

Der Branchenevent der Superlative
L'événement professionnel de premier ordre

ADVK-DAY

4. JULI / 4 JUILLET 2024

KI und Vermessung in der Entwässerungstechnologie

JT Elektronik GmbH, Tobias Jöckel





KANAL- INSPEKTIONSS- SYSTEME



KANAL- INSPEKTIONSSYSTE ME (gestern/heute)



Micro-Rota

Fahrwagenlösungen
mit Ex-Schutz ab DN 100
Kamerasystem Typ „Micro-Rota“
mit Fahrwagen Typ „Turbo 100-ex“

RZL-LED

Fahrwagenlösungen
mit Ex-Schutz ab DN 200
Kamerasystem Typ „RZL-LED“
mit Fahrwagen Typ „Turbo II“ lenkbar

Mini-Rota-Zoom

Fahrwagenlösungen mit
Ex-Schutz ab DN 150
Kamerasystem Typ „Mini-Rota-Zoom“
mit Fahrwagen Typ „Turbo I“

Turbo E

Fahrwagenlösungen
für Ei-Profile 200/300 mit
Kamerasystem Typ „RZL-LED“
mit Fahrwagen Typ „Turbo-E“



kanDa Full-HD

Neuentwickeln heißt für uns auch: Neu denken! Mit der „kanDa-Technik“ haben wir unsere Kanalinspektionseinheiten auf ein neues Level gestellt.

