

# UNI TECHNICS

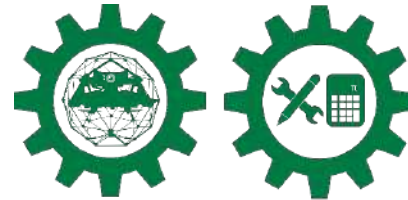
INNOVATIONEN  
FÜR IHR KANALNETZ

GERUCH | FREMDWASSER | INGENIEURLEISTUNGEN





# Kanal- und Bauwerksinspektion mit Drohne



# Mit der Drohne in den Kanal – Wie sind wir dazu gekommen?



Seit 1990

Spezialist für  
Abwasser



Seit 2017

Partner für  
Industrieinspektionen  
mit Drohnen



2019 bis 2021

Kooperation  
Drohnen in Kanälen  
und unterirdischen  
Bauwerken



2021

UNI-INSPECTOR  
Gründung 2021  
Innovative  
Inspektionen in der  
Abwasserwelt



594.000 km  
öffentlicher Kanal in  
Deutschland

Gesetzlich vorgeschrieben  
müssen fast alle Kanäle alle  
**10 Jahre** inspiziert werden



1.000.000 km  
private Kanäle in Deutschland



1 Kamerafahrzeug schafft  
ca. 100 km im Jahr



## Mit der Drohne in den Kanal – Was sind unsere Ziele?

Disruptive Veränderung der Inspektionstechnik

Gebührenstabilität

Keine Gefährdung des Personals

Risikominimierung

# Drohne



|                               |  |                                     |
|-------------------------------|--|-------------------------------------|
| Hersteller                    |  | Flyability                          |
| Lichte Weite des Einstiegs    |  | 400 mm                              |
| Inspektionsweite (mindestens) |  | DN 1.000                            |
| Kamerasystem                  |  | 4K Kamera + Thermokamera            |
| Live-Übertragung              |  | Ja                                  |
| Beleuchtung                   |  | 10 K Lumen, einstellbar, staubdicht |
| Temperaturbereich der Luft    |  | -10°C bis +50°C                     |
| Windgeschwindigkeit           |  | < 3 m/s                             |

# Boot



|                                                             |  |                                        |
|-------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------|
| Hersteller                                                  |  | UNITECHNICS KG                         |
| Lichte Weite des Einstiegs (mindestens)                     |  | 600 mm                                 |
| Inspektionsweite (mindestens)                               |  | DN 500 (unterschiedliche)              |
| Kamerasystem                                                |  | Einsatz von bis zu vier 4K             |
| Live-Übertragung                                            |  | Nein                                   |
| Beleuchtung                                                 |  | LED – 8K Lumen                         |
| Erforderliche Fließgeschwindigkeit des Wassers (mindestens) |  | 0,5 m/s (aktiver Antrieb in Testphase) |

### Standardfall: Kanäle < DN 800 mm

*Herkömmliche Inspektionsmethoden*



### Spezialfall: Kanäle ab DN 800

*Ab DN 800 gelten Kanäle als begehbar, dennoch Thema Arbeitssicherheit!*



### Spezialfall: ständig wasserführende Sammler

*bspw. Zufluss Kläranlage / Hauptsammler*



### Spezialfall: Bauwerke

*bspw. Absturzbauwerke*

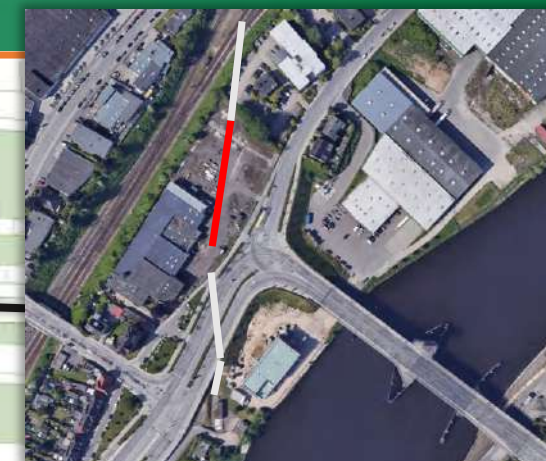


Wie wird die Drohne gesteuert?



