

## Fortschritte in der Drohnentechnologie für die Kanalinspektion



Neueste Erkenntnisse zur Drohneninspektion

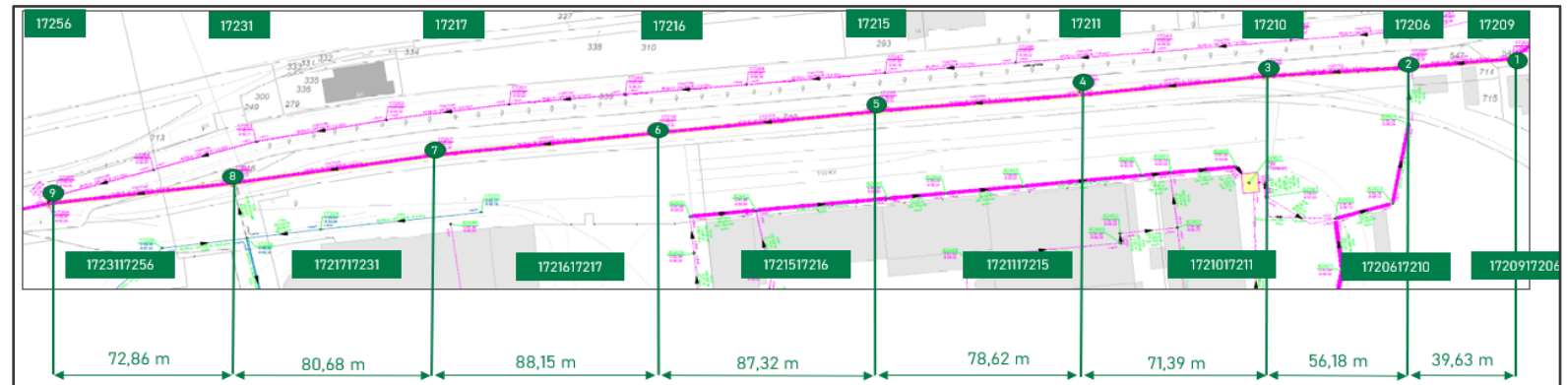
# Inhaltsverzeichnis

1. Vorgehen bei der drohnengestützten TV-Inspektion
2. Neue Entwicklungen
3. Aktueller Standard der Inspektion
4. Wissenswertes zur Drohneninspektion
5. Zukunft
6. Optimierung des Kanalsystems für die automatisierte Drohneninspektion
7. Interviews



# Ablauf drohnenunterstützte TV-Inspektion

1. Anfahrt an den Schacht
2. Freimessen
3. Antenne einbringen in die Haltung
4. Schachtnummer eingeben
5. Drohnenflug, Inspektion
6. Nächste Haltung

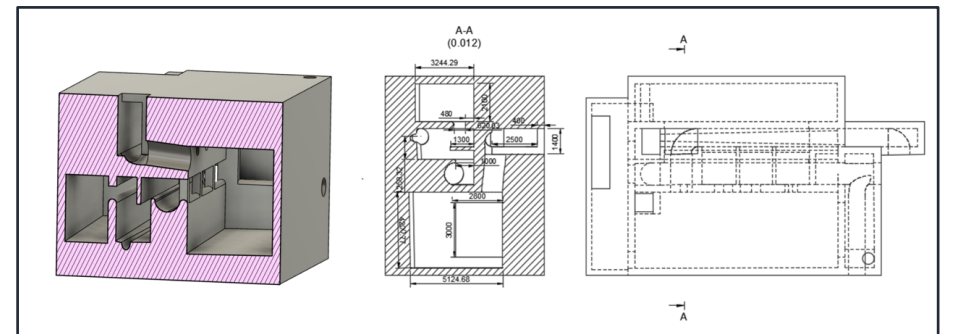
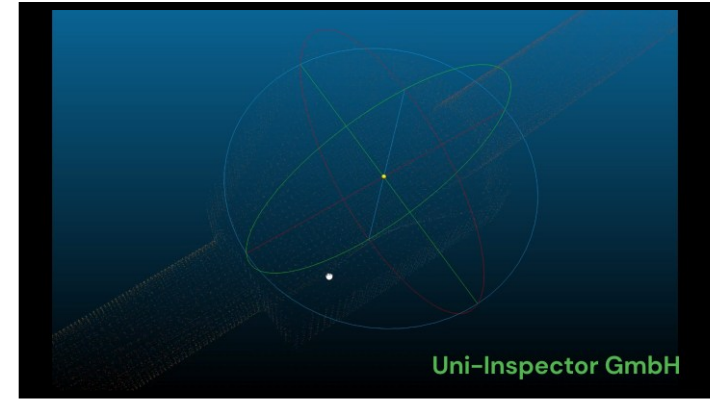