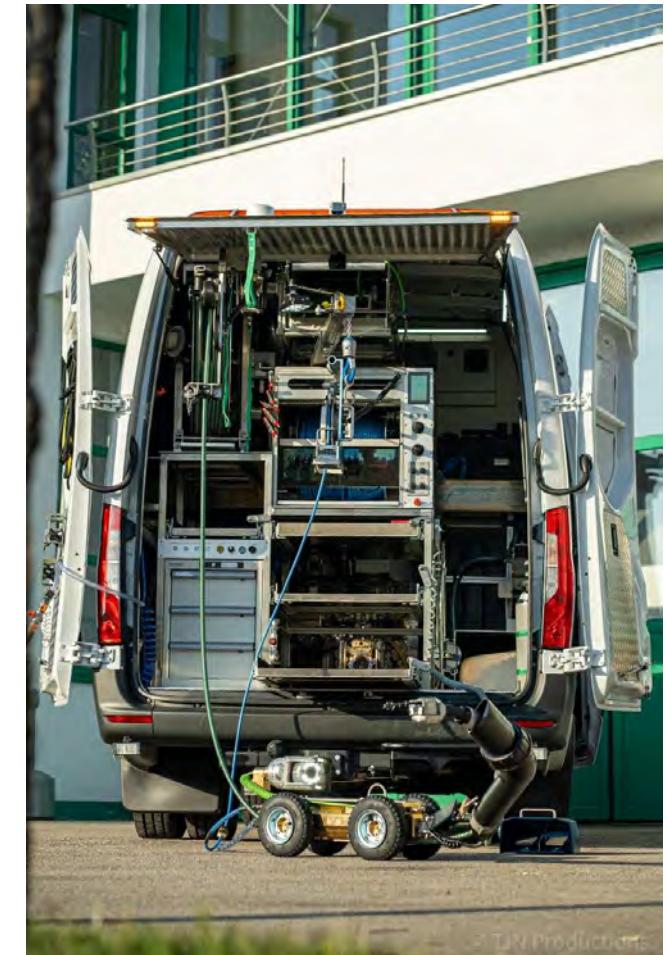
FullHD
1920x1080



kanDa Full-HD



© TJN Productions



© TJN Productions

Mastercontrol

 Helelektronik gmbh



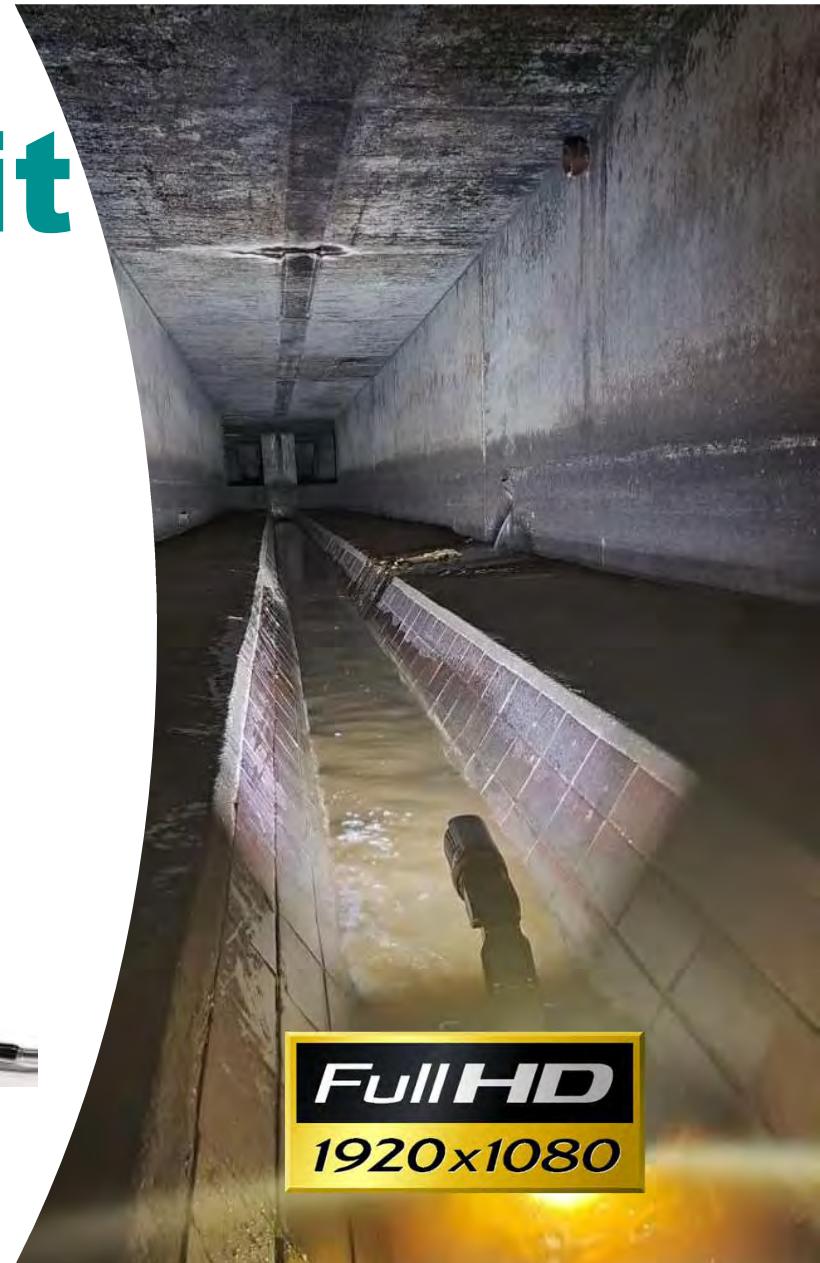
Inspektionseinheit

DN 150 - > DN 2000 mm

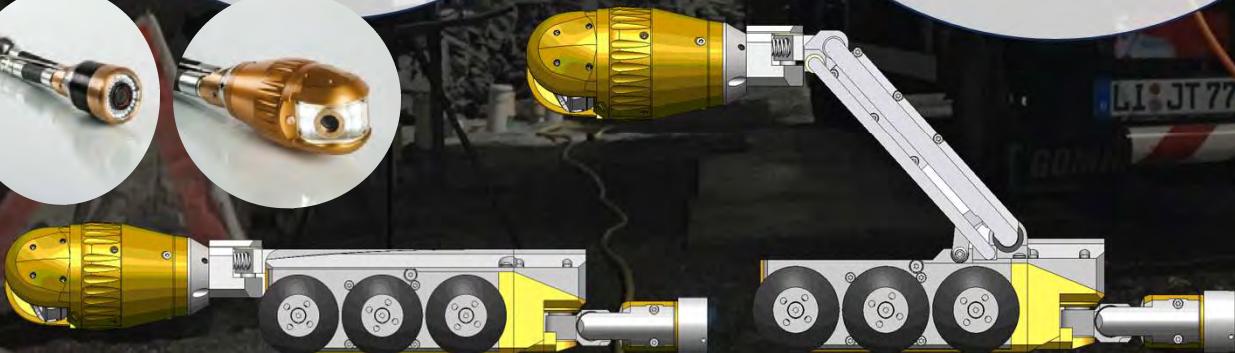
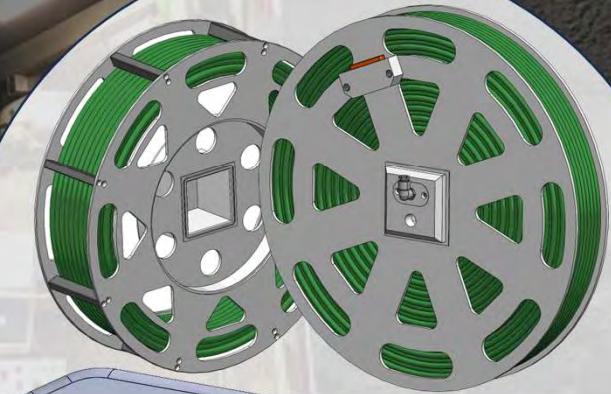
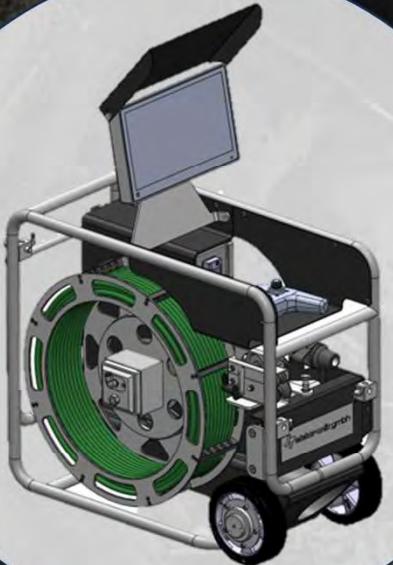
- ✓ - Lenkbar
- ✓ - Temperaturmessung
- ✓ - Neigungsmessung
- ✓ - Integrierte elektrische Hub- und Kippeinheit ab DN150
- ✓ - Rückblickkamera
- ✓ - Autokorrektur
- ✓ - Integrierter Ablassbügel
- ✓ - DN-Messung
- ✓ - sehr kurze Rüstzeit



 **JTElektronik** gmbh



mobile Inspektion kanDa mobile



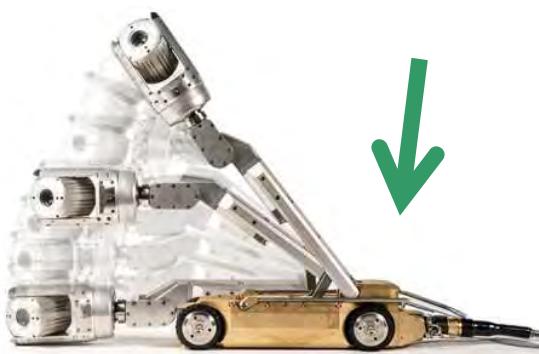
 **Elektronik** Grbh

hakASYS

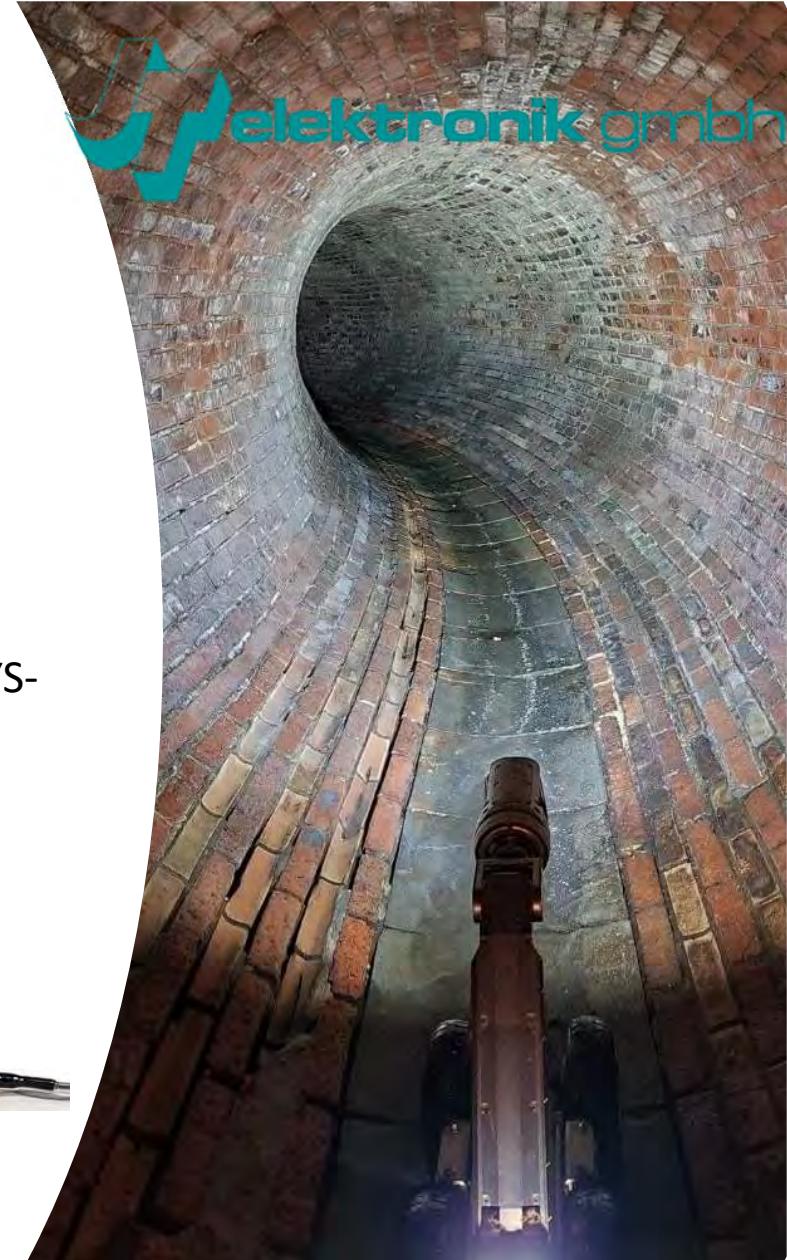
Eine modular, im Fahrwagen integrierter hochsensibler XY-Lage erfassungs-Sensor vermisst den Verlauf nicht gerade verlegter, also in der Lage gebogene Abwasserleitungen.



