V4A	Bauteile V2A	Bauteile verzinkt	Edel-stahlseil	Kunst-stoffseil
ToxProtect	v	v				
Smart-Pipe	v	v				
FVZ 30	v		v			
Köderstation Kanal Typ 2	v	v	v		v	
Köderbox	v	v				
Rattenkugel	v	v	v			
Rattenköderbox	v					v
RatTrap ET20	v	v			v	
Köder						
Erläuterung der Symbole: v - Bezeichnet das Vorhandensein im oder am Produkt						

5.4.1 ToxProtect - Materialbeschaffenheit

Grundkörper: PP
Schwimmer, eBox, BatteryBox: ABS
Befestigung VarioFix: V4A

5.4.2 Smart-Pipe - Materialbeschaffenheit

Steuergerät, Gehäuse: Kunststoff
Falle:
Grundkörper: Kunststoff / Edelstahl V4A
Befestigung: V4A

5.4.3 FVZ30 - Materialbeschaffenheit

Grundkörper: HD-PE Abwasserrohr DN 100 – 120 mit Schraubdeckel
Befestigung: V2A Rohrschellen,
FVZ30 FLEX-System zur Befestigung in der Steiglinie aus V4A

5.4.4 Köderstation Kanal Typ 2 - Materialbeschaffenheit

Grundkörper: PVC-U, V4A
Befestigung: Seil 4m lang Edelstahl

5.4.5 Köderbox - Materialbeschaffenheit

Grundkörper: HD-PE Abzweig DN100/87°
Befestigung: Rohrschellen V4A Stahl

5.4.6 Rattenkugel - Materialbeschaffenheit

Grundkörper:	LD-PE / Acryl
Befestigung:	Stahlseil V2A 4 Meter
Standfuß:	V4A

5.4.7 Rattenköderbox - Materialbeschaffenheit

Grundkörper:	Kunststoff ohne Herstellerangaben
Befestigung:	Kunststoffseil 5 Meter

5.4.8 RatTrap ET20 - Materialbeschaffenheit

Grundkörper:	Kunststoff ohne Herstellerangaben
Befestigung:	Edelstahlseil mit Haltevorrichtung V4A
Einbauteile im Schlagbereich:	V4A
Adapter:	V4A

5.4.9 Rattenköder am Draht - Materialbeschaffenheit

Zur Einbringung des Köders werden handelsübliche Bindedrähte verschiedenster Qualitäten verwendet.

5.5 Montage-, Anwendungseigenschaften und Möglichkeit zum Monitoring

Alle untersuchten Produkte werden in Schächten der Kanalisation eigesetzt und betrieben. Daher wurden verschiedene Eigenschaften für die Anwendung im Kanalbetrieb untersucht. Für eine Vielzahl von Betreibern hat sich die Möglichkeit eines Monitorings der Rattenpopulation und der Köderannahme als zweckmäßig gezeigt. Daher wurde auch diese Möglichkeit bei der Untersuchung der Produkte mit einbezogen.

5.6 Übersicht Montage-, Anwendungseigenschaften und Monitoring

Die folgenden Tabellen fassen die Montage-, Anwendungseigenschaften und Möglichkeiten zum Monitoring der zu untersuchenden Produkte zusammen. In den darauffolgenden Punkten wird die Untersuchung genauer beschrieben. Werden Namen bzw. Bezeichnung des Zubehörs verwendet, wurden diese den Unterlagen oder digital zur Verfügung gestellten Informationen entnommen.

Tabelle 8: Teil 1 - Montage- und Anwendungseigenschaften sowie Möglichkeit zum Monitoring

Montage- u. Anwendungseigenschaften sowie Möglichkeit zum Monitoring					
Typ	Montage ohne Schachteinstieg	ohne Einstieg Köderwechsel möglich	elektr. Monitoring	EX-Schutz Zone 1	EX-Schutz Zone 2
ToxProtect	v	v	v	v	
Smart-Pipe	v	-	v		v
FVZ 30		v			
Köderstation Kanal Typ 2	v	v			
Köderbox					
Rattenkugel	v	v			
Rattenköder box	v	v			
RatTrap ET20	v	-	v		v
Köder	v	v			
Erläuterung der Symbole: v -> das Produkt besitzt die Eigenschaft oder die Zulassung - -> das Produkt besitzt die Eigenschaft oder die Zulassung nicht					

Tabelle 9: Teil 2 - Montage- und Anwendungseigenschaften sowie Möglichkeit zum Monitoring

Montage- u. Anwendungseigenschaften sowie Möglichkeit zum Monitoring			
Typ	Anleitung im Internet oder ausgeliefert	CE Kennzeichnung	auf der Liste der geprüften Mittel und Verfahren §18 IfSG
ToxProtect	v	v	v*
Smart-Pipe	v	v	v
FVZ 30	v		v*
Köderstation Kanal Typ 2	v		
Köderbox	v		
Rattenkugel	v		
Rattenköder box	v		
RatTrap ET20	v	v	
Köder			
Erläuterung der Symbole: v - das Produkt besitzt die Eigenschaft oder die Zulassung * - Zulassungsbescheid auf Webseite des Hersteller			

5.6.1 Arbeitsschutzbestimmungen bei der Anwendung der Produkte

Beim Einsatz der Produkte in Schächten und Bauwerken der Kanalisation, müssen verschiedene Regeln und Normen des Arbeitsschutzes beachtet und eingehalten werden. Treten bei den nachfolgend beschriebenen Untersuchungen Ergebnisse auf, die darauf schließen lassen, dass Vorschriften oder Regeln durch die Einbausituation oder Anwendung verletzt werden, wird das in der Beschreibung herausgestellt. Im Folgenden sind die wichtigsten Regeln und Unfallverhütungsvorschriften (UVV) aufgeführt:

- Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG
- DGUV Vorschrift 21 (BGV C5): Abwassertechnische Anlagen
- Merkblatt DWA-M 217 Explosionsschutz für abwassertechnische Anlagen
- DGUV Regel 112-198 (BGR 198): Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz
- DGUV Regel 113-004 (BGR 117-1): Behälter, Silos und enge Räume
- Straßenverkehrsordnung – STVO, insbesondere §§ 35 (6), 45 (1,2) und 46
- Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen – RSA

In abwassertechnischen Anlagen spielt der Explosionsschutz eine besondere Rolle. Durch biologische Faulprozesse kann ein zündfähiges Methan-Luft-Gemisch entstehen. Daher sind Betreiber verpflichtet für Ihre Anlagen Explosionsschutzdokumente zu erstellen. In diesen werden die explosionsgefährdenden Bereiche in und an den Anlagen festgelegt. Je nach Stärke der Gefährdung wird den Bereichen eine EX-(Schutz)Zone zugeordnet. Es gibt drei Ex-Zonen 0, 1 und 2, wobei von Zone 0 die stärkste Gefährdung ausgeht. Werkzeuge, Geräte und Einbauteile, durch deren Funktionsweise Luft-Gas-Gemische entzündet werden können, müssen für den Einsatz in den entsprechenden Zonen zugelassen sein. Im Merkblatt M 217 der DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.) wird geregelt, dass in Abwasserschächten ab einer Tiefe von 2 m die EX-Zone 1 vorliegt. Oberhalb dieser Tiefe gilt die Zone 2. Durch viele Betreiber wird allgemein und der Einfachheit wegen der umschlossene Kanal der EX-Schutzzone 1 zugeordnet.

5.6.2 ToxProtect - Einbausituation und Anwendung

Bild 17: Einbausituation ToxProtect Seitenfenster

Bild 18: Einbausituation ToxProtect von oben

Bild 19: Einbausituation Köder ToxProtect Raum in dem der Köder hängt

Bild 20: Einbausituation Köder ToxProtect befestigter Köder

Der Köder wird in dem geschlossenen Behälter unterhalb der eBox (gelber Kopf auf der ToxProtect) an einer speziellen Halterung (Herstellername: ToxClip) verschleppsicher oberhalb einer Auffangschale befestigt, die für herabfallende Köderbrocken integriert ist.

Mit Hilfe eines Einbauwerkzeugs (Herstellername: MoveStick) wird die ToxProtect an geeigneter Stelle auf der Berme abgestellt und durch eine Verspannvorrichtung (Herstellername: VarioFix, möglich für Schächte DN 800/1000/1200/1500) im Schacht verspannt. Es kann zwischen 2 unterschiedlich hohen Wandhalteschienen gewählt werden, um die quer zum Gerinne verlaufende Verspannvorrichtung oberhalb des Rohrscheitels des Schachtzulaufs, bzw. Ablauf positionieren zu können.

Die eBox kann ohne Einstieg in den Schacht von der Straße aus zum Zweck der Kontrolle, zum Einbringen und zur Entnahme des Köders mit dem MoveStick eingesetzt und wieder herausgenommen werden. Die ToxProtect verbleibt dabei weiter in ihrer verspannten Position im Schacht.

Bei Nutzung der elektronischen Erfassungs- und Datenübertragungseinheit (Monitoring), bleibt der Schacht zur Kontrolle des Köders verschlossen.

Die ToxProtect hat ein Gesamtgewicht von ca. 6,14 kg.

Ergebnis der Begutachtung:

- Ein- und Ausbau der ToxProtect erfolgt ohne Einstieg in den Schacht
- VarioFix ist zum Einbau in Standardschächte DN 800/1000/1200/1500 geeignet
- Zeitaufwand für Einbau und/oder Köderwechsel: < 1 Minute
- Gesamtgewicht lässt sich gut handeln
- Elektronische Einheit für Monitoring von Ratten, daher braucht zum Prüfen des Köders die Schachtabdeckung nicht geöffnet werden
- Zugelassen für den Einsatz in EX-Schutzzone 1
- Ein Anerkennungsbescheid des Bundesumweltamtes lag zur Zeit der Prüfung vor (Webseite Hersteller), somit wird das Produkt in der überarbeiteten Fassung der Liste der geprüften Mittel und Verfahren zur Bekämpfung von Gesundheitsschädlingen, Krätzmilben und Kopfläusen (gemäß § 18 Infektionsschutzgesetz) in der Rubrik II. Mittel und Verfahren gegen Wanderratten (Rattus norvegicus) stehen

5.6.3 Smart-Pipe - Einbausituation und Anwendung

Bild 21: Einbausituation Smart-Pipe von oben

Bild 22: Smart-Pipe – Steuergerät und Falle für DN 200

Bild 23: Smart-Pipe – Steuergerät mit Abdeckung

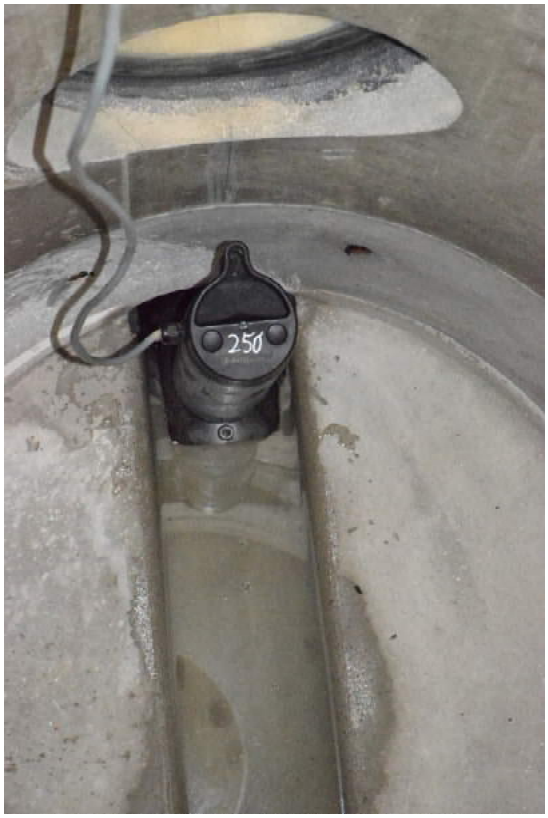

Bild 24: Smart-Pipe – eingebaute Falle DN 200 PP

Der Einbau und die Sicherung der Smart-Pipe erfolgt mit Hilfe eines Einbauwerkzeuges, womit die Falle fest im Ablaufrohr verspannt wird. Sie kann somit ohne Einstieg in den Schacht platziert werden. Der Einbau in das Rohr von DN 100 bis DN 300 erfolgt ohne in die Ablaufleitung hineinragende Befestigungsteile, sodass der Ablauf hindernisfrei bleibt.