Kein Einstieg des Personals erforderlich

Manuelle Steuerung der Drohne  
durch den Operator



1

## Verbereitende Maßnahmen

Begehung und Besichtigung der  
Schachtlagen vor Inspektionstermin

1

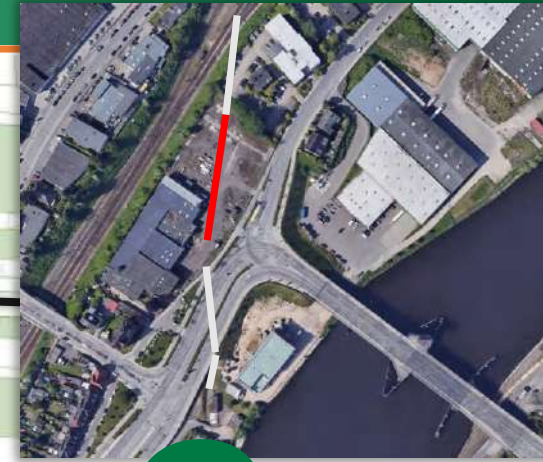
## Vorbereitende Maßnahmen

Begehung und Besichtigung der  
Schachtlagen vor Inspektionstermin

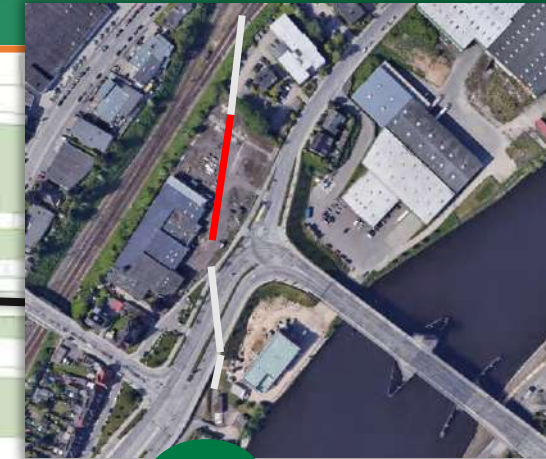
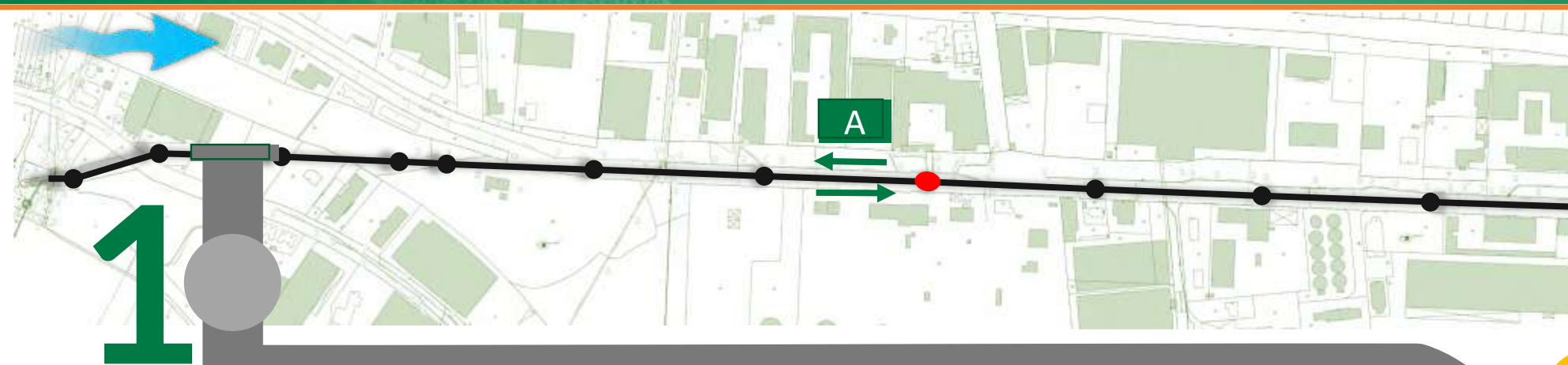


## Einsatz Signalkabel

Sender zum Steuern der Drohne



2



Verbereitende Maßnahmen

Einsatz Signalkabel



Sender zum Steuern der Drohne

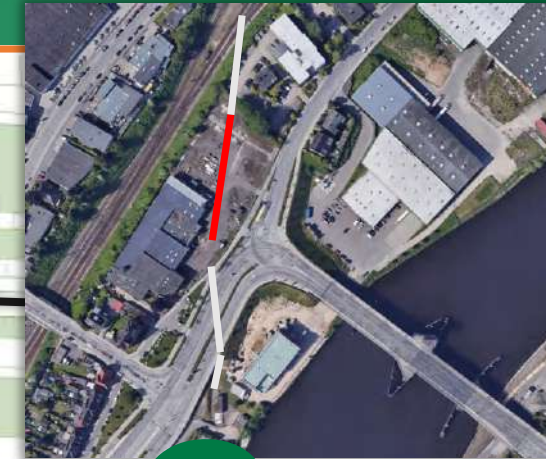
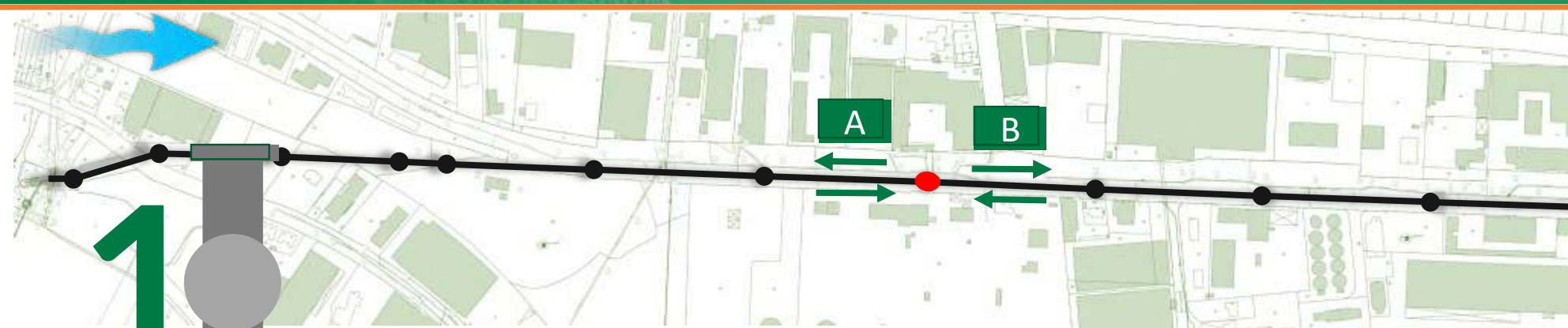
Inspektion Abschnitt A