Integrierter hakASYS-Sensor



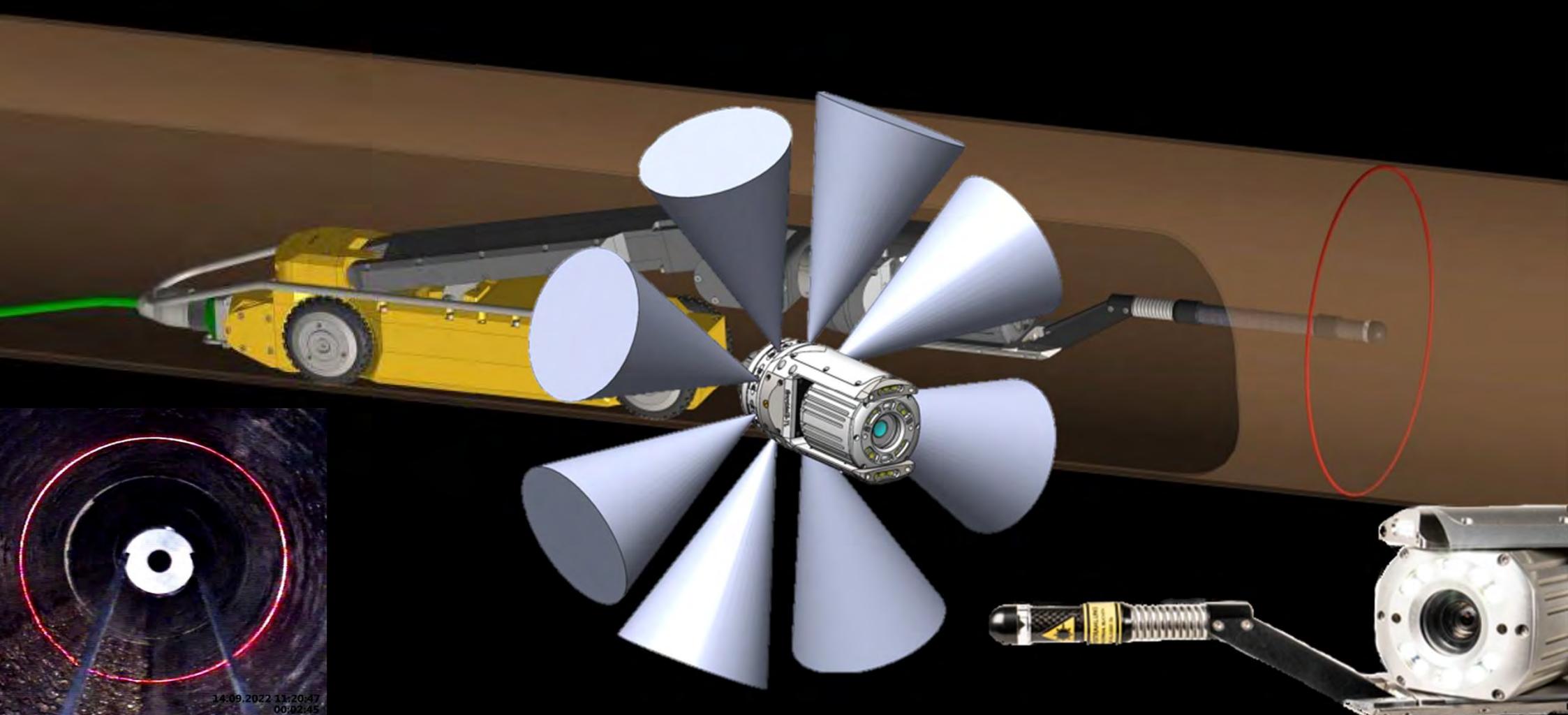
Vermessung kann parallel zur Hauptkanalinspektion erfolgen



Deformations- und DN-Messung



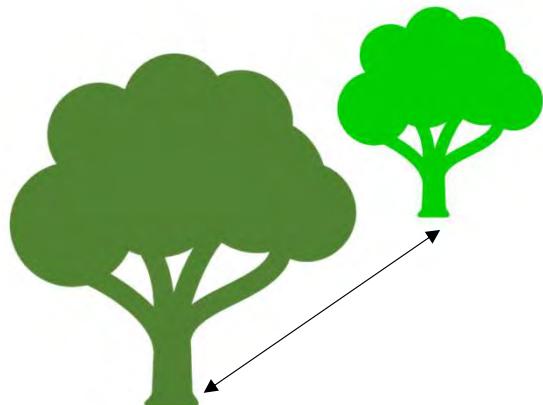
mit Laser-Kreis-Profiler



Fotogrammetrie Berührungslose Messmethoden und Auswertungsverfahren Objektmessung im Bild

Problem:

Beide Bäume haben die gleiche Größe. Im 2D-Bild ändert der Baum (Messobjekt) mit der Entfernung seine Größe.



Lösung:

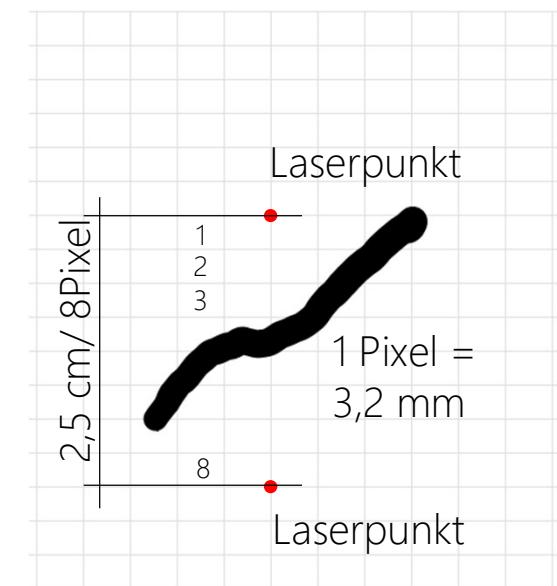
Es ist ein Referenzmaß an der Stelle des Messobjektes notwendig. Hierzu werden 2 Laserpunkte eingesetzt, die parallel zueinander am Kameragehäuse angebracht sind.