# Neue Entwicklungen

- Gasmessegerät auf der Drohne
- Waddickenmessung bei Metallischen Oberflächen
- Flugzeiten bis 20 Minuten
- Autonome Flüge bis 2000 m ab DN 2200



# Aktueller Standard der Inspektion



# Aktueller Standard der Inspektion

- Normen und Austauschformate  
 DIN EN 13508-2: 2003 / 2011  
 (DWA-M 150, ISYBAU-XML, VSA-KEK);  
 WRc (MSCC5); NASSCO (PACP 7)

| UNI-INSPECTOR   |   | UNIINSPECTOR GmbH<br>Postfach 70 02 49, 70572 Stuttgart<br>niklas.warnecke@uni-inspector.de |  |                                |             |
|---|---|---|--|--------------------------------|-------------|
| <b>Haltungsinspektion - 18.10.2023 - 1721017211</b>                     |   |   |  |                                |             |
| Datum<br>18.10.2023   | Kamera  | Wetter<br><b>kein Niederschlag</b>  | Haltung<br><b>1721017211</b>                                 | Nr.<br><b>11</b>               |             |
| Projektname   | Video-Speichermedium<br>sonst. Wechseldatenträger | Fahrzeug  | Untersucher<br><b>Warnecke</b>                               | Auftragsnummer<br><b>ZUS01</b> |             |
| Stadt/Ort<br><b>Mitte</b>   | Knoten oben<br><b>17210</b>                       | Rohrlänge [m]   | <b>0</b>   |                                |             |
| Straße  | Knotentyp oben<br><b>Schacht</b>                  | Haltung Länge [m]   | <b>73,61</b>   |                                |             |
| Lage<br><b>24010</b>  | Knoten unten<br><b>17211</b>                      | Insp. Länge [m]   | <b>72,10</b>   |                                |             |
|   | Knotentyp unten<br><b>Schacht</b>                 | Baujahr   | <b>1913</b>  |                                |             |
| Profil<br><b>Eiprofil (H/B=3/2) 1950/1300mm</b>                         | Inspektionsart<br><b>andere Kameratechnik</b>     |   |  |                                |             |
| Kantentyp<br><b>Haltung</b>   | Verfahren<br><b>TV-Untersuchung</b>               |   |  |                                |             |
| SAT-Leitungsfunktion  | Insp. Richtung<br><b>gegen Fließrichtung</b>      |   |  |                                |             |
| Kanalart<br><b>Freispiegelabfluss geschlossenes Profil, Mischwasser</b> | Gereinigt<br><b>Nein</b>                          |   |  |                                |             |
| Material<br><b>Beton</b>  | Bemerkung zur Inspektion                          |   |  |                                |             |
| <b>1:109</b>  | <b>m+</b>   | <b>Kürzel</b>   | <b>Beobachtung</b>   | <b>Zeit</b>                    | <b>Foto</b> |
| <b>17211</b>  | 0.00  | BCDXP   | Anfangsknoten, Rohranfang                                    | 00:00:10                       |             |
|   | 0.00  | BDB   | Allgemeine Anmerkung / Sohlaukleidung                        | 00:00:10                       | 00005.jpg   |
|   | 0.00  | A01 BABBA   | Rissbildung in Längsrichtung, 3,0mm breit bei 12 Uhr, Anfang | 00:00:08                       |             |
|   | 0.00  | BDBA  | Achsfelds Stoffe: Isometation 1% Querschnittsumfang          | 00:00:08                       |             |



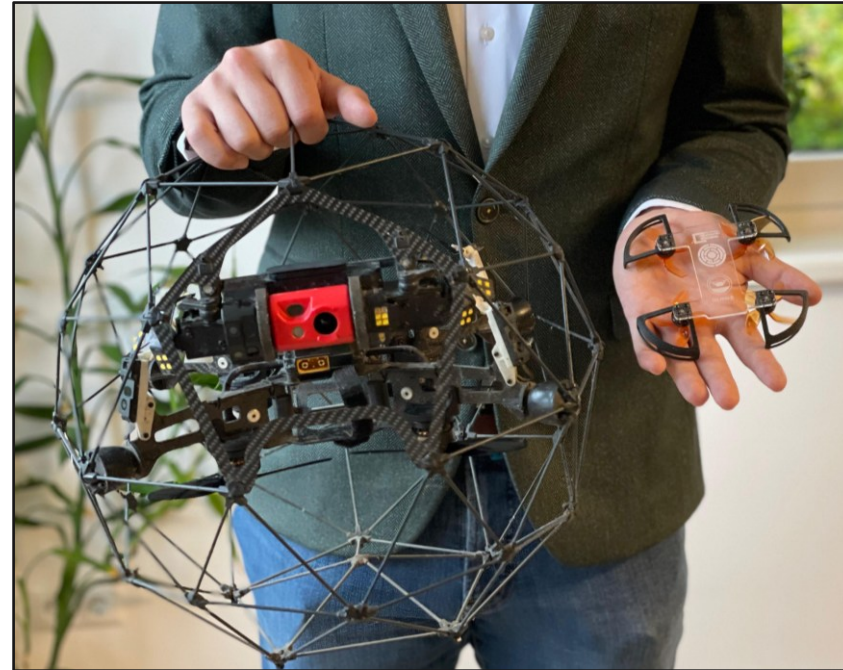
# Wissenswertes über die Inspektion mit Drohne