2

3





1 Vorberreitende Maßnahmen

Einsatz Signalkab

4 Begehung und Besichtigung der Schachtlagen vor Inspektionstermin

Akkuwechsel

5 Inspektion Haltung B

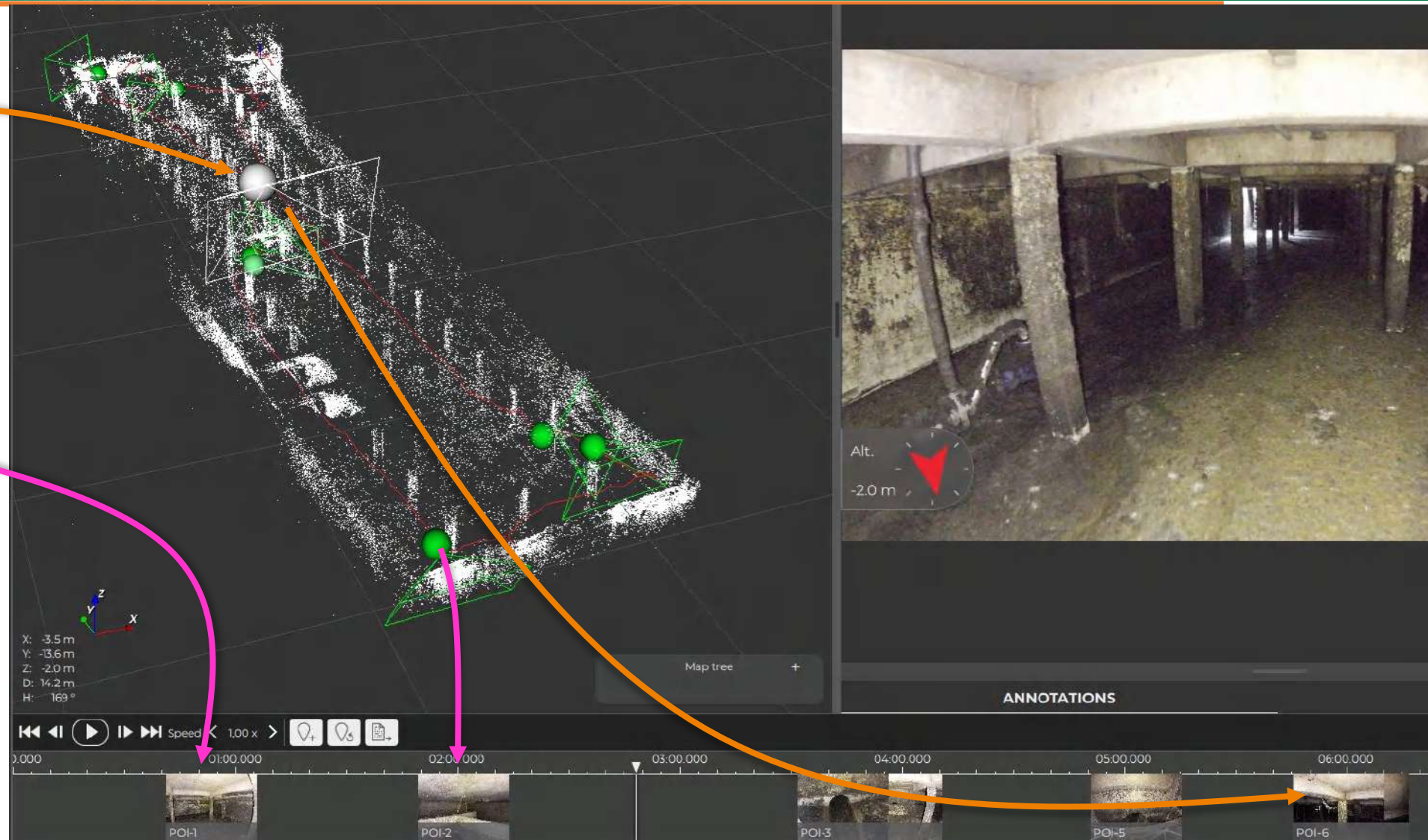


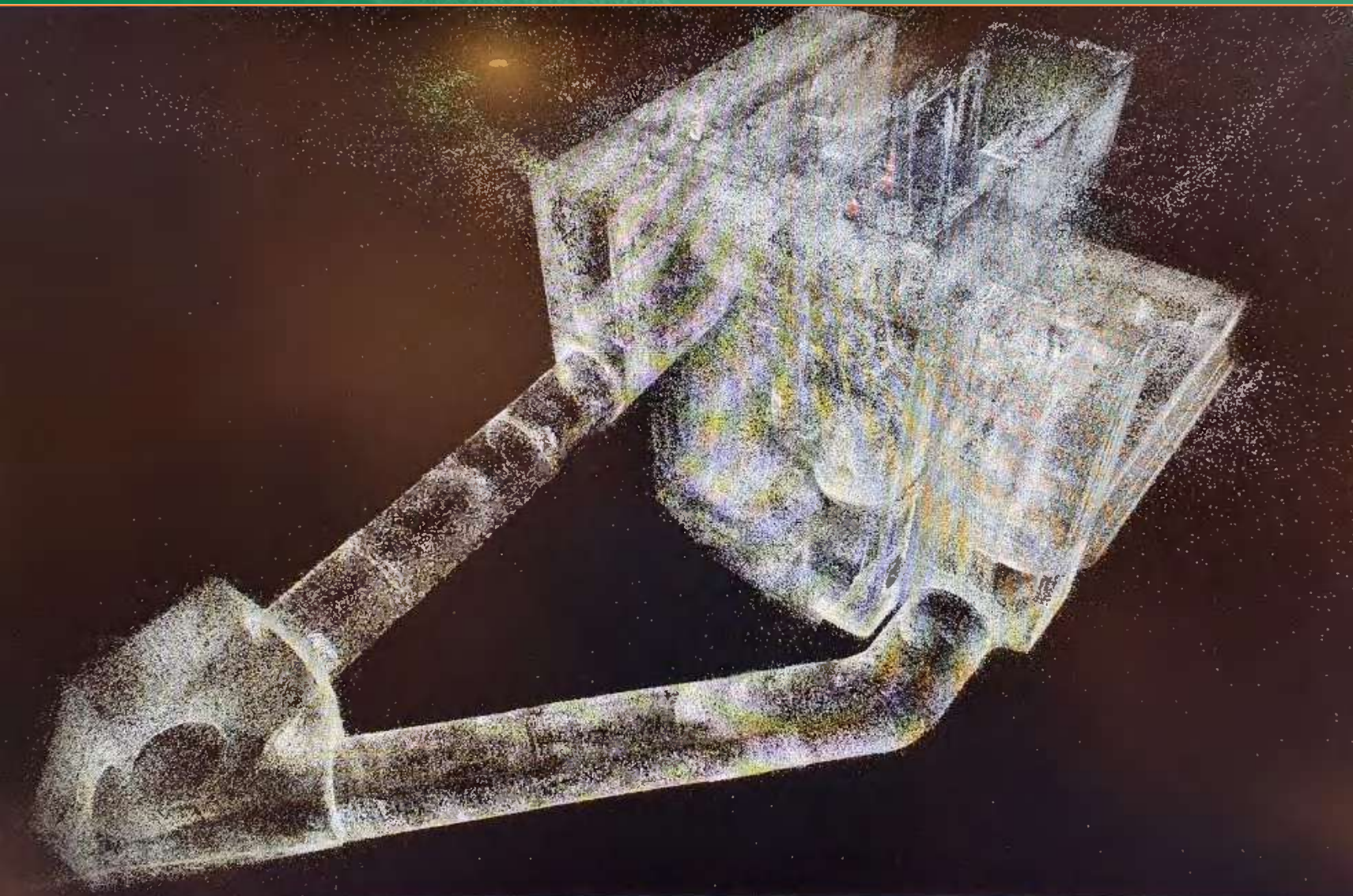


# Wie erfolgt die Stationierung der Kanaldrohne?

Positionierung der Drohne

POI  
Point of Interest





Zusammengesetzte Punktwolke  
mehrerer Flüge:

|                                  |                                        |
|----------------------------------|----------------------------------------|
| Hersteller                       | Flyability                             |
| Lichte Weite des Einstiegs       | 400 mm                                 |
| Inspektionsweite<br>(mindestens) | DN 1.200                               |
| Kamerasystem                     | 4K Kamera +<br>Thermokamera            |
| Live-Übertragung                 | Vorhanden                              |
| Beleuchtung                      | 10 K Lumen, einstellbar,<br>staubdicht |
| Temperaturbereich der<br>Luft    | -10 °C bis +50 °C                      |
| Windgeschwindigkeit              | < 3 m/s                                |



## Weitere wichtige Informationen und Herausforderungen

- Vergleich der Technologie mit herkömmlicher Inspektionstechnik **nicht** möglich  
→ Vergleich mit Personeneinstieg/ Einrüstung Bauwerke/ Wasserführende Kanäle
- Zustandserfassung des Kanals haltungsweise → Einflug Schachtweise
- Zustandsbewertung nach DWA 149-3 möglich
- Übernahme der Daten ins Kanalkatasters → jedes Datenübertragungsformat möglich (XML: DWA 150, ISYBAU, etc.)