RZL 2 der Firma JT-elektronik GmbH

Beispiel:

Rissbreitenmessung



Fotogrammetrie Berührungslose Messmethoden und Auswertungsverfahren

Deformationsmessung

Problem:
Darstellung der Rohrform
über die gesamte
Haltungslänge.

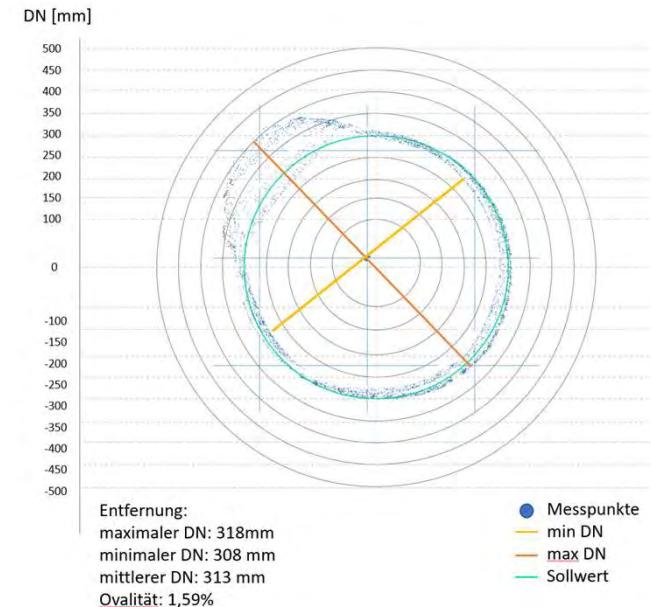


Lösung:
Ein Laser projiziert einen Kreis auf die Rohrwand. Dieser wird als Video aufgezeichnet. Im Postprocessing wird das Video ausgewertet und eine Punktwolke je Frame erzeugt.