- Laserscan ohne Schattenwurf
- Inspektion unabhängig vom Zustand der Sohle
- Kodierung der Daten im Nachhinein
- Einsetzbar ab DN800
- Räumliche Stationierung der Bilder
- Filigrane Technik
- Fehlende ATEX-Zertifizierung



# Zukunft

- Entwicklung DIANE-Drohne
- Themen
  - Inspektion ab DN400
  - ATEX
  - KI im Drohneneinsatz



## Projektpartner

Gefördert durch:  
Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur  
aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



26.02.2025

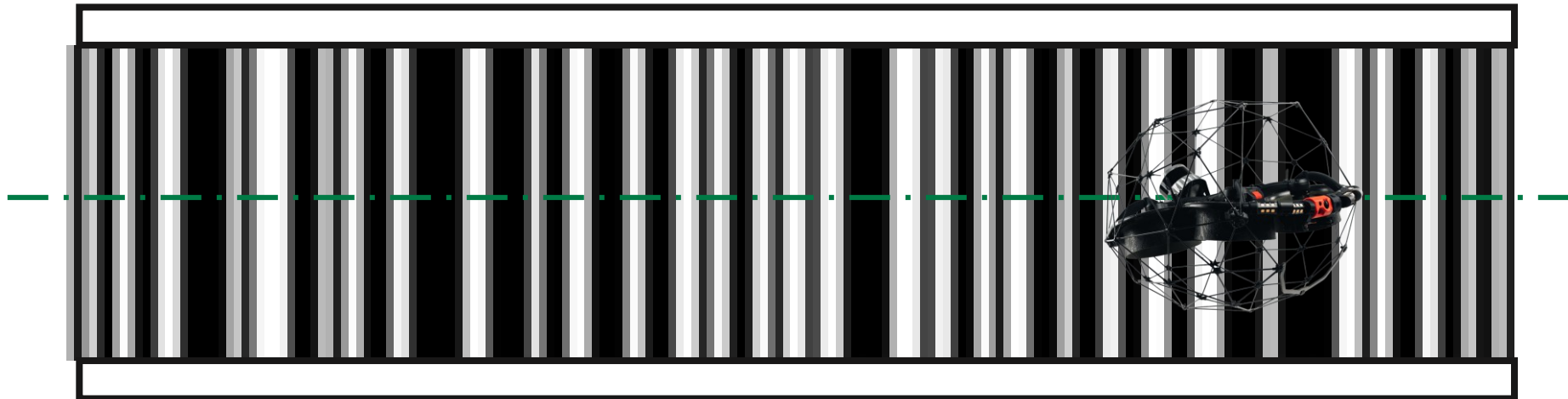
8



# Optimierung der Kanalisation für automatisierte Drohneninspektion

- Stationierung in den Linern und Kunststoffrohren
- Optische und haptische Orientierungshilfen

Wir haben uns das Ziel gesetzt, sowohl die Drohnentechnologie zu optimieren als auch das Kanalnetz der Zukunft zu entwickeln, um eine autonome Inspektion durch Drohnen zu ermöglichen.



# Verlinkungen zu Interviews

- [Interview mit dem Ausbildungspartner SAG Akademie](#)
- [Drohneninspektion Bericht BWB](#)
- [Interview Klaus Jilg und Niklas Warnecke](#)





# UNI-INSPECTOR

Die Drohneninspektion beginnt dort, wo die TV-  
Inspektion an Ihre grenzen stößt!

Niklas Warnecke

Geschäftsführer / Drohnenpilot

+49 172 511 360 1

[niklas.warnecke@uni-inspector.de](mailto:niklas.warnecke@uni-inspector.de)