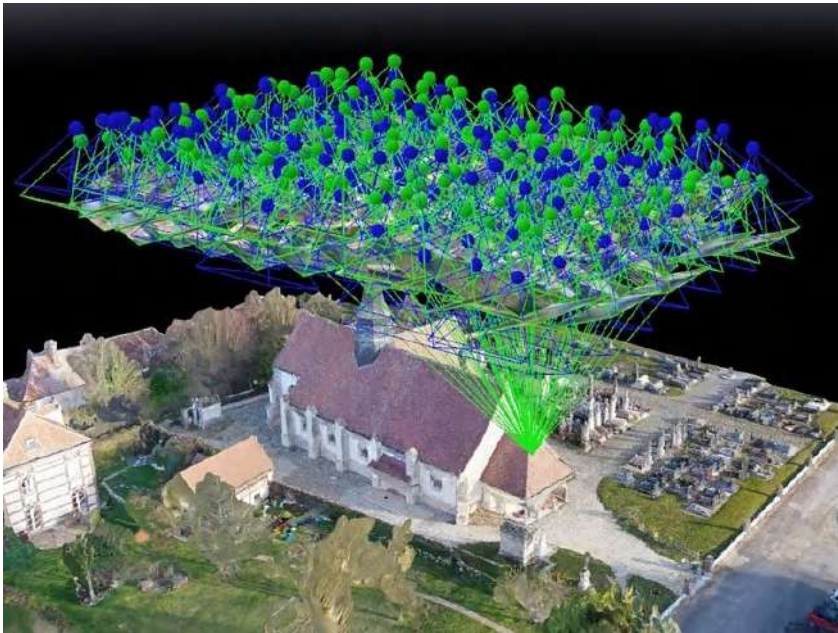
## Herausforderungen

- **Akkulaufzeit** limitiert **Inspektionslänge** (Haltungslänge)
- **Krümmung Kanal** limitiert **Empfang**
- **Ex-Schutz?** Nein → Freimessen und/ oder Bewetterung notwendig
- **Sohle** nur eingeschränkt zu inspizieren bzw. zu begutachten?