Ringlaser an RZL 2 der Firma JT-elektronik GmbH

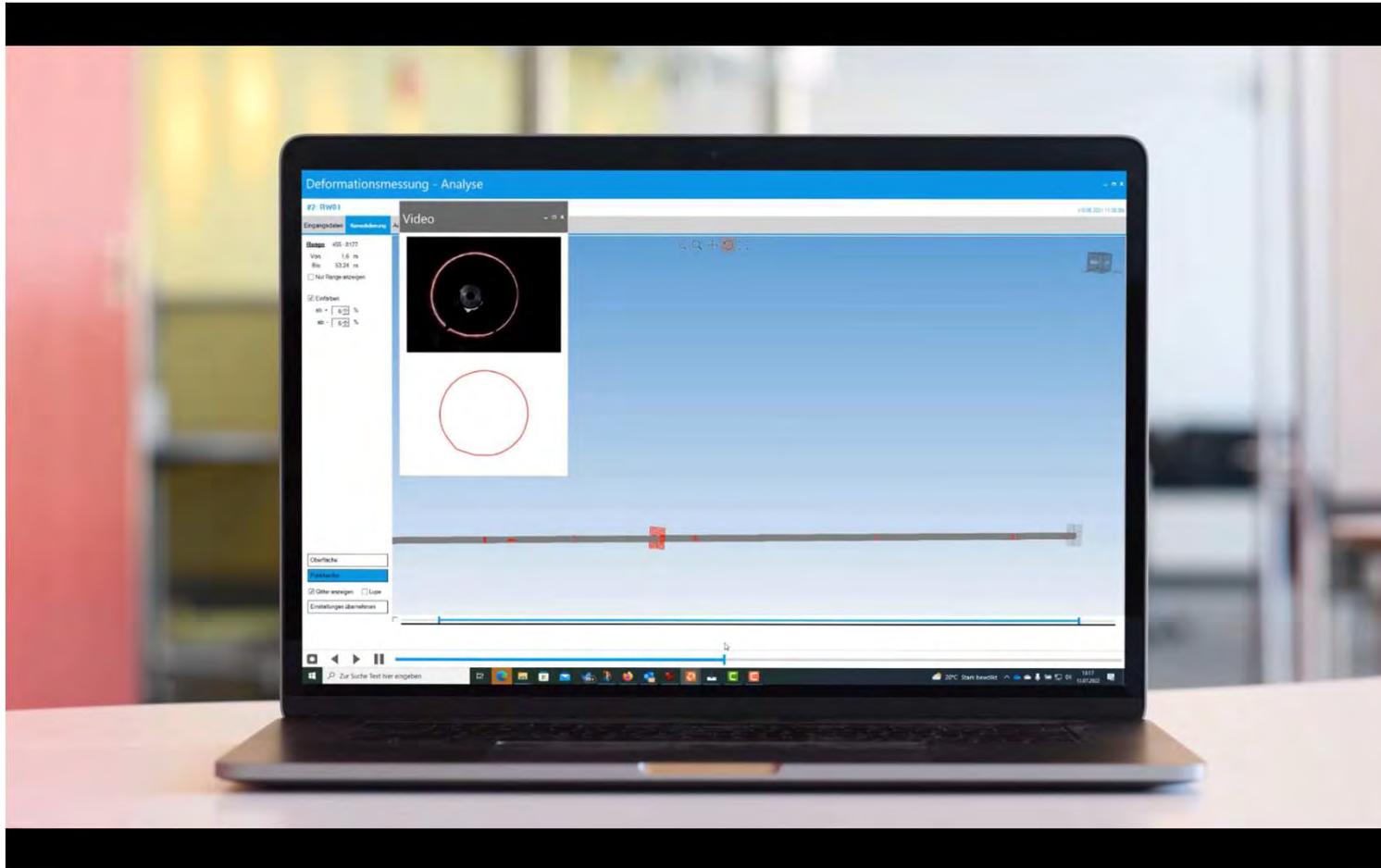
Beispiel:
Punktwolke aus Laserkreis



Deformation Software

INSPECTOR

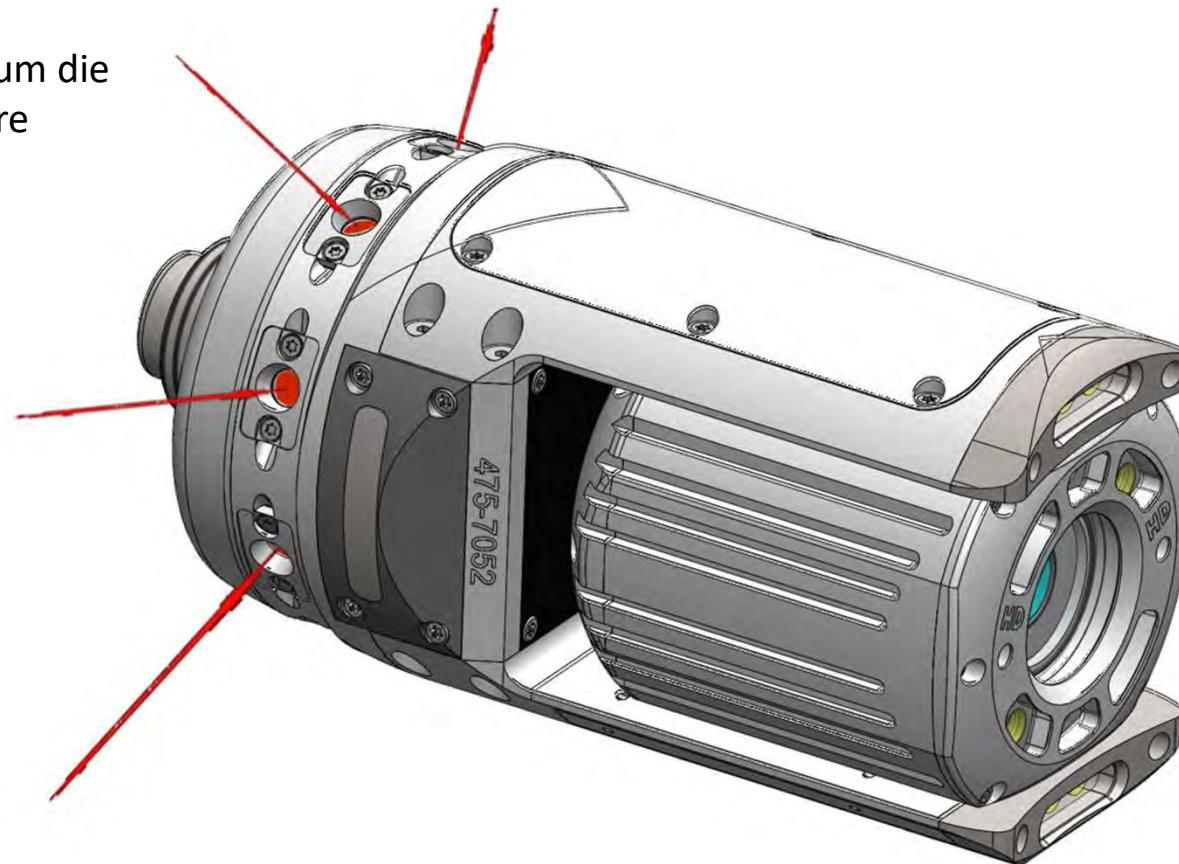
bluemetric
software GmbH



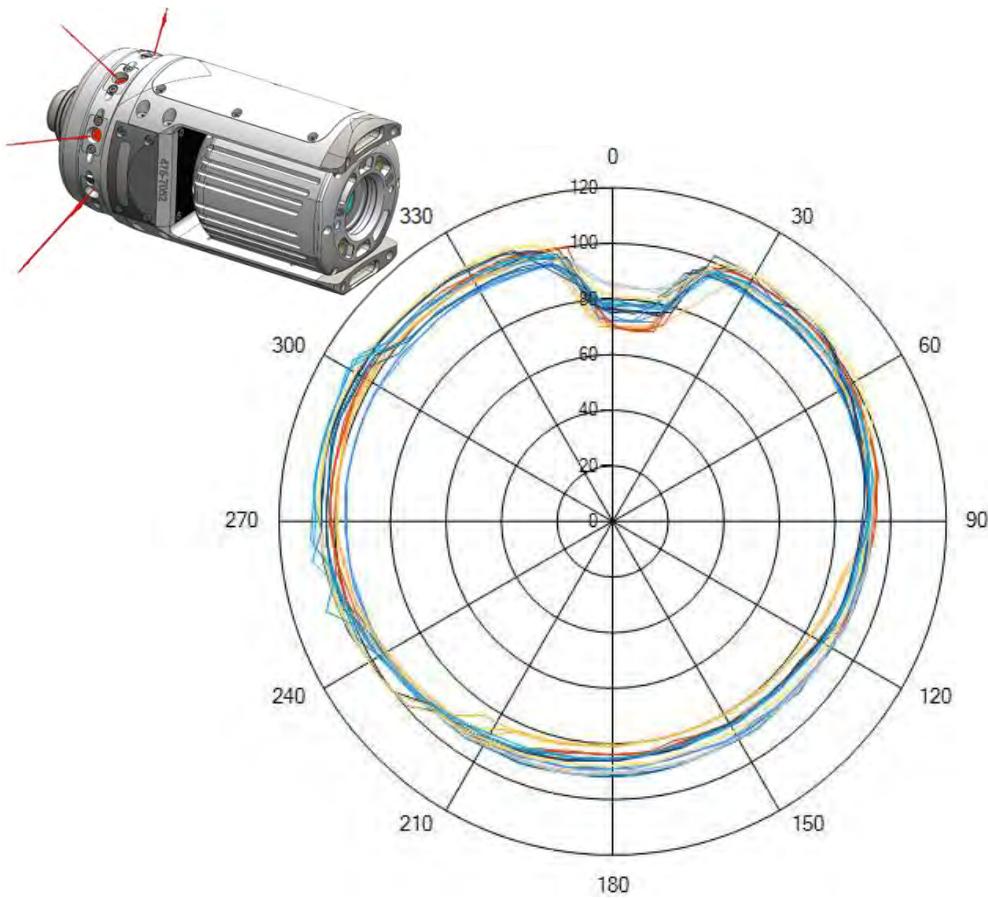
INSPECTOR - bluemetric software GmbH

LASER-MESSRING

Erweiterung des Moduls, um die Ergebnisse der JT-Hardware



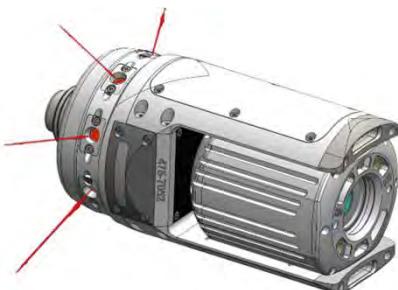
LASER-MESSRING



- 01 Verifizierung der Nennweite
- 02 Quantifizierung der Verformung (BAA)
- 03 Nennweitenwechsel
- 04 Dokumentation als Anmerkung (BDB)

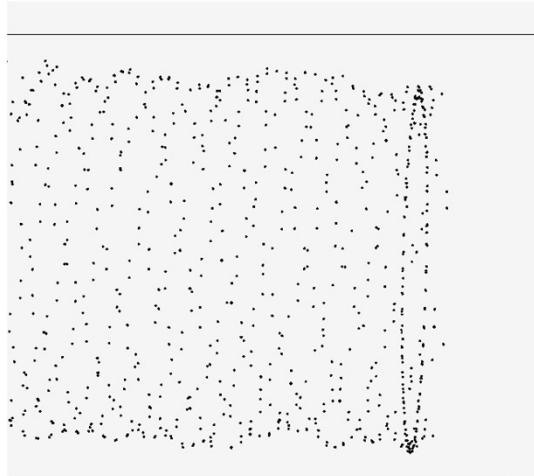


LASER-MESSRING



Nennweite Abzweig BCA
(mm)
X,Y,Z Position (ASYS3D)