Die Steuereinheit mit Sendemodul und Spannungsversorgung ist in einem kompakten wasserdichten Kunststoffgehäuse untergebracht, welches in eine speziell vom Hersteller gelieferte Halterung unterhalb des Schmutzfangs eingehängt wird. Zur Falle führt ein Kabel.

Die Energie für den Schlag wird von einer aufladbaren Batterie zur Verfügung gestellt. Die Tötung der Tiere erfolgt durch 14 Bolzen. Eine spezielle Sensorik erkennt Tiere und verhindert das Auslösen der Falle durch Feststoffe im Abwasserstrom. Neben den Sensoren zum Monitoring und zur Bekämpfung ist die Smart-Pipe mit einem Niveaumelder ausgestattet, der bei Starkregenereignissen oder Rückstau im Kanal eine sofortige Meldung absetzt, sodass auf eventuell eintretende Störungen umgehend reagiert werden kann. Auch mechanische Störungen werden übermittelt.

Generell steht das Produkt nicht zum Verkauf. Es wird innerhalb eines Servicevertrages durch die Servicemitarbeiter der Firma Anticimex eingebaut und betrieben.

Die Smart-Pipe hat je nach Rohrdimension ein Gesamtgewicht von ca. 7,0 bis 10,0 kg.

Ergebnis der Begutachtung:

- Ein- und Ausbau der Smart-Pipe erfolgt ohne Einstieg in den Schacht
- Smart-Pipe ist zum Einbau in Standardschächten und Sonderbauwerken geeignet
- Zeitaufwand für Einbau: < 1 Minute
- Das Produkt wird nicht an den Endkunden verkauft, es kommt im Rahmen eines Servicevertrages zum Einsatz
- Gesamtgewicht lässt sich gut handeln
- Elektronische Einheit für Monitoring von Ratten, daher braucht zum Prüfen des Köders die Schachtabdeckung nicht geöffnet werden
- Eine Tötung der Tiere entsprechend der Forderung des Tierschutzgesetzes wurde vom Bundesumweltamt getestet und freigegeben
- Durch die Konstruktion des Produktes ist die Kraftwirkung am Schlagmechanismus immer gleichgroß. Somit ist eine zuverlässige Tötung der Ratten immer gewährleistet.
- Das Produkt steht auf der Liste der geprüften Mittel und Verfahren zur Bekämpfung von Gesundheitsschädlingen, Krätzmilben und Kopfläusen (gemäß § 18 Infektionsschutzgesetz) in der Rubrik II. Mittel und Verfahren gegen Wanderratten (Rattus norvegicus).
- Zugelassen für EX-Schutzzone 2

5.6.4 FVZ30 - Einbausituation und Anwendung

Bild 25: Einbausituation FZ30 Seitenfenster

Bild 26: FZ 30 mit Befestigung in der Steiglinie

Der Einbau und die Sicherung der FVZ30 erfolgt durch Anbohren an die Schachtwand oder mittels Befestigungsklemmset (Herstellername: FVZ30 FIX-System) an den Steigeisen. Der Abstand zur Berme beträgt dabei ca. 15 cm. Um die FVZ30 im Schacht anzubohren oder mit dem FIX-System zu befestigen, ist der Einstieg in den Schacht erforderlich.

Hinweis: Es sind die vorgeschriebenen UVV zu beachten, wenn das mitgelieferte Befestigungsklemmset FVZ30 FIX-System an den Steigeisen befestigt wird. Die Befestigung der FZ30 erfolgt durch eine Verspannung der Haltestange in der Steiglinie. Das führt dazu, dass die Steigeisen oder Steigbügel nicht mehr vollständig genutzt werden können. Der Betreiber der Anlage hat in diesem Falle eine Beurteilung der Gefährdung der Mitarbeiter, die durch den Einbau entsteht, durchzuführen. Generell ist die Nutzung von Steigeinrichtungen zur Befestigung von Einbauteilen kritisch zu betrachten.

Der Schraubdeckel kann von der Straße aus zum Zweck der Kontrolle, Einbringen und Entnahme des Köders mit dem Teleskopstangenset geöffnet und wieder verschlossen werden. Die FVZ30 verbleibt dabei weiter in ihrer angebrachten oder verspannten Position im Schacht. Für die FVZ30 gibt es keine elektronische Erfassungs- und/oder Datenübertragungseinheit, daher muss der Schacht zur Kontrolle des Köders geöffnet und der Schraubdeckel mit Köder zur Kontrolle des Köders aus dem Schacht geholt werden.

Das Gewicht der FVZ30 beträgt ca. 4 kg.

Ergebnis der Begutachtung:

- Einstieg für Ein- und Ausbau
- Kein Einstieg für den Wechsel der Köder
- FVZ30 ist zum Einbau in Standardschächten und Sonderbauwerken geeignet (für den Einstieg in den Schacht (Ein- und Ausbau), müssen die entsprechenden UVV beachtet werden. Es besteht ein Erhöhter Zeitaufwand und ein Gefahrenpotential für Mitarbeiter. Eine spezielle Betrachtung des Gefahrenpotenzials (Gefährdungsbeurteilung entsprechend UVV) bei Befestigung an der Steiglinie durch den Betreiber wird empfohlen.
- Gesamtgewicht lässt sich gut handeln
- Kein elektronisches Monitoring von Ratten möglich, Öffnen des Schachtes zur Kontrolle des Köders nötig
- Ein Anerkennungsbescheid des Bundesumweltamtes lag zur Zeit der Prüfung vor (Webseite Hersteller), somit wird das Produkt in der überarbeiteten Fassung der Liste der geprüften Mittel und Verfahren zur Bekämpfung von Gesundheitsschädlingen, Krätzmilben und Kopfläusen (gemäß § 18 Infektionsschutzgesetz) in der Rubrik II. Mittel und Verfahren gegen Wanderratten (Rattus norvegicus) stehen

5.6.5 Köderstation Kanal Typ 2 - Einbausituation und Anwendung

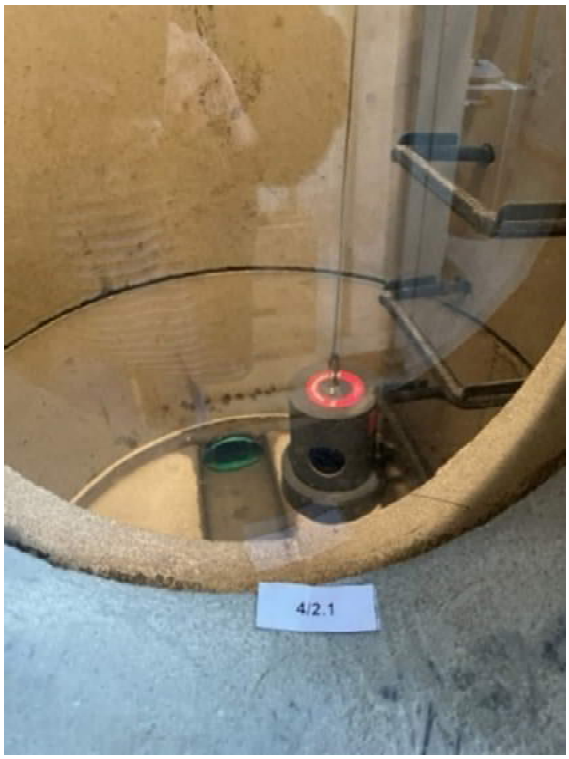

Bild 27: Einbausituation Köderstation Typ 2 Seitenfenster

Bild 28: Köderstation Typ 2 Befestigung mittels Stahlseil im Schachthalsbereich

Bild 29: Einbausituation des Köders Köderstation Typ 2

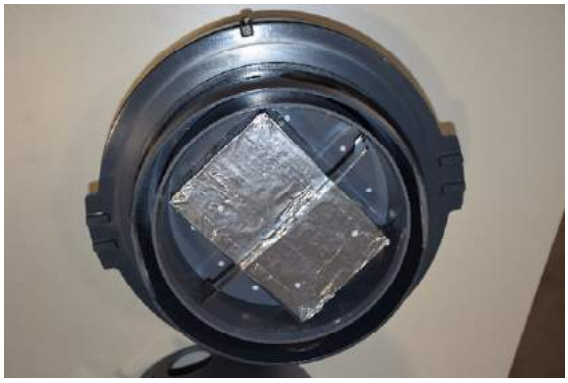

Bild 30: Einbausituation des Köders Köderstation Kanal Typ 2

Die Befestigung der Giftköder in der Köderstation Typ 2 erfolgt über eine Klemmspange aus Edelstahl, die durch eine Verzahnung auf der Köderseite das Verrutschen verhindert. Bei der Untersuchung wurde hier nicht der zylinderförmige Köder verwendet, sondern die dem System angepasste Quaderform.

Der Einbau und die Sicherung der Köderstation Kanal Typ 2 im Schacht erfolgt durch ein Drahtseil. Die Köderstation Kanal Typ 2 wird an einer geeigneten Stelle auf der Berme abgestellt. Der Körper der Köderstation Kanal Typ 2 steht auf der Berme und wird durch das Drahtseil gesichert und am Schmutzfänger gehalten.

Für den festen Stand sorgt der verstärkte Boden mit hohem Eigengewicht. Für die Köderstation Kanal Typ 2 gibt es keine elektronische Erfassungs- und/oder Datenübertragungseinheit. Zur Kontrolle des Köders muss der Schacht geöffnet und die Köderstation Kanal Typ 2 aus dem Schacht entnommen werden.

Das Gewicht der Köderstation Kanal Typ 2 beträgt ca. 8,1 kg.