## Photogrammetrische Modelle

Das Prinzip von  
Photogrammetrie

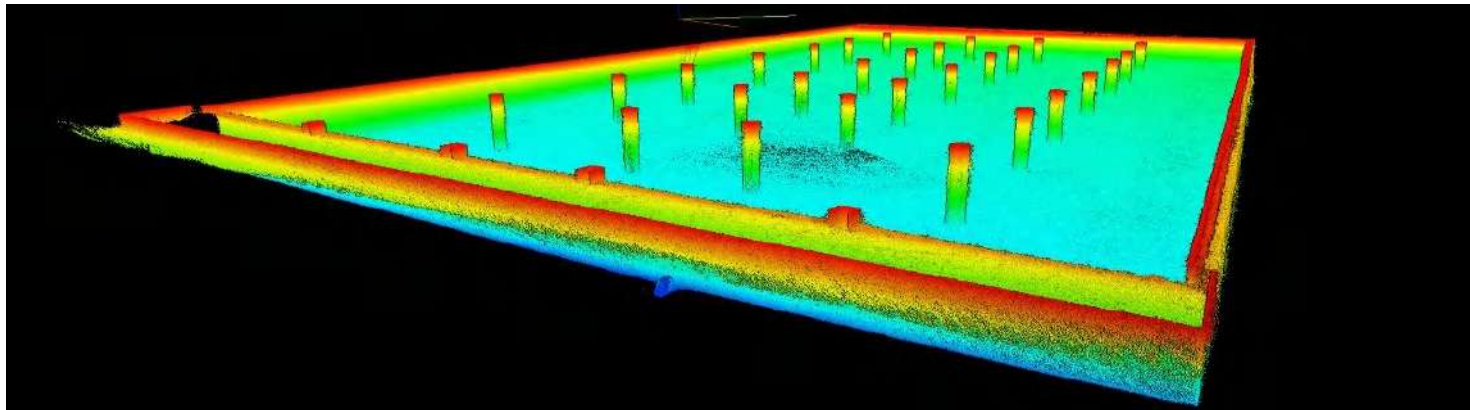
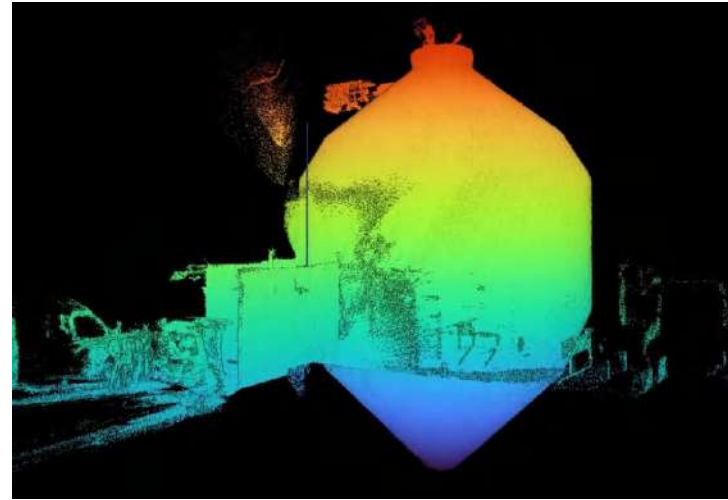
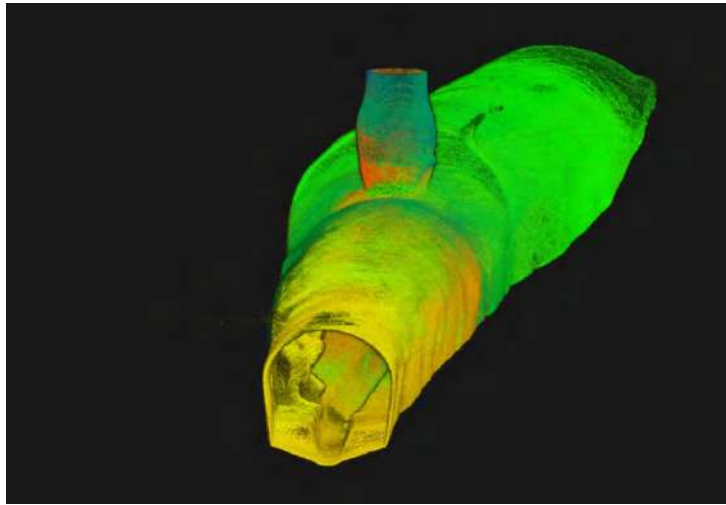