Einragender Anschluss
BAG (%)



Kontinuierliche Messung
in der Bewegung

Ablagerung BBC (%)



Satellitenkameras für die GEA-Inspektion

DN 70 bis DN 300
Kamera Typ „LRB“

Full HD
1920x1080



DN 80 bis DN 300
Kamera Typ
„Lindauer Birne“

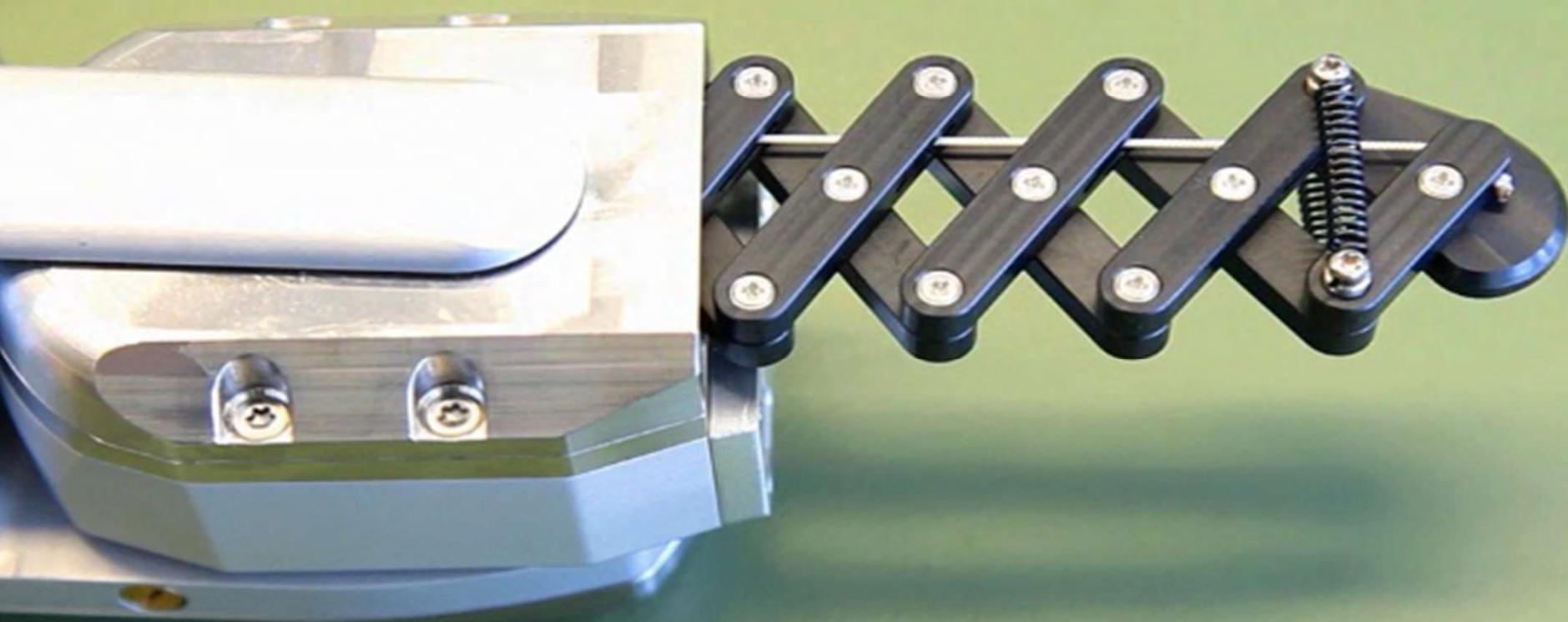
Full HD
1920x1080



„abbiegefähig“
DN 100 bis DN 200
Kamera Typ
„Lindauer Schere“

Full HD
1920x1080

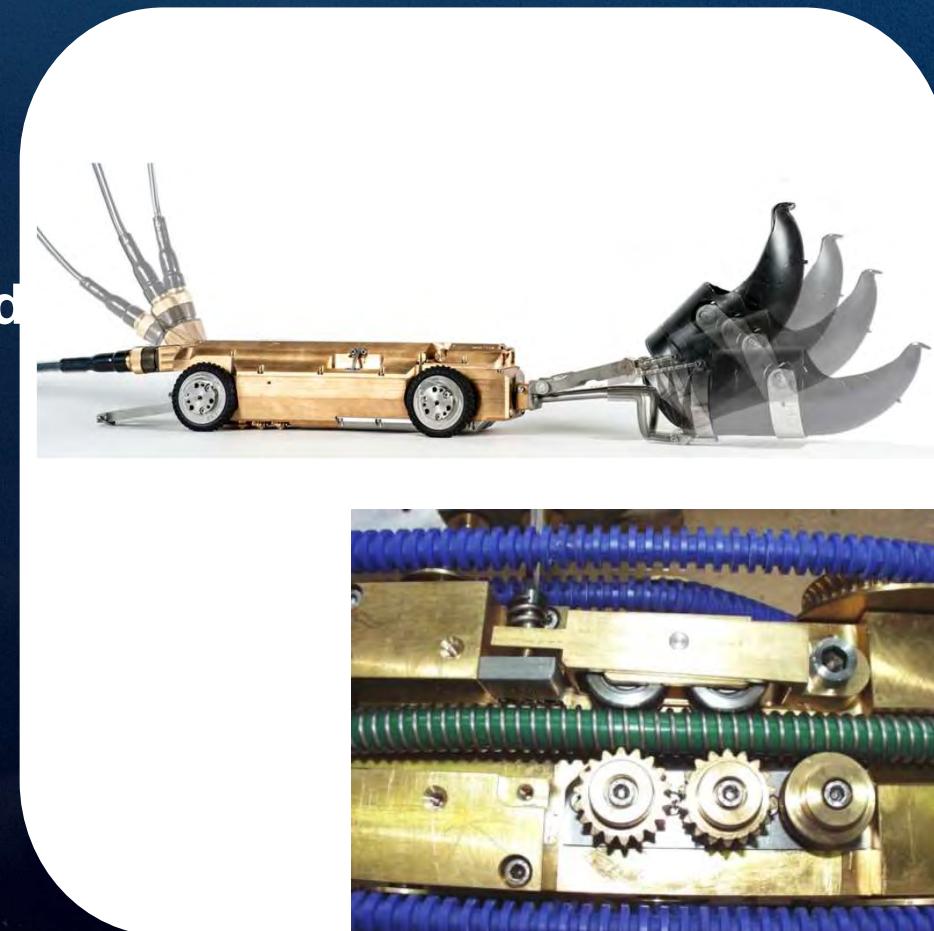




Satellitenfahrwagen SKI

Vortrieb über Schiebemodus

- Einsetzbar bei Sammelerdimensionen DN 150 – >1600 mm, auch im Eiprofil
- Reichweiten bis 150 m im Hauptkanal und bis 40 m im Seitenkanal
- Extrem starker Spiralforschub (ca. 55 kg Vorschubkraft)
- Resistent gegen Fett, Öl und Verschmutzung