Ergebnis der Begutachtung:

- Ein- und Ausbau sind ohne Einstieg möglich
- Köderstation ist zum Einbau in Standardschächten und Sonderbauwerken geeignet
- Zeitaufwand für Ein- und Ausbau < 1 Minute
- Gesamtgewicht lässt sich gut handeln
- Kein elektronisches Monitoring von Ratten möglich, zur Kontrolle des Köders ist das Öffnen des Schachtes notwendig
- Die Befestigung erfolgt durch ein Drahtseil
- Eine CE Zertifizierung lag nicht vor

5.6.6 Köderbox - Einbausituation und Anwendung

Bild 31: Einbausituation Köderbox Seitenfenster

Bild 32: Einbausituation des Köders Köderbox

Die Befestigung des Köders in der Köderbox erfolgt innerhalb des verschraubbaren Deckels der Köderbox. In den Deckel ist eine handelsübliche Klemme, die sonst zur Halterung von z. B. Gartengeräten dient, eingeklebt. In diese soll der Köder geklemmt werden. Der Köder kann aber auch ähnlich wie bei den anderen Boxen mit einem Draht befestigt werden.

Der Einbau und die Sicherung der Köderbox erfolgt durch Anbohren an die Schachtwand. Um die Köderbox im Schacht anzubohren, ist der Einstieg in den Schacht erforderlich.

Kontrolle, Einbringen und Entnahme des Köders, muss durch Einstieg in den Schacht erfolgen, da der Schraubdeckel nicht von oben bedient werden kann. Für die Köderbox gibt es keine elektronische Erfassungs- und/oder Datenübertragungseinheit.

Das Gewicht der Köderbox beträgt ca. 4 kg.

Ergebnis der Begutachtung:

- Einstieg für Ein- und Ausbau
- Köderbox ist zum Einbau in Standardschächte und Sonderbauwerke geeignet
- Einstieg für Köderkontrolle
- Für den Einstieg in den Schacht (Ein-, Ausbau und Köderkontrolle), müssen die entsprechenden UVV beachtet werden. Es besteht erhöhter Zeitaufwand und Gefahrenpotential für Mitarbeiter.
- Gesamtgewicht lässt sich gut handeln
- Kein elektronisches Monitoring von Ratten möglich, Öffnen des Schachtes und Einstieg zur Kontrolle des Köders nötig

5.6.7 Rattenkugel - Einbausituation und Anwendung

Bild 33: Einbausituation Rattenkugel Seitenfenster

Bild 34: Rattenkugel Befestigung mittels Stahlseil am Schmutzfänger

Bild 35: Einbausituation des Köders Rattenkugel

Bild 36: Köder befestigt - Rattenkugel

Der Köder wird in die Rattenkugel eingelegt und an einer dafür vorgesehenen Öse befestigt. Eine bestimmte Bestückung ist seitens des Herstellers nicht vorgeschrieben. Er verweist auf die Vorschriften der Köderhersteller.

Der Einbau und die Sicherung der Rattenkugel im Schacht erfolgt durch ein Drahtseil. Die Rattenkugel wird an einer geeigneten Stelle auf der Berme abgestellt. Der etwa 3 kg schwere Standfuß der Rattenkugel steht auf der Berme und wird durch das Drahtseil gesichert und am Schmutzfänger gehalten.

Ergebnis der Begutachtung:

- Ein- und Ausbau sind ohne Einstieg möglich
- Rattenkugel ist zum Einbau in Standardschächte und Sonderbauwerke geeignet
- Zeitaufwand für Ein- und Ausbau < 1 Minute
- Gesamtgewicht lässt sich gut handeln
- Elektronisches Monitoring von Ratten ist nicht möglich, daher ist zum Prüfen des Köders die Schachtabdeckung zu öffnen
- Eine CE Zertifizierung lag nicht vor
- Eine Zulassung für eine der oder mehrere EX-Schutzzonen lag nicht vor

5.6.8 Rattenköderbox - Einbausituation und Anwendung

Bild 37: Einbausituation Rattenköderbox Seitenfenster

Bild 38: Rattenköderbox Befestigung mittels Kunststoffseil im Schachthalsbereich

Bild 39: Einbausituation des Köders Rattenköderbox

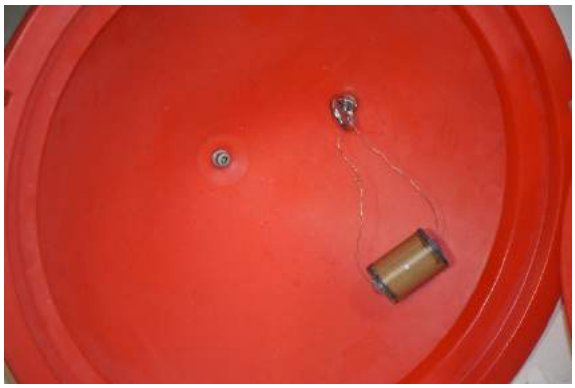

Bild 40: Einbausituation des Köders Rattenköderbox

Der Köder wird im Oberteil der zweiteiligen Box an einer dafür vorgesehenen Öse befestigt. Der Köder liegt je nach Befestigung nach dem Verschluss der Box im Unterteil auf oder hängt frei an der Öse.

Der Einbau und die Sicherung der Rattenköderbox im Schacht erfolgt durch ein Kunststoffseil. Die Rattenköderbox wird an einer geeigneten Stelle auf der Berme abgestellt. Die Rattenköderbox steht auf der Berme und wird durch das Kunststoffseil gesichert und am Schmutzfänger gehalten.

Ergebnis der Begutachtung:

- Ein- und Ausbau sind ohne Einstieg möglich
- Rattenköderbox ist zum Einbau in Standardschächte und Sonderbauwerke geeignet
- Zeitaufwand für Ein- und Ausbau < 1 Minute
- Gesamtgewicht lässt sich gut handeln
- Elektronisches Monitoring von Ratten ist nicht möglich, daher ist zum Prüfen des Köders die Schachtabdeckung zu öffnen
- Eine CE Zertifizierung lag nicht vor

5.6.9 RatTrap ET20 - Einbausituation und Anwendung

Bild 41: Einbausituation RatTrap

Bild 42: RatTrap Befestigung mit Stahlseil und Haltevorrichtung

Bild 43: RatTrap links Adapter DN 200 PVC, aus zwei Teilen bestehende Falle und CO2 Patronen

Bild 44: RatTrap mit der später ins Rohr ragenden Zuführung

Der Einbau der RatTrap erfolgt mittels eines Gestänges welches an einer Öse an der Falle eingehängt wird und so eine sichere Installation in der abgehenden Leitung ermöglicht. Die Sicherung erfolgt über ein Stahlseil, welches über eine Haltevorrichtung, die unterhalb des Schmutzfängers verspannt ist, gespannt wird. Durch die Spannung des Seils wird die Falle im Ablaufrohr festgehalten. Die Konstruktion der Falle bedingt eine nicht unwesentliche Verringerung des Rohrdurchmessers. In der Haltevorrichtung ist eine Sendeeinheit integriert, die das Signal des Senders der Falle am Schachtboden nach außen weiterleitet (Repeater). Die Falle ist in verschiedenen Durchmessern einsetzbar und kann auch auf der Berme oder dem Boden eines Bauwerkes aufgestellt werden. Dafür bietet der Hersteller verschiedene Adapter an. Für größere Durchmesser stehen diese allerdings nicht zur Verfügung.

Die Energie der Schlagfalle wird aus einer im Handel erhältlichen 25 g-CO_2-Patrone zur Verfügung gestellt. Im Versuch wurde damit eine Schlaganzahl von 9 bis 10 erreicht. Aufgrund des abnehmenden Drucks in der Patrone ist bei den letzten Schlägen eine Kraftabnahme zu verzeichnen. Daher ist hier die geforderte schnelle schmerzfreie Tötung der Tiere nicht unter allen Umständen gegeben.

Das Gewicht der RatTrap beträgt 2,1 kg.

Ergebnis der Begutachtung:

- Ein- und Ausbau sind ohne Einstieg möglich
- RatTrap ist zum Einbau in Standardschächte und Sonderbauwerke geeignet
- Zeitaufwand für Ein- und Ausbau < 1 Minute
- Gesamtgewicht lässt sich gut handeln
- Eine elektronische Einheit für das Monitoring von Ratten ist vorhanden, daher braucht zum Prüfen des Köders die Schachtabdeckung nicht geöffnet zu werden.
- Für verschiedene Durchmesser ist ein Adapter notwendig.
- Die Schlagkraft ist nicht bis zum Schluss konstant, bei den letzten Schlägen kann es zur schweren Verletzungen der Tiere führen.
- Die Patrone muss nach 10 Tötungen gewechselt werden.
- Der Rohrdurchmesser steht nach Einbau nicht voll zur Verfügung.
- Zugelassen für EX-Schutzzone 2
- CE Zertifizierung lag vor

5.6.10 Rattenköder am Draht - Einbausituation und Anwendung

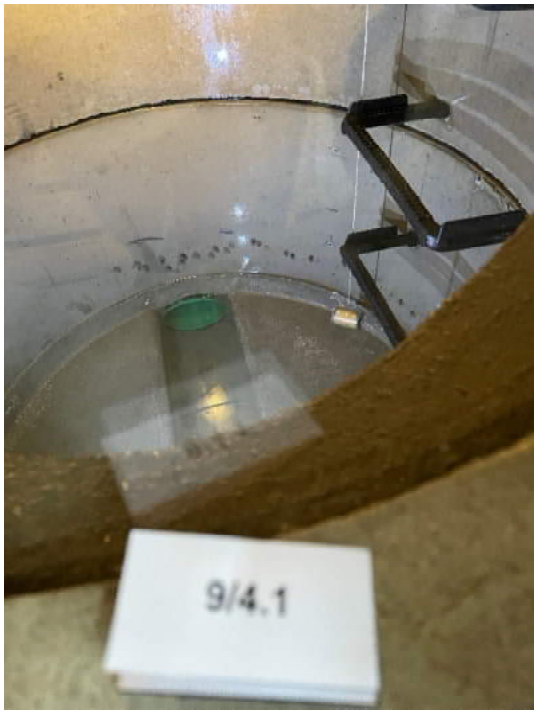

Bild 45: Einbausituation Köder am Draht

Der Einbau des Köders erfolgt mittels eines Drahtes. Dabei wird der Köder am unteren Ende befestigt und soll frei über der Berme des Schachtes hängen. Die Befestigung des Köders erfolgt individuell je nach Anwender.
Es besteht die Gefahr, dass sich der Draht samt Köder löst. Ursachen dafür können z. B. Korrosion oder ungeeignetes Material des Drahtes sein. Oftmals ist auch die Befestigung einfach ungenügend. Durch den Draht kann es dann in den folgenden Haltungen und Schächten zur Abflussbehinderung oder zum vollen Verschluss der Leitung kommen. Gelangen Teile des Drahtes in Pumpanlagen besteht die Gefahr von Störungen und Schäden.

Ergebnis der Begutachtung:

- Der Köder am Draht kann ohne in den Schacht einzusteigen in den Schacht eingebracht werden.
- Es besteht die Gefahr, dass sich der Draht löst und es zu Betriebsstörungen kommt.