Ein Beispiel von einer  
Drohnenbefliegung

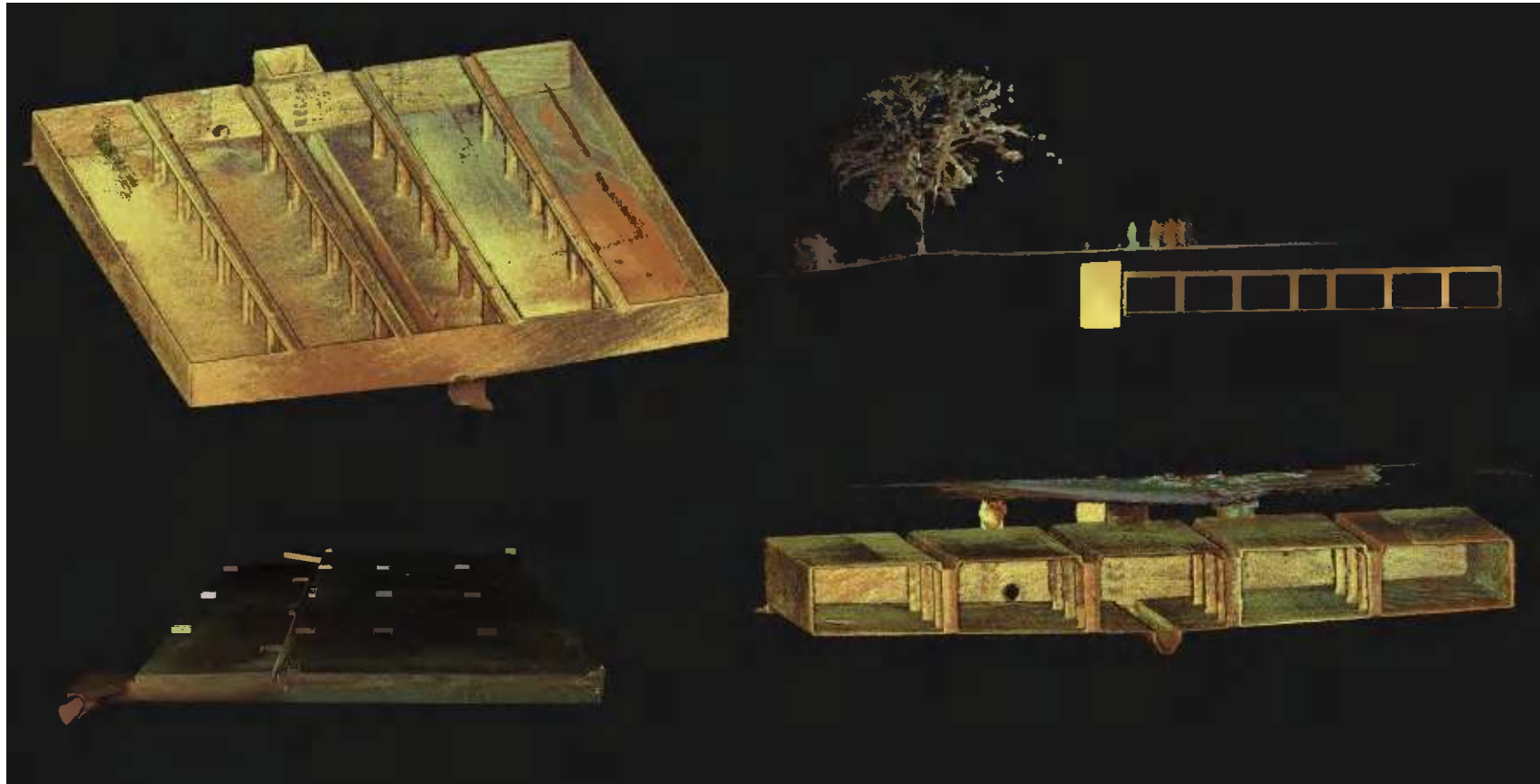
## Photogrammetrische Modelle



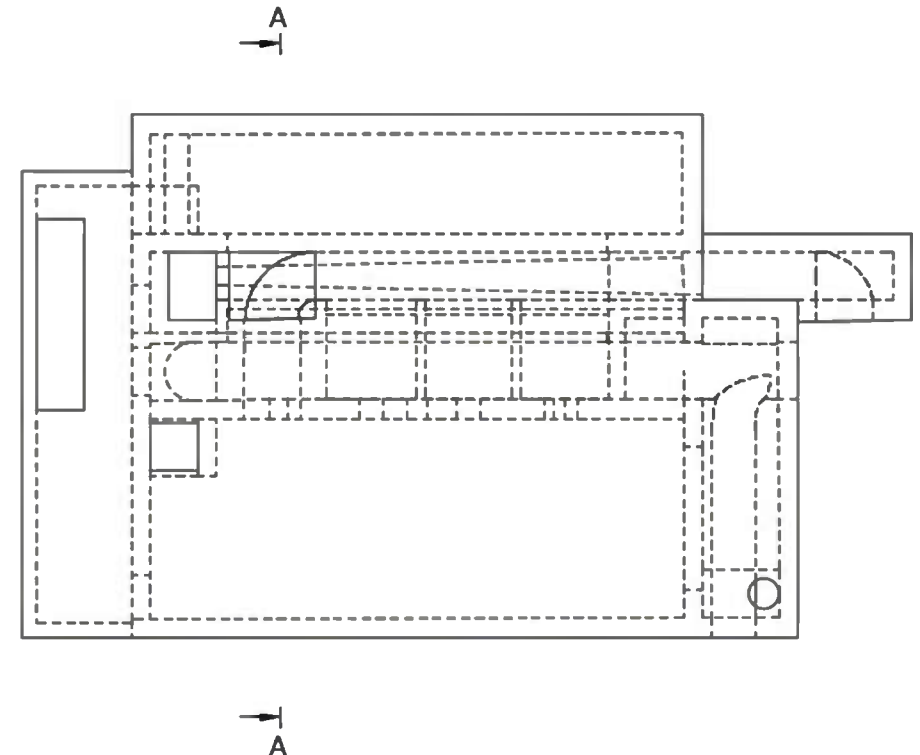
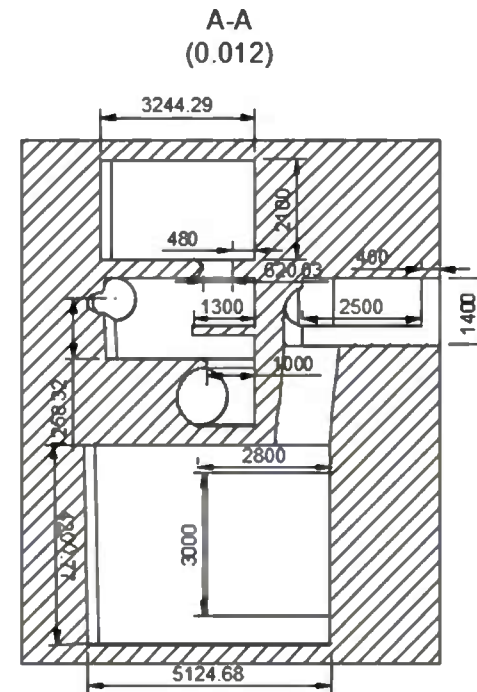
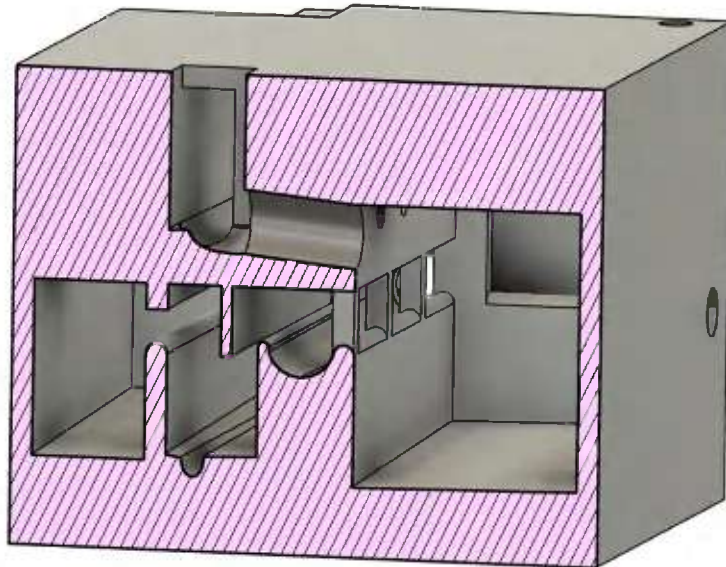
## 3D Laserscan