Satellitenfahrwagen SKI

Vortrieb über Hochdruckspüler

- Einsetzbar bei Sammelerdimensionen DN 100 – >1600 mm, auch im Eiprofil
- Reichweiten bis 120 m in die verzweigten Leitungen
- Reinigung und Inspektion in einem Arbeitsgang
- Freigespülter „Unrat“ kann im Freispiegel hindernisfrei abfließen,
- Umschaltbare Spüldüse für freies Blickfeld



Satellitenbefahrung mit HD-Vortrieb



Umschaltbare Spüldüse

Spezialdüse mit hoher Zug- und Reinigungskraft, umschaltbar mit Vorstrahl für perfekte Inspektionsergebnisse





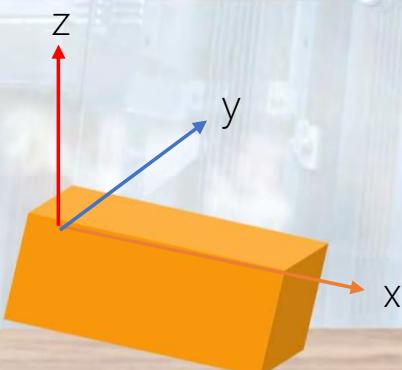
ASYS3D

**dreidimensionale Lageverlaufsermittlung von
Grundstücksentwässerungsanlagen mit der
Lindauer Schere**



ASYS3D - Lageverlaufsermittlung

- Realitätsgerechte Ortung- und Erfassung, sowie Dokumentation des gesamten Grundstücksentwässerungssystems,
- Elektronische Ermittlung des Lageverlaufs, KEIN Schätzen – inkl. Bögen.

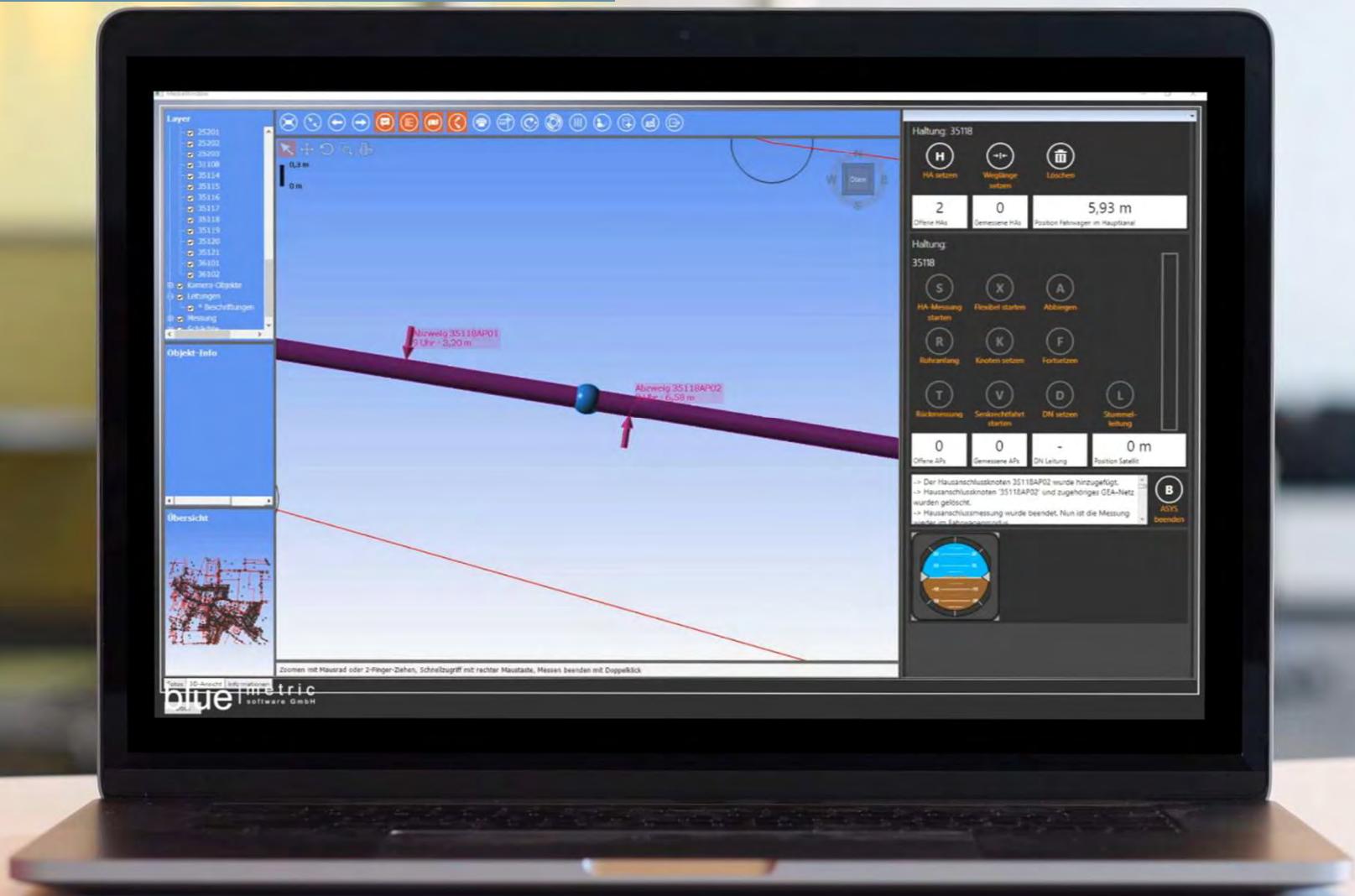


Eine inertiale Messeinheit (*inertial measurement unit, IMU*)



ASYS3D - Lageverlaufsermittlung

blue metric
software GmbH



Layer

- Bilder
- K/DWG
- Objekte



Objekt-Info

Übersicht



blue

INSPECTOR



DWA-M 150

DWA-M 149-2:2006

DWA-M 149-2:2013

ISYBAU 2006

Festlegung Arbeitshilfen Abwasser

DWA-M 149-2:2006

ISYBAU 2013

Festlegung Arbeitshilfen Abwasser

DWA-M 149-2:2013

ISYBAU 2017

Festlegung Arbeitshilfen Abwasser

DWA-M 149-2:2013

VSA KEK 2008 / 2019

DSS 2020 (Pflicht ab 2024)