6 Untersuchungen im IAB Versuchsstand

Einer der wichtigsten Bestandteile der beauftragten Untersuchung war herauszufinden, wie sich die verschiedenen Produkte eingebaut in einem Standardabwasserschacht unter besonders schwierigen Betriebsbedingungen verhalten. Dazu wurden die Produkte bei unterschiedlichen Bedingungen untersucht.

6.1 Durchgeführte Untersuchungsabläufe (Regime)

Die Testreihen im IAB Versuchsstand wurden mit 4 verschiedenen Betriebszuständen durchgeführt. Dabei wurde folgende Betriebszustände im Schacht simuliert:

1. Regime 1 – Flutung bis zur Vollfüllung des Schachtes
2. Regime 2 – langsam steigende Füllung des Schachtes mit ständiger Durchströmung bis zur Teilfüllung
3. Regime 3 – langsam steigende Füllung des Schachtes mit ständiger Durchströmung bis zu einer Vollfüllung
4. Regime 4 – über den Schachtdeckel einfließendes Niederschlagswasser

Regime 1 bis 4 wurden jeweils dreimal durchgeführt, um systematisches Verhalten nachweisen zu können.

Zum Verhalten des Produktes in Bezug auf seine Position im Schacht vor und nach dem Untersuchungsablauf wurden drei Unterscheidungen getroffen:

- Einbauposition unverändert
- Einbauposition verändert ohne kritischen Einfluss auf den Betrieb
  Die Einbauposition hat sich aufgrund der Funktionsweise des Produktes geändert (z. B. aufschwimmende Systeme). Es kommt aber in einem Bereich des Schachtes zum Stehen, in dem keine Betriebsstörungen verursacht werden.
- Einbauposition verändert mit kritischen Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder die Funktion des Produktes.
  Die Einbauposition hat sich aufgrund der Funktionsweise des Produktes geändert (z. B. aufschwimmende Systeme). Es kommt in einem Bereich des Schachtes zum Stehen, in dem Betriebsstörungen oder die Funktionsfähigkeit des Produktes (z. B. durch Anhängen von Feststoffen aus dem Abwasserstrom, Beeinträchtigung des Ablaufes durch das Produkt oder Unzugänglichkeit für Ratten zum Köder) verursacht werden.

6.2 Übersicht der Untersuchungsergebnisse Regime 1

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht zu den Untersuchungsergebnissen des Regimes 1. In den darauffolgenden Abschnitten werden die Ergebnisse erläutert.

Tabelle 10: Flutung bis zur Vollfüllung des Schachtes

Flutung bis zur Vollfüllung des Schachtes				
Typ	Einbauposition unverändert (x/3 Versuche)	Einbauposition verändert ohne kritischen Einfluss (x/3 Versuche)	Einbauposition verändert mit kritischem Einfluss (x/3 Versuche)	Köder hat Kontakt mit Wasser (x/3 Versuche)
ToxProtect	3	0	0	0
Smart-Pipe	2	1	0	-
FVZ 30	3	0	0	0
Köderstation Kanal Typ 2	0	1	2	3
Köderbox	3	0	0	0
Rattenkugel	0	3	0	3
Rattenköder-box	0	2	1	3
RatTrap ET20	3	0	0	-
Köder	0	3	0	3

6.3 Untersuchung Regime 1

Die Untersuchung wurde zur Überprüfung der Eigenschaften der Produkte unter extremen Betriebszuständen in dem Versuchsstand durchgeführt. Dabei wurde wie ab Seite 12 in Abschnitt 3.2 beschrieben vorgegangen. Das Regime 1 simuliert eine Flutung des Schachtes, wie es bei starken Regenereignissen an Tiefpunkten und nach Zusammenflüssen von Kanalsträngen vorkommt. Dabei wurden die Produkte auf ihre Eigenschaften untersucht, wie notwendige Standfestigkeit und Schutz des Köders vor dem Kontakt mit dem Wasser. Der Einbau der Produkte wurde gemäß Herstellerangaben durchgeführt.

Die Untersuchungen wurden dreimal durchgeführt und die jeweiligen Beobachtungen dokumentiert.

6.3.1 ToxProtect

Die ToxProtect wurde ohne Einstieg in den Schacht nach Herstellerempfehlung am Schachtzulauf, schräg gegenüber den Steigeisen, auf der Berme eingesetzt und durch Verspannen der VarioFix positioniert. Die Untersuchung im Regime 1 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 1:

- In 3 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 0 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser

Bild 46: ToxProtect stabil bei extremer Flutung

Bild 47: ToxProtect von der Seite

Bild 48: ToxProtect Köder hatte keinen Kontakt zum Wasser

Bild 49: ToxProtect Köder hatte keinen Kontakt zum Wasser 3. Versuch

6.3.2 Smart-Pipe

Die Smart-Pipe wurde ohne Einstieg in den Schacht nach Herstellerempfehlung am Schachtablauf eingesetzt und durch Verspannen fest positioniert. Die Untersuchung im Regime 1 wurde dreimal durchgeführt. Beim ersten Versuch kam es zu einer leichten Verdrehung der Falle im Ablauf, diese wurde neu eingerichtet und fixiert.

Untersuchungsergebnis Regime 1:

- In 2 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 1 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition, **ohne** kritischen Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder die Funktion des Produktes festgestellt.
- In 0 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition **mit** kritischem Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder die Funktion des Produktes festgestellt.

Bild 50: Smart-Pipe stabil bei extremer Flutung

Bild 51: Smart-Pipe Steuereinheit nach komplett-em Untertauchen innen trocken

6.3.3 FVZ30

Die FVZ30 wurde durch Einstieg in den Schacht mittels Befestigungsklemmset FVZ30 FIX-System nach Herstellerempfehlung an den Steigeisen befestigt. Die Untersuchung im Regime 1 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 1:

- In 3 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 0 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser.

Bild 52: FZV30 Smart-Pipe stabil bei extre-mer Flutung

Bild 53: FVZ30 überflutet

Bild 54: Köder hatte keinen Kontakt zu Wasser

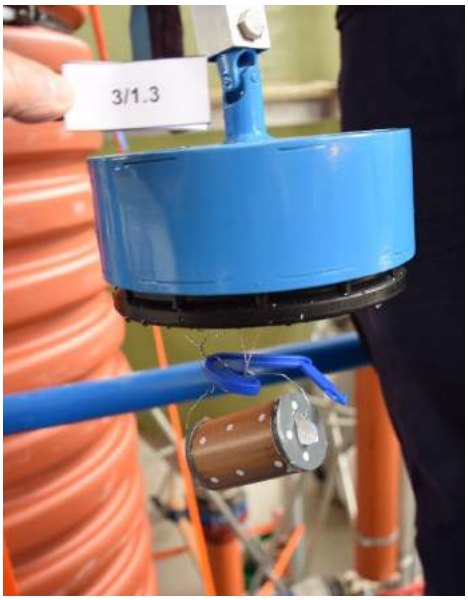

Bild 55: Köder hatte keinen Kontakt zu Wasser

6.3.4 Köderstation Kanal Typ 2

Die Köderstation Kanal Typ 2 wurde ohne Einstieg in den Schacht nach Herstellerempfehlung auf der Berme positioniert. Die Untersuchung im Regime 1 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 1:

- In 0 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 1 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition, **ohne** kritischem Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder Funktion des Produktes, festgestellt.
- In 2 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition **mit** kritischem Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder Funktion des Produktes festgestellt.
- In 3 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser.

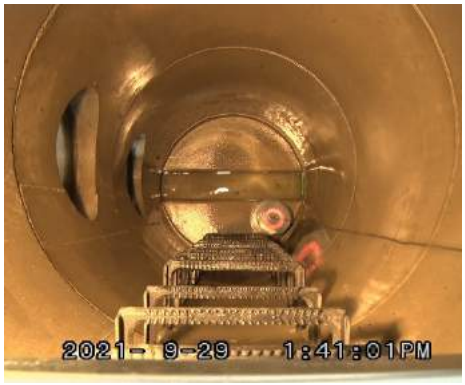

Bild 56: Köderstation TYP 2 zu Beginn der Untersuchung

Bild 57: Köderstation TYP 2 wird stark bewegt

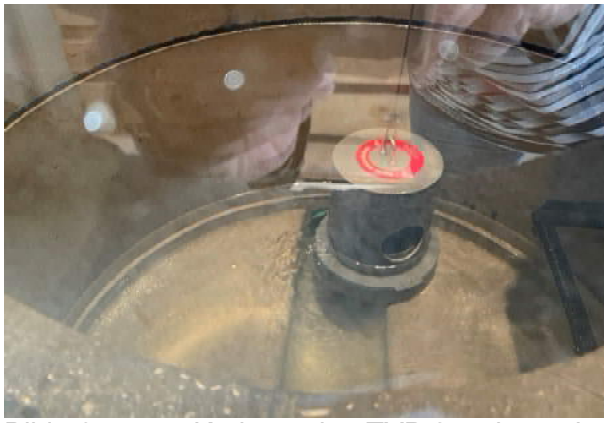

Bild 58: Köderstation TYP 2 steht nach dem Versuch über dem Gerinne

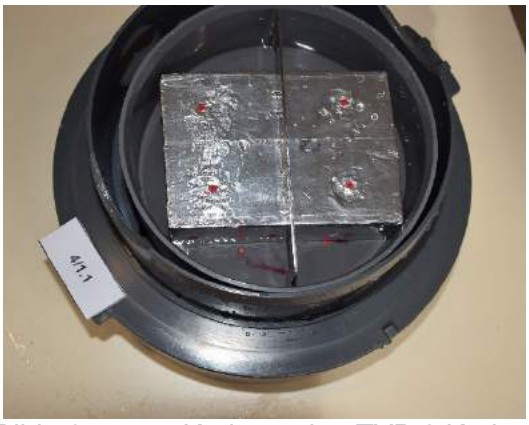

Bild 59: Köderstation TYP 2 Köder hatte Kontakt zum Wasser

6.3.5 Köderbox

Die Köderbox wurde durch Einstieg in den Schacht nach Herstellerempfehlung an der Schachtwand durch Anbohren befestigt. Die Untersuchung im Regime 1 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 1:

- In 3 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 0 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser.

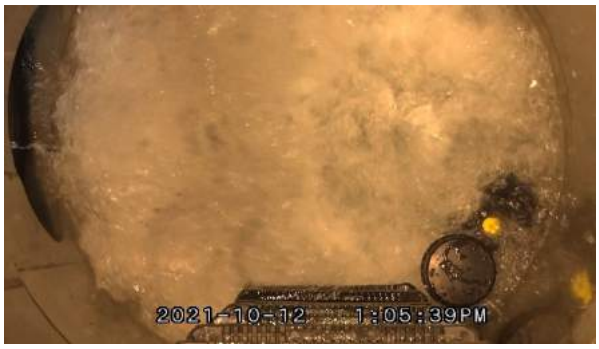

Bild 60: Köderbox stabil bei extremer Flutung

Bild 61: Köderbox überflutet

Bild 62: Köderbox - Köder hatte keinen Kontakt zu Wasser

Bild 63: Köderbox - hatte keinen Kontakt zu Wasser

6.3.6 Rattenkugel

Die Rattenkugel wurde ohne Einstieg in den Schacht nach Herstellerempfehlung auf der Berme positioniert. Die Untersuchung im Regime 1 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 1:

- In 0 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 3 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition, **ohne** kritischen Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder die Funktion des Produktes, festgestellt.
- In 0 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition **mit** kritischem Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder die Funktion des Produktes.
- In 3 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser.