## 3D Laserscan



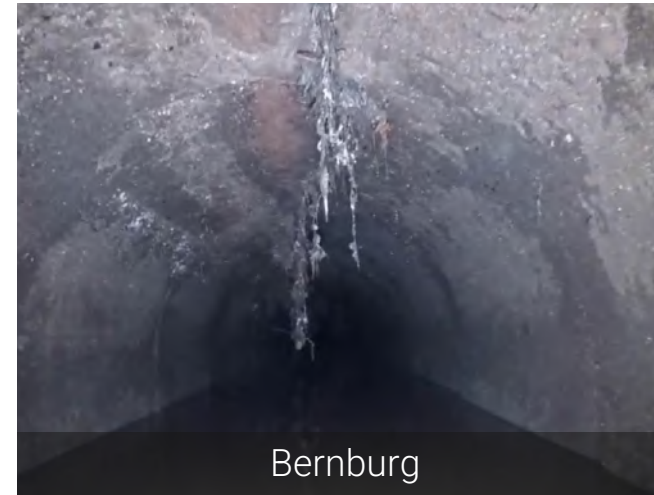
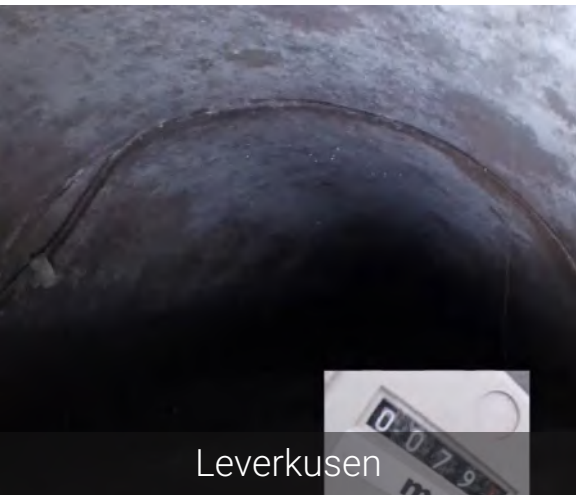
## Schnitte setzen – Bestandspläne erstellen 2D







|                                                                   |                                          |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Hersteller                                                        | UNITECHNICS KG                           |
| Lichte Weite des Einstiegs<br>(mindestens)                        | 600 mm                                   |
| Inspektionsweite<br>(mindestens)                                  | DN 600                                   |
| Kamerasystem                                                      | Einsatz von bis zu vier 4K<br>Actioncams |
| Live-Übertragung                                                  | Nein                                     |
| Beleuchtung                                                       | Vorhanden (LED)                          |
| Erforderliche<br>Fließgeschwindigkeit des<br>Wassers (mindestens) | 0,5 m/s                                  |





Weniger Arbeit - weniger Kosten für den AG und Kunden



Sicherheit: schnelle Zustandsbewertung bei laufendem Betrieb



Einblick in / an Stellen, die vorher nicht inspiziert werden konnten



AG sieht Baumängel in seinem System und kann entsprechend reagieren



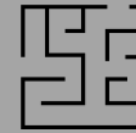
Unterstützung bei der Verteidigung von Maßnahmen



Schäden lassen sich lokalisieren



Überbaute Abläufe können inspiziert werden



Sonderbauwerke können inspiziert werden



Sicherheit für die Erstellung eines Betriebs- und Sanierungskonzeptes



Mobiler Einsatz der Technik



Wie geht es jetzt weiter?

Wir sprechen in der Pause über Ihre Herausforderung.

Übersicht aller UNITECHNICS Veranstaltungen: [www.unitechnics.de/veranstaltungen](http://www.unitechnics.de/veranstaltungen)