Bild 64: Rattenkugel bewegt sich stark bei extremer Flutung

Bild 65: Rattenkugel – kurz vor dem höchsten Anstaulevel

Bild 66: Rattenkugel – Wasser strömt ein

Bild 67: Rattenkugel – Köder hatte Kontakt zum Wasser

6.3.7 Rattenköderbox

Die Rattenköderbox wurde ohne Einstieg in den Schacht nach Herstellerempfehlung auf der Berme positioniert. Die Untersuchung im Regime 1 wurde dreimal durchgeführt.

Ergebnis Regime 1:

Bei einem von drei Untersuchungen drehte sich die Rattenköderbox auf den Kopf und verblieb so bis zur Absenkung des Wassers aus dem Versuchsstand. Auf halber Höhe drehte sie sich wieder auf die Füße, das Seil blieb am Steigeisen mit der Rattenköderbox auf halber Höhe hängen. Die Rattenköderbox hat die Berme nicht mehr erreicht.
Bei einem weiteren Versuch ist die Rattenköderbox bei Abwärtsbewegung des Wassers mit einem Fuß im Seil hängen geblieben, drehte sich auf den Kopf und auf dem Weg nach unten wieder in ihre ursprüngliche Position zurück. Beim dritten Versuch blieb ein Verdrehen auf den Kopf aus.

- In 0 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 2 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition, **ohne** kritischen Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder die Funktion des Produktes, festgestellt.
- In 1 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition **mit** kritischem Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder die Funktion des Produktes festgestellt.
- In 3 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser.

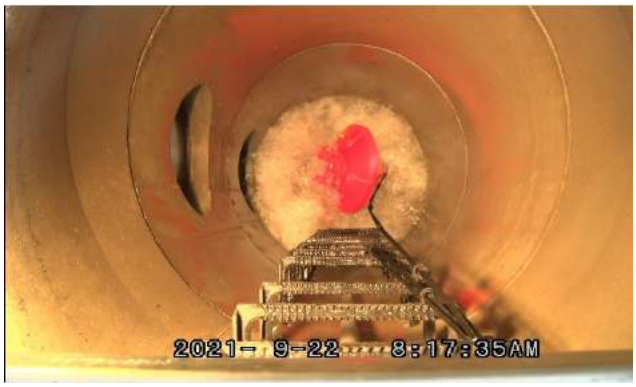

Bild 68: Rattenköderbox kippt bei stark bei extremer Flutung

Bild 69: Rattenköderbox – hängt in der Steiglinie

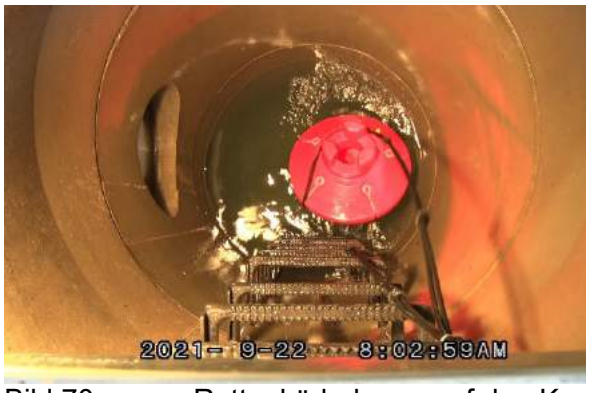

Bild 70: Rattenköderbox – auf den Kopf gedreht

Bild 71: Rattenköderbox – Köder hatte Kontakt zu Wasser

6.3.8 RatTrap ET20

Die RatTrap ET20 wurde ohne Einstieg in den Schacht nach Herstellerempfehlung am Auslauf des Schachtes eingesetzt und durch Verspannen des Seiles gegenüber der Haltevorrichtung im Schachthals fest positioniert. Die Untersuchung im Regime 1 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 1:

- In 3 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.

Bild 72: RatTrap stabil bei extremer Flutung

Bild 73: RatTrap – ordnungsgemäßer Sitz nach Rückgang des Wassers

6.3.9 Rattenköder am Draht

Der Köder wurde ohne Einstieg in den Schacht +10 bis +15 cm oberhalb der Berme positioniert. Die Untersuchung im Regime 1 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 1:

- In 0 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 3 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition, **ohne** kritischen Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder die Funktion des Produktes, festgestellt.

- In 0 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition **mit** kritischen Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder Funktion des Produktes.
- In 3 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser.

6.4 Übersicht der Untersuchungsergebnisse Regime 2

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht zu den Untersuchungsergebnissen. In den darauffolgenden Abschnitten werden die Ergebnisse erläutert.

Tabelle 11: langsam steigende Füllung des Schachtes mit ständiger Durchströmung bis zur Teilfüllung

langsam steigende Füllung des Schachtes mit ständiger Durchströmung bis zur Teilfüllung				
Typ	Einbauposition unverändert (x/ 3 Versuche)	Einbauposition verändert ohne kritischen Einfluss (x/ 3 Versuche)	Einbauposition verändert mit kritischen Einfluss (x/ 3 Versuche)	Köder hat Kontakt mit Wasser (x/ 3 Versuche)
ToxProtect	3	0	0	0
Smart-Pipe	3	0	0	-
FVZ 30	3	0	0	0
Köderstation Kanal Typ 2	0	3	0	0
Köderbox	3	0	0	0
Rattenkugel	0	3	0	1
Rattenköder-box	0	3	0	0
RatTrap ET20	3	0	0	-
Köder	0	3	0	3

6.5 Untersuchung Regime 2

Die Untersuchung wurde zur Überprüfung der Eigenschaften der Produkte unter weniger extremen Betriebszuständen in dem Versuchsstand durchgeführt. Dabei wurde wie ab Seite 12 im Abschnitt 3.2 beschrieben vorgegangen. Das Regime 2 simuliert ein Abflusshindernis im Rohrsystem nach dem Schacht. Der Zufluss in den Schacht ist dadurch größer als der Abfluss. Dadurch kommt es zu einer langsamen Füllung des Schachtes im unteren Bereich. Die Produkte wurden auf ihre Eigenschaften wie notwendige Standfestigkeit und Schutz des Köders vor dem Kontakt mit dem Wasser untersucht. Der Einbau der Produkte wurde gemäß Herstellerangaben durchgeführt.

6.5.1 ToxProtect

Die ToxProtect wurde ohne Einstieg in den Schacht nach Herstellerempfehlung am Schachtzulauf, schräg gegenüber den Steigeisen auf der Berme eingesetzt und durch Verspannen der VarioFix positioniert. Die Untersuchung im Regime 2 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 2:

- In 3 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 0 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser

6.5.2 Smart-Pipe

Die Smart-Pipe wurde ohne Einstieg in den Schacht nach Herstellerempfehlung am Schachtablauf eingesetzt und durch Verspannen fest positioniert. Die Untersuchung im Regime 2 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 2:

- In 3 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.

6.5.3 FVZ30

Die FVZ30 wurde durch Einstieg in den Schacht mittels Befestigungsklemmset FVZ30 FIX-System nach Herstellerempfehlung an den Steigeisen befestigt. Die Untersuchung im Regime 2 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 2:

- In 3 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 0 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser.

6.5.4 Köderstation Kanal Typ 2

Die Köderstation Kanal Typ 2 wurde ohne Einstieg in den Schacht nach Herstellerempfehlung auf der Berme positioniert. Die Untersuchung im Regime 2 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 2:

- In 0 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 3 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition, **ohne** kritischem Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder die Funktion des Produktes, festgestellt.
- In 0 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition **mit** kritischem Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder die Funktion des Produktes festgestellt.
- In 0 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser.

Bild 74: Köderstation - steht auf der Berme vor Versuch

Bild 75: Köderstation – treibt bei Teilfüllung durch Strömung ab

Bild 76: Köderstation bei Versuch 1 Köder hat kein Kontakt zum Wasser

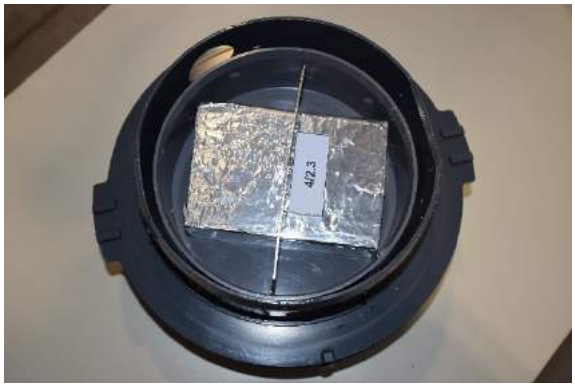

Bild 77: Köderstation bei Versuch 3 Köder hat kein Kontakt zum Wasser

6.5.5 Köderbox

Die Köderbox wurde durch Einstieg in den Schacht mittels Anbohren an die Schachtwand nach Herstellerempfehlung befestigt. Die Untersuchung im Regime 2 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 2:

- In 3 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 0 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser.

6.5.6 Rattenkugel

Die Rattenkugel wurde ohne Einstieg in den Schacht nach Herstellerempfehlung auf der Berme positioniert. Die Untersuchung im Regime 2 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 2:

- Die Rattenkugel bewegte sich schaukelnd am Führungsseil nach oben. Das Wasser drang bis zur Hälfte in die Eintrittsöffnungen ein, leichte Turbulenzen im Zufluss führten zum Eintritt von Wasser in die Rattenkugel.

- In 0 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 3 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition, **ohne** kritischen Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder die Funktion des Produktes, festgestellt.
- In 0 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition **mit** kritischem Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder die Funktion des Produktes, festgestellt.
- In 1 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser

Bild 78: Rattenkugel eindringendes Wasser bei kleinen Turbulenzen

Bild 79: Rattenkugel Köder hatte Kontakt mit Wasser

6.5.7 Rattenköderbox

Die Rattenköderbox wurde ohne Einstieg in den Schacht nach Herstellerempfehlung auf der Berme positioniert. Die Untersuchung im Regime 2 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 2:

- In 0 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 3 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition, **ohne** kritischen Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder die Funktion des Produktes, festgestellt.
- In 0 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition, **mit** kritischem Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder die Funktion des Produktes festgestellt.
- In 0 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser.

6.5.8 RatTrap ET20

Die RatTrap ET20 wurde ohne Einstieg in den Schacht nach Herstellerempfehlung am Ablauf des Schachtes eingesetzt und durch Verspannen fest positioniert. Die Untersuchung im Regime 2 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 2:

- In 3 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.

6.5.9 Rattenköder am Draht

Der Köder wurde ohne Einstieg in den Schacht +10 bis +15 cm oberhalb der Berme positioniert. Die Untersuchung im Regime 2 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 2:

- In 0 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 3 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition, **ohne** kritischen Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder die Funktion des Produktes, festgestellt.
- In 0 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition, **mit** kritischem Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder die Funktion des Produktes, festgestellt.
- In 3 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser.

6.6 Übersicht der Untersuchungsergebnisse Regime 3

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht zu den Untersuchungsergebnissen. In den darauffolgenden Abschnitten werden die Ergebnisse erläutert.

Tabelle 12: langsam steigende Füllung des Schachtes mit ständiger Durchströmung bis zu einer Vollfüllung

langsam steigende Füllung des Schachtes mit ständiger Durchströmung bis zu einer Vollfüllung				
Typ	Einbauposition unverändert (x/ 3 Versuche)	Einbauposition verändert ohne kritischen Einfluss (x/ 3 Versuche)	Einbauposition verändert mit kritischen Einfluss (x/ 3 Versuche)	Köder hat Kontakt mit Wasser (x/ 3 Versuche)
ToxProtect	3	0	0	0
Smart-Pipe	3	0	0	-
FVZ 30	3	0	0	0
Köderstation Kanal Typ 2	0	0	3	3
Köderbox	3	0	0	0
Rattenkugel	0	3	0	3
Rattenköder-box	0	3	0	2

RatTrap ET20	3	0	0	-
Köder	0	3	0	3

6.7 Untersuchung Regime 3

Die Untersuchung wurde zur Überprüfung der Eigenschaften der Produkte unter mittelschweren Betriebszuständen in dem Versuchsstand durchgeführt. Dabei wurde wie ab Seite 12 im Abschnitt 3.2 beschrieben vorgegangen. Das Regime 3 simuliert ein Abflusshindernis im Rohrsystem nach dem Schacht. Der Zufluss in den Schacht ist größer als der Abfluss. Dadurch kommt es zu einer langsamen Füllung des Schachtes bis zur Vollfüllung. Die Produkte wurden auf ihre Eigenschaften wie notwendige Standfestigkeit und Schutz des Köders vor dem Kontakt mit dem Wasser untersucht. Der Einbau der Produkte wurde gemäß Herstellerangaben durchgeführt.

6.7.1 ToxProtect

Die ToxProtect wurde ohne Einstieg in den Schacht nach Herstellerempfehlung am Schachtzulauf, schräg gegenüber den Steigeisen auf der Berme eingesetzt und durch Verspannen der VarioFix positioniert. Die Untersuchung im Regime 3 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 3:

- In 3 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 0 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser.

6.7.2 Smart-Pipe

Die Smart-Pipe wurde ohne Einstieg in den Schacht nach Herstellerempfehlung am Schachtablauf eingesetzt und durch Verspannen fest positioniert. Die Untersuchung im Regime 3 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 3:

- In 3 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.

6.7.3 FVZ30

Die FVZ30 wurde durch Einstieg in den Schacht mittels Befestigungsklemmset nach Herstellerempfehlung an den Steigeisen befestigt. Die Untersuchung im Regime 3 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 3:

- In 3 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 0 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser.

6.7.4 Köderstation Kanal Typ 2

Die Köderstation Kanal Typ 2 wurde ohne Einstieg in den Schacht nach Hersteller-empfehlung auf der Berme positioniert. Die Untersuchung im Regime 3 wurde dreimal durchgeführt. Bei einströmendem Wasser wurde die Köderstation Kanal Typ 2 durch Wasser Turbulenzen getrieben. Die Endposition war bei allen drei Durchgängen zu ca. einem Drittel über dem Gerinne.

Untersuchungsergebnis Regime 3:

- In 0 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 0 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition, **ohne** kritischen Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder die Funktion des Produktes, festgestellt.
- In 3 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition, **mit** kritischem Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder die Funktion des Produktes, festgestellt.
- In 3 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser.

Bild 80: Köderstation wird stark abgetrieben

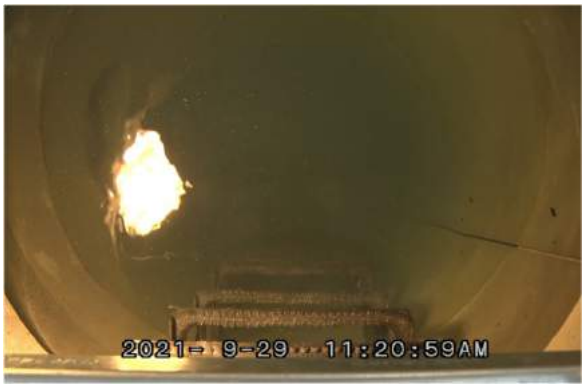

Bild 81: Köderstation ist bei Vollfüllung wieder in der Ausgangsposition

Bild 82: Köderstation bei Versuch 1 Köder hatte Kontakt zum Wasser

Bild 83: Köderstation bei Versuch 3 Köder hatte Kontakt zum Wasser

6.7.5 Köderbox

Die Köderbox wurde durch Einstieg in den Schacht mittels Anbohren an die Schachtwand nach Herstellerempfehlung befestigt. Die simulierte Vollfüllung wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 3:

- In 3 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 0 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser.

6.7.6 Rattenkugel

Die Rattenkugel wurde ohne Einstieg in den Schacht nach Herstellerempfehlung auf der Berme positioniert. Die Untersuchung im Regime 3 wurde dreimal durchgeführt. Die Rattenkugel bewegte sich schaukelnd am Führungsseil nach oben. Das Wasser drang bis zur Hälfte in die Eintrittsöffnungen ein, leichte Wasserturbulenzen im Zufluss führten zum Eintritt von Wasser in die Rattenkugel.
Nach Absenken des Wasserspiegels wurde die Rattenkugel durch die Seilführung bis zum Schachtboden in ihre ursprüngliche Position zurückgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 3:

- In 0 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 3 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition, **ohne** kritischen Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder die Funktion des Produktes, festgestellt.
- In 0 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition **mit** kritischem Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder die Funktion des Produktes festgestellt.
- In 3 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser.

Bild 84: Rattenkugel eindringendes Wasser bei kleinen Turbulenzen

Bild 85: Rattenkugel Köder hatte Kontakt mit Wasser

6.7.7 Rattenköderbox

Die Rattenköderbox wurde ohne Einstieg in den Schacht nach Herstellerempfehlung auf der Berme positioniert. Die Untersuchung im Regime 3 wurde dreimal durchgeführt. Die Rattenköderbox hat sich beim langsamen Vollfluten des Schachtes stark bewegt, schwamm aber relativ stabil bis an die Oberfläche unter den Schmutzfang.
Bei der Abwärtsbewegung hat sie sich mit den Füßen im Seil verfangen und ist auf den Kopf gekippt. Im weiteren Abwärtsbewegen richtete sie sich wieder auf und erreichte den Schachtboden. Dieses Verhalten zeigte sie in 2 von 3 Tests.

Untersuchungsergebnis Regime 3:

- In 0 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 3 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition, **ohne** kritischen Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder die Funktion des Produktes, festgestellt.
- In 0 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition **mit** kritischem Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder die Funktion des Produktes festgestellt.
- In 2 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser.

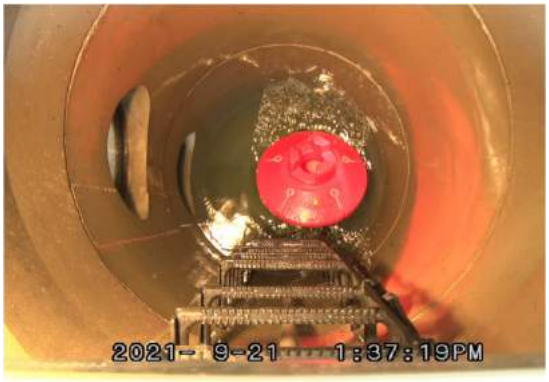

Bild 86: Köderbox dreht sich um sich selbst, dadurch eindringendes Wasser

Bild 87: Köderbox - Köder hatte Kontakt mit Wasser

6.7.8 RatTrap ET20

Die RatTrap ET20 wurde ohne Einstieg in den Schacht nach Herstellerempfehlung am Auslauf des Schachtes eingesetzt und durch Verspannen fest positioniert. Die Untersuchung im Regime 3 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 3:

- In 0 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.

6.7.9 Rattenköder am Draht

Der Köder wurde ohne Einstieg in den Schacht +10 bis +15 cm oberhalb der Berme positioniert. Die Untersuchung im Regime 3 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 3:

- In 0 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 3 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition, **ohne** kritischen Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder die Funktion des Produktes, festgestellt.
- In 0 von 3 Untersuchungen wurden Abweichungen gegenüber der Einbauposition **mit** kritischem Einfluss auf den (Netz-) Betrieb oder die Funktion des Produktes festgestellt.
- In 3 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser.

6.8 Übersicht der Untersuchungsergebnisse Regime 4

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht zu den Untersuchungsergebnissen. In den darauffolgenden Abschnitten werden die Ergebnisse erläutert.

Tabelle 13: über den Schachtdeckel eindringendes Niederschlagswasser

über den Schachtdeckel eindringendes Niederschlagswasser				
Typ	Einbauposition unverändert (x/ 3 Versuche)	Einbauposition verändert ohne kritischen Einfluss (x/ 3 Versuche)	Einbauposition verändert mit kritischen Einfluss (x/ 3 Versuche)	Köder hat Kontakt mit Wasser (x/ 3 Versuche)
ToxProtect	3	0	0	0
Smart-Pipe	3	0	0	-
FVZ 30	3	0	0	0
Köderstation Kanal Typ 2	3	0	0	3
Köderbox	3	0	0	0
Rattenkugel	3	0	0	3
Rattenköder-box	3	0	0	0

RatTrap ET20	3	0	0	-
Köder	3	0	0	3

6.9 Untersuchung Regime 4

Die Untersuchung wurde zur Überprüfung der Eigenschaften der Produkte unter mittelschweren Betriebszuständen im Versuchsstand durchgeführt. Dabei wurde wie ab Seite 12 im Abschnitt 3.2 beschrieben vorgegangen. Das Regime 4 simuliert das Einströmen bzw. eine Schachtabdeckung überströmendes, abfließendes Niederschlagswasser, bei starken Regenereignissen. Das Wasser strömt über die Belüftungsöffnungen der Schachtabdeckung in den Schacht. Die Produkte wurden auf ihre Eigenschaften untersucht, wie notwendige Standfestigkeit und Schutz des Köders vor dem Kontakt mit dem Wasser. Der Einbau der Produkte wurde gemäß Herstellerangaben durchgeführt.

6.9.1 ToxProtect

Die ToxProtect wurde ohne Einstieg in den Schacht nach Herstellerempfehlung am Schachtzulauf, schräg gegenüber den Steigeisen eingesetzt und durch Verspannen der VarioFix fest positioniert. Die Untersuchung im Regime 4 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 4:

- In 3 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 0 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser.

6.9.2 Smart-Pipe

Die Smart-Pipe wurde ohne Einstieg in den Schacht nach Herstellerempfehlung am Schachtablauf eingesetzt und durch Verspannen fest positioniert. Die Untersuchung im Regime 4 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 4:

- In 3 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.

6.9.3 FVZ30

Die FVZ30 wurde durch Einstieg in den Schacht mittels Befestigungsklemmset nach Herstellerempfehlung an den Steigeisen befestigt. Die Untersuchung im Regime 4 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 4:

- In 3 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 0 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser.

6.9.4 Köderstation Kanal Typ 2

Die Köderstation Kanal Typ 2 wurde ohne Einstieg in den Schacht nach Herstellerempfehlung auf der Berme positioniert. Die Untersuchung im Regime 4 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 4:

- In 3 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 3 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser.

Bild 88: Köderstation bei einströmendem Wasser über Schachtdeckel

Bild 89: Köderstation – Köder hatte Kontakt zum Wasser

6.9.5 Köderbox

Die Köderbox wurde durch Einstieg in den Schacht nach Herstellerempfehlung an der Schachtwand durch Anbohren befestigt. Die Untersuchung im Regime 4 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 4:

- In 3 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 0 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser.

6.9.6 Rattenkugel

Die Rattenkugel wurde ohne Einstieg in den Schacht nach Herstellerempfehlung auf der Berme positioniert. Die Untersuchung im Regime 4 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 4:

- In 3 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 3 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser.

Bild 90: Rattenkugel – nach dem 1. Versuch

Bild 91: Rattenkugel – Köder nach dem 3. Versuch

6.9.7 Rattenköderbox

Die Rattenköderbox wurde ohne Einstieg in den Schacht nach Herstellerempfehlung auf der Berme positioniert. Die Untersuchung im Regime 4 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis:

- In 3 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 0 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser.

6.9.8 RatTrap ET20

Die RatTrap ET20 wurde ohne Einstieg in den Schacht nach Herstellerempfehlung am Schachtauslauf eingesetzt und durch Verspannen fest positioniert. Die Untersuchung im Regime 4 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 4:

- In 3 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.

6.9.9 Rattenköder am Draht

Der Köder wurde ohne Einstieg in den Schacht +10 cm bis +15 cm oberhalb der Berme positioniert. Die Untersuchung im Regime 4 wurde dreimal durchgeführt.

Untersuchungsergebnis Regime 4:

- In 3 von 3 Untersuchungen wurden keine Abweichungen gegenüber der Einbauposition festgestellt.
- In 3 von 3 Untersuchungen hatte der Köder Kontakt zum Wasser.

Bild 92: Köder am Draht im Versuch

Bild 93: Köder am Draht – Nachweis Kontakt zum Wasser

7 Zusammenfassung

Im Rahmen der Untersuchung der von der Rockstroh GmbH zur Verfügung gestellten Produkte ist festzustellen, dass es eine große Anzahl an unterschiedlichen Systemen im Bereich der Bekämpfung von Ratten in Kanalnetzen zum Einsatz kommt.

Während Schlagfallen die Ratte durch einen gezielten Schlag im Bereich des Kopfes (Genick) schnell und schmerzfrei töten sollen, dienen die Boxen dazu, den seitens des Gesetzgebers geforderten Schutz der Gewässer vorm Eintrag von antikoagulanten Rodentiziden zu gewährleisten. Im Ergebnis der Untersuchung muss leider festgestellt werden, dass nicht alle Produkte diesen Schutz voll umfänglich bieten.

Ein wichtiger Bestandteil der Untersuchungen bestand darin, die Einsatzfähigkeit der Produkte im Kanalnetz zu betrachten. Dazu gehörte die Aufnahme der benötigten Zertifikate und Prüfungen, genauso wie die Betrachtung des Aufbaus und der zugrundeliegenden Funktionsweisen der Produkte. Hier ist festzustellen, dass fest eingebaute Produkte mit Tauchglockenprinzip Vorteile gegenüber den per Seil befestigten aufschwimmenden Produkten bieten.

Bei der Untersuchung der Möglichkeiten des Einsatzes in EX-geschützten Bereichen, konnten nur wenige Produkte mit einer entsprechenden Zertifizierung festgestellt werden. Gut für den Arbeitsschutz ist es festzustellen, dass es einigen Herstellen gelungen ist, ihr Produkt so zu konzipieren, dass ein Ein- und Aussteigen zur Montage oder zum Köderwechsel nicht notwendig ist. Dadurch reduziert sich die Gefährdung des Betriebspersonals, genauso wie der Aufwand.

Bei einigen Produkten ist die Möglichkeit eines Monitorings gegeben. Damit kann seitens des Kanalbetreibers der Zustand der Box oder der Falle von einem zentralen System aus überwacht werden. Da die Systeme der untersuchten Produkte nicht nur überwachen können, sondern auch Daten zu Ratten und Köderabnahme sammeln, ist eine Datenauswertung und eine daraus resultierende sinnvolle Bestückung des Kanalnetzes mit Fallen oder Boxen möglich. Im Ergebnis kommt es zur wesentlich geringeren Ausbringung von Rodentiziden.

Das hat einerseits einen positiven Effekt für die Umwelt und andererseits führt es zu einer Kosteneinsparung auf der Betreiberseite. Da das Thema des Monitorings sehr umfangreich und komplex ist, wurde es in der Untersuchung nur am Rande betrachtet. Trotzdem spielt es eine wichtige Rolle für die voranschreitende Digitalisierung im Bereich der Abwasserableitung und Reinigung.

Die Untersuchung der umstrittenen Praxis, Giftköder am Draht am Steigeisen, Steigbügel oder Schmutzfänger im Schacht zu befestigen, hat gezeigt, dass ein intensiver und langanhaltender Kontakt zum Wasser besteht. Selbst bei dem simulierten Eindringen von Regenwasser über die Schachtabdeckung war der Köder am Draht in Kontakt mit Wasser. Zusätzlich zu der Problematik des vorhandenen Eintrags von Rodentiziden in die Gewässer, ist bei dieser Praxis die latente Gefahr einer Betriebsstörung zu nennen. Der Draht kann sich von seinem Befestigungspunkt lösen und in das Kanalsystem gelangen. Dort ist das Risiko, dass es durch Anlagerung von faserigen Bestandteilen am Draht (Verzopfung) zum Vollverschluss kommt, sehr hoch. Gelangen Teile des Drahtes in Förder- oder Reinigungsanlagen, besteht die Gefahr von Störungen im Betrieb. Im schlimmsten Fall kommt es zu Schäden an Aggregaten oder Messeinrichtungen.

Die Untersuchung bestätigte das Urteil des Landgerichts Saarbrücken (siehe 2.1).

Auf Wunsch der Firma Rockstroh GmbH wird der Untersuchungsbericht an eine unabhängige Expertenkommission zur Bewertung übergeben.

Alle Rechte an diesem Bericht gehen an den Auftraggeber Rockstroh GmbH über.

8 Abbildungsverzeichnis

Bild 1: IAB Versuchsstand ... 10
Bild 2: IAB Versuchsstand – Sichtfenster ... 10
Bild 3: runder Testköder ... 15
Bild 4: Quader als Testköder ... 15
Bild 5: Nachbildung eine Schachtabdeckung zur Untersuchung Regime 4 ... 15
Bild 6: Spritz- / Überlaufschutz Regime 4 ... 15
Bild 7: ToxProtec der Firma Ball-B mit Verspannvorrichtung ... 19
Bild 8: Smart-Pipe der Firma AntiSimex mit Einbauzubehör ... 20
Bild 9: FVZ30 der Firma FZV30 GmbH mit Zubehör zum Wechsel der Köder ... 21
Bild 10: Köderstation Kanal Typ 2 der Firma Funke Kunststoffe mit Stahlseil zur Befestigung am Schmutzfang ... 22
Bild 11: Köderbox der Firma UTA Umwelt UG ... 23
Bild 12: Rattenkugel der Firma Unitechnics KG ... 24
Bild 13: Ratteköderbox der Firma Unitechnics KG ... 25
Bild 14: RatTrap ET20 der Firma Ratél ApS ... 26
Bild 15: runder Köder am Draht befestigt ... 27
Bild 16: Köder mit Draht am Steigeisen befestigt ... 27
Bild 17: Einbausituation ToxProtect Seitenfenster ... 32
Bild 18: Einbausituation ToxProtect von oben ... 32
Bild 19: Einbausituation Köder ToxProtect Raum in dem der Köder hängt ... 32
Bild 20: Einbausituation Köder ToxProtect befestigter Köder ... 32
Bild 21: Einbausituation Smart-Pipe von oben ... 33
Bild 22: Smart-Pipe – Steuergerät und Falle für DN 200 ... 33
Bild 23: Smart-Pipe – Steuergerät mit Abdeckung ... 34
Bild 24: Smart-Pipe – eingebaute Falle DN 200 PP ... 34
Bild 25: Einbausituation FZ30 Seitenfenster ... 35
Bild 26: FZ 30 mit Befestigung in der Steiglinie ... 35
Bild 27: Einbausituation Köderstation Typ 2 Seitenfenster ... 37
Bild 28: Köderstation Typ 2 Befestigung mittels Stahlseil im Schachthalsbereich ... 37
Bild 29: Einbausituation des Köders Köderstation Typ 2 ... 37
Bild 30: Einbausituation des Köders Köderstation Kanal Typ 2 ... 37
Bild 31: Einbausituation Köderbox Seitenfenster ... 38
Bild 32: Einbausituation des Köders Köderbox ... 38
Bild 33: Einbausituation Rattenkugel Seitenfenster ... 39
Bild 34: Rattenkugel Befestigung mittels Stahlseil am Schmutzfänger ... 39
Bild 35: Einbausituation des Köders Rattenkugel ... 39
Bild 36: Köder befestigt - Rattenkugel ... 39
Bild 37: Einbausituation Rattenköderbox Seitenfenster ... 40
Bild 38: Rattenköderbox Befestigung mittels Kunststoffseil im Schachthalsbereich ... 40
Bild 39: Einbausituation des Köders Rattenköderbox ... 40
Bild 40: Einbausituation des Köders Rattenköderbox ... 40
Bild 41: Einbausituation RatTrap ... 41
Bild 42: RatTrap Befestigung mit Stahlseil und Haltevorrichtung ... 41
Bild 43: RatTrap links Adapter DN 200 PVC, aus zwei Teilen bestehende Falle und CO2 Patronen 41
Bild 44: RatTrap mit der später ins Rohr ragenden Zuführung ... 41
Bild 45: Einbausituation Köder am Draht ... 43
Bild 46: ToxProtect stabil bei extremer Flutung ... 46
Bild 47: ToxProtect von der Seite ... 46
Bild 48: ToxProtect Köder hatte keinen Kontakt zum Wasser ... 46
Bild 49: ToxProtect Köder hatte keinen Kontakt zum Wasser 3. Versuch ... 46
Bild 50: Smart-Pipe stabil bei extremer Flutung ... 47
Bild 51: Smart-Pipe Steuereinheit nach komplett-em Untertauchen innen trocken ... 47
Bild 52: FZV30 Smart-Pipe stabil bei extre- ... 47

Bild 53: FVZ30 überflutet ... 47
Bild 54: Köder hatte keinen Kontakt ... 48
Bild 55: Köder hatte keinen ... 48
Bild 56: Köderstation TYP 2 zu Beginn ... 48
Bild 57: Köderstation TYP 2 wird ... 48
Bild 58: Köderstation TYP 2 steht nach ... 49
Bild 59: Köderstation TYP 2 Köder hatte Kontakt zum Wasser ... 49
Bild 60: Köderbox stabil bei extremer ... 49
Bild 61: Köderbox überflutet ... 49
Bild 62: Köderbox - Köder hatte ... 49
Bild 63: Köderbox - hatte keinen ... 49
Bild 64: Rattenkugel bewegt sich stark ... 50
Bild 65: Rattenkugel – kurz vor dem ... 50
Bild 66: Rattenkugel – Wasser strömt ... 50
Bild 67: Rattenkugel – Köder hatte ... 50
Bild 68: Rattenköderbox kippt bei stark ... 51
Bild 69: Rattenköderbox – hängt in ... 51
Bild 70: Rattenköderbox – auf den Kopf ... 52
Bild 71: Rattenköderbox – Köder ... 52
Bild 72: RatTrap stabil bei extremer ... 52
Bild 73: RatTrap – ordnungsgemäßer ... 52
Bild 74: Köderstation - steht auf der ... 55
Bild 75: Köderstation – treibt bei Teil- ... 55
Bild 76: Köderstation bei Versuch 1 ... 55
Bild 77: Köderstation bei Versuch 3 ... 55
Bild 78: Rattenkugel eindringendes Wasser bei kleinen Turbulenzen ... 56
Bild 79: Rattenkugel Köder hatte Kontakt mit Wasser ... 56
Bild 80: Köderstation wird stark abgetrieben ... 59
Bild 81: Köderstation ist bei Vollfüllung wieder in der Ausgangsposition ... 59
Bild 82: Köderstation bei Versuch 1 Köder hatte Kontakt zum Wasser ... 60
Bild 83: Köderstation bei Versuch 3 Köder hatte Kontakt zum Wasser ... 60
Bild 84: Rattenkugel eindringendes Wasser bei kleinen Turbulenzen ... 61
Bild 85: Rattenkugel Köder hatte Kontakt mit Wasser ... 61
Bild 86: Köderbox dreht sich um sich selbst, dadurch eindringendes Wasser ... 61
Bild 87: Köderbox - Köder hatte Kontakt mit Wasser ... 61
Bild 88: Köderstation bei einström- ... 64
Bild 89: Köderstation – Köder hatte ... 64
Bild 90: Rattenkugel – nach dem 1 ... 65
Bild 91: Rattenkugel – Köder nach ... 65
Bild 92: Köder am Draht im Versuch ... 66
Bild 93: Köder am Draht – Nachweis ... 66

9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kurzübersicht der wichtigsten Normen in Bezug auf Rattenbekämpfung 5
Tabelle 2: Bauteile und ihre Eigenschaften 11
Tabelle 3: Untersuchung Material, Funktion und Anwendungen 12
Tabelle 4: Untersuchungsabläufe (Regime) 13
Tabelle 5: Übersicht der zu untersuchenden Produkte 17
Tabelle 6: Funktionsprinzipien der Produkte 18
Tabelle 7: Materialbeschaffenheit der Produkte 28
Tabelle 8: Teil 1 - Montage- und Anwendungseigenschaften sowie Möglichkeit zum Monitoring 30
Tabelle 9: Teil 2 - Montage- und Anwendungseigenschaften sowie Möglichkeit zum Monitoring 30
Tabelle 10: Flutung bis zur Vollfüllung des Schachtes 45
Tabelle 11: langsam steigende Füllung des Schachtes mit ständiger Durchströmung bis zur 53
Tabelle 12: langsam steigende Füllung des Schachtes mit ständiger Durchströmung bis zu einer 57
Tabelle 13: über den Schachtdeckel eindringendes Niederschlagswasser 62

Übersicht der Untersuchungsergebnisse (Teil 1)									
Bezeichnung Hersteller	**ToxProtect® 1402 EX-VF**	**Actimex SMARTE PIPE (Schlagfalle)**	**Rattenköderstation FZV 30 mit Klemmset Flex**	**Köderstation Kanal Typ 2**	**Köderbox RädSnäg**	**Rattenkugel**	**Rattenköderbox**	**RatTrap ET20**	**Köder am Draht**
Hersteller	Ball-b GmbH & Co KG	Anticimex GmbH	FZV 30 GmbH Andreas Vollack	Funke Kunststoffe	UTA Umwelt UG	Unitechnics KG	Unitechnics KG	Ratel ApS, Kolding	Köder am Draht
Funktionsprinzip	Rückstauklappe Tauchglocke verschleppsicher - Köderhalterung	mechanisch	Tauchglocke verschleppsicher-Köderhalterung	Tauchglocke aufschwimmend verschleppsicher - Köderhalterung	Tauchglocke verschleppsicher - Köderhalterung	aufschwimmend verschleppsicher - Köderhalterung	aufschwimmend Tauchglocke verschleppsicher - Köderhalterung	mechanisch	verschleppsicher - Köderhalterung
Material	PP, ABS, V4A	Kunststoff, V4A	PE-HD, V2A	PVC, Edelstahl	PE-HD, V4A	LD-PE, Acryl, V4A	Kunststoff	Kunststoff, V4A	Stahl
Gewicht in kg	6,14 (Variofix und Modul)	je nach Dimension 7,0 – 10,0	3,87	8,14	1,61	3,0	4,01	2,1 (mit Adapter DN 200)	
Anzahl Teile Zubehör	4	2	4	_	2	_	_	3	
Menge an Köder in g	ein Köder an Haken in Deckel , keine Angaben zu Ködermenge, bzw. –größe	Keine Köder	Ein Köder am Haken im Deckel	1 x 200 g Köder	ein Köder wird verklemmt	Ein oder mehrere Köder an Haken oder Spies im Deckel , keine Angaben zu Ködermenge, bzw. – größe	ein oder mehrere Köder an Haken in Deckel , keine Angaben zu Ködermenge, bzw. - größe	Keine Köder	ein oder mehrere Köder
Befestigungsart	Stehend auf Berme im Schacht verspannt mit VarioFix (obligatorisch)	im Auslaufrohr des Schachtes verspannt	Mittels Rohrschellen und Dübeln oder Verklemmung an Steigbügel mit Befestigungsklemmset Flex	an Drahtseil am Steigbügel befestigt, soll durch hohes Eigengewicht auf Berme stehen	durch 2 Schellen in der Schachtwand verschraubt	Das halte und Führungsseil ist am Schmutzfang befestigt, steht auf Berme	an Seil am Schmutzfang oder Steigbügel befestigt, steht auf Berme	im Auslaufrohr des Schachtes verspannt	Am Steigeisen oder Schmutzfang befestigt
(De)Montage ohne Einstieg möglich	√	√	X	√	X	√	√	√	√
ohne Einstieg Köderwechsel möglich	√ (mit Gestänge)	-	√ (mit Gestänge)	√	X	√	√	-	√
Monitoring-System	√	√	X	X	X	X	X	√	X
Ex- Schutz	√ Zone 1	√ Zone 2	X	X	X	X	X	√ Zone 2	
Anleitung und Beschreibung	√	Servicekraft von Hersteller baut ein	√	√	Film auf Homepage	√	√	√	
CE - Kennzeichen	√	√						√	
Auf der Liste der geprüften Mittel §18 IfSG	√ (Zulassung durch den Hersteller auf Unternehmensweb seite veröffentlicht)	√	√ (Zulassung durch den Hersteller auf Unternehmenswebse ite veröffentlicht)						

Übersicht der Untersuchungsergebnisse (Teil 2)									
Bezeichnung Hersteller	**ToxProtect® 1402 EX-VF**	**Actimex SMARTE PIPE (Schlagfalle()**	**Rattenköderstation FZV 30 mit Klemmset Flex**	**Köderstation Kanal Typ 2**	**Köderbox RädSnäg**	**Rattenkugel**	**Rattenköderbox**	**RatTrap ET20 (Schlagfalle)**	**Köder am Draht**
Hersteller	Ball-b GmbH & Co KG	Anticimex GmbH	FZV 30 GmbH Andreas Vollack	Funke Kunststoffe	UTA Umwelt UG	Unitechnics KG	Unitechnics KG	Ratel ApS, Kolding	Köder am Draht
Regime 1:									
Flutung schnell, Vollfüllung Köder hatte Wasserkontakt	√ (in 0 von 3 Versuchen)	-	√ (in 0 von 3 Versuchen)	X (in 3 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	X (in 3 von 3 Versuchen)	X (in 3 von 3 Versuchen)	-	X (in 3 von 3 Versuchen)
Kritischer Einfluss auf Kanalbetrieb durch Änderung der Einbauposition	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	X (in 2 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	X (in 1 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)
Regime 2:									
Flutung langsam, Teilfüllung Köder hatte Wasserkontakt	√ (in 0 von 3 Versuchen)	-	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	X (in 1 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	-	X (in 3 von 3 Versuchen)
Kritischer Einfluss auf Kanalbetrieb durch Änderung der Einbauposition	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)
Regime 3:									
Flutung langsam, Vollfüllung Köder hatte Wasserkontakt	√ (in 0 von 3 Versuchen)	-	√ (in 0 von 3 Versuchen)	X (in 3 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	X (in 3 von 3 Versuchen)	X (in 2 von 3 Versuchen)	-	X (in 3 von 3 Versuchen)
Kritischer Einfluss auf Kanalbetrieb durch Änderung der Einbauposition	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	X (in 3 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)
Regime 4:									
Eindringendes Niederschlags - wasser Köder hatte Wasserkontakt	√ (in 0 von 3 Versuchen)	-	√ (in 0 von 3 Versuchen)	X (in 3 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	X (in 3 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	-	X (in 3 von 3 Versuchen)
Kritischer Einfluss auf Kanalbetrieb durch Änderung der Einbauposition	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)	√ (in 0 von 3 Versuchen)
Besonderheiten	Box steht sicher verspannt auf der Berme. Sicher gegen eindringendes Wasser durch mehrere Funktionsprinzipien geschützt	Schlagfalle, Ein- und Ausbau, sowie die Überwachung wird ausschließlich als Dienstleistung angeboten.	Einbau Halterung in Steigbügel, vorschriftsmäßige Begehung des Steigganges wird behindert.	Bleibt bei einströmendem Wasser nicht in Ausgangsposition, die Box bewegt sich seitlich und stellt sich nicht wieder in Ausgangsposition zurück			Seil der Box umschlingt bei Abwärtsbewegung die Füße der Box und führt zum Kippen und auf den Kopf stellen, Box dreht sich und steht auf Ausgangsposition.	Die Schlagfalle wird in die Ablaufleitung eingebracht und gegen den Rohrscheitel verspannt. Ein Nachteil: die Falle verschließt einen Teil des Rohrdurchschnitts nicht unerheblich.	Die an dem Draht befestigten Köder können sich lösen und in den Kanal gespült werden. Gleiches gilt für den Draht. Fällt er in den Kanal kann er zur Verstopfungen von Rohren und Pumpen führen.