DWA-M 145-3

ersetzt 2023 die DWA-M 150





INSPECTOR Arbeiten wie in einem GIS

blue metric
software gmbh

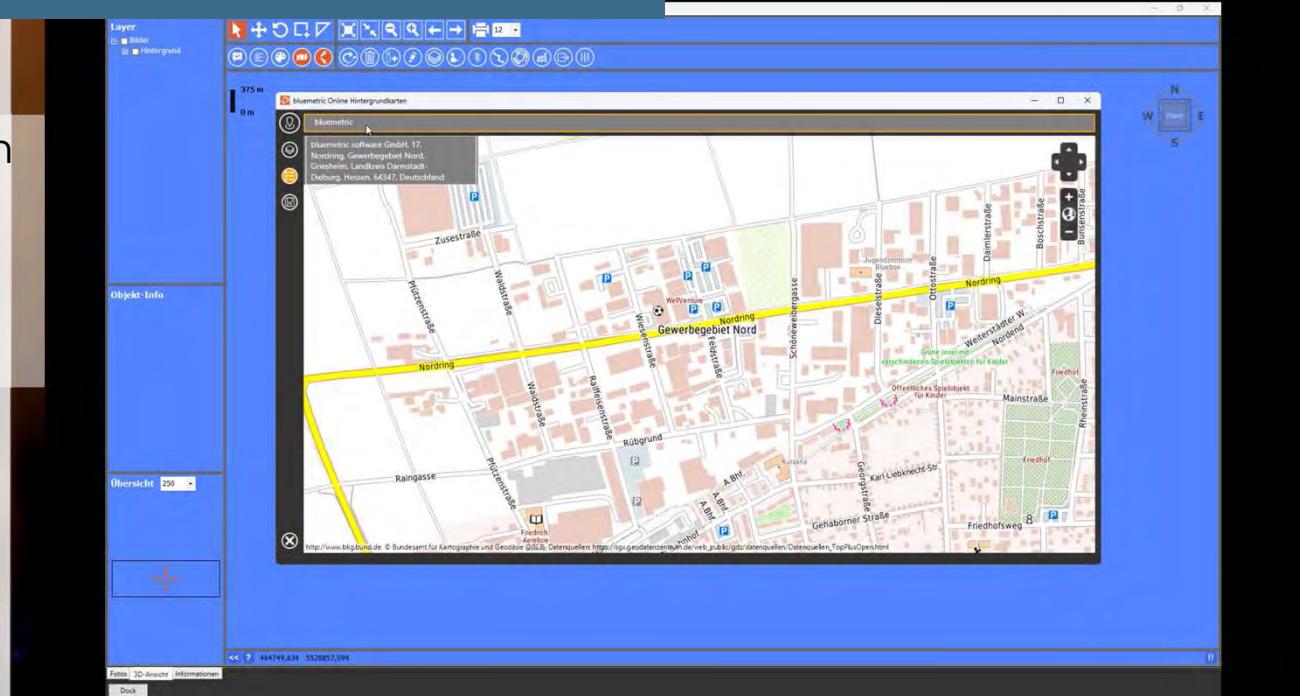
The screenshot displays the INSPECTOR software interface, which integrates GIS functionality with inspection data management. On the left, a map view shows a network of streets and infrastructure, with specific features highlighted in red and green. The map includes a legend, a scale bar (25 m and 10 m), and a north arrow. On the right, a data table is open, showing a list of inspection items for 'Leitung' (Pipes). The table includes columns for 'Leitung' (ID), 'Material', 'Stz', 'Profilver.', 'DN', 'Länge', 'Bemerkung', 'Anschlussat', 'Anschluss an', 'Station (m)', 'Lage (Höhe/Vert.)', and 'Anschlussart'. The data table is organized into sections: 'Leitungen und Leitungen' (Leitungen und Leitungen), 'Schächte und Kosten' (Schächte und Kosten), and 'Inspektionen' (Inspektionen). The 'Leitung' section is currently active, showing a list of pipe segments with their respective details. The software interface is designed for efficient data entry and management, allowing users to work directly within the GIS environment.

Leitung	Material	Stz	Profilver.	DN	Länge	Bemerkung	Anschlussat	Anschluss an	Station (m)	Lage (Höhe/Vert.)	Anschlussart
10053401.02		10053402		10053401				Vahingen	Jagdweg	0	
10053401.01		10053401		10053401				Vahingen	Jagdweg	0	
10053401.02		10053402		10053402				Vahingen	Jagdweg	0	
10053401.01		10053401		10053401				Vahingen	Jagdweg	0	
10053501.03		10053505		10053505				Vahingen	Jagdweg	0	
10053501.02		10053504		10053504				Vahingen	Jagdweg	0	
10053501.01		10053501		10053501				Vahingen	Jagdweg	0	
10053511.01		10053511		10053511				Vahingen	Jagdweg	0	
10053521.01		10053521		10053521				Vahingen	Jagdweg	0	
10053531.01		10053531		10053531				Vahingen	Jagdweg	0	
10053601.01		10053601		10053601				Vahingen	Jagdweg	0	
10053601.02		10053602		10053602				Vahingen	Jagdweg	0	
10053601.01		10053601		10053601				Vahingen	Jagdweg	0	
10053641.01		10053641		10053641				Vahingen	Jagdweg	0	
10053711.01		10053711		10053711				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053281.02		10053282		10053282				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053281.01		10053281		10053281				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053271.02		10053272		10053272				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053271.01		10053271		10053271				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053271.02		10053272		10053272				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053281.01		10053281		10053281				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.02		10053252		10053252				Vahingen	Oberes Tor	0	
10053251.01		10053251		10053251				Vahingen	Oberes Tor	0	</td

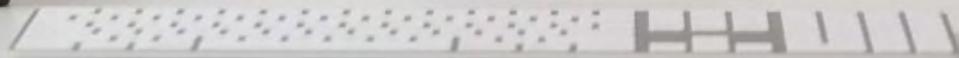


Modul Online-Karten

1. Online-Karten öffnen
2. Bereich suchen
3. Speichern
4. Karten offline verwenden



Online-Karten INSPECTOR



Ausblick: In der Entwicklung stehende Technologien

Künstliche Intelligenz (maschinelles lernen)

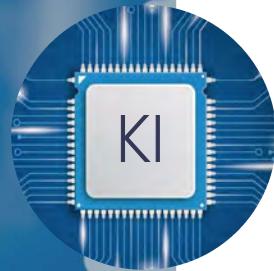
Aus Beispieldaten werden Modell erstellt. Aus den Trainingsdaten werden Muster und Gesetzmäßigkeiten abgeleitet. So können dann auch unbekannte Daten beurteilt werden.

3D-Modelle mit miniaturisierter Hardware

Im Einsatz z.B. zur Gesichtserkennung, autonomes fahren usw.

- Stereo-Vision
- Time of Flight (ToF)
- LiDAR

AUTOMATISIERTE ZUSTANDSERFASSUNG



Erwartungen an die KI-gestützte Zustandserfassung

- Steigerung der Qualität
- Konstante Qualität (Quantität)
- Unterstützung der Operateure
- Zeitgewinn bei der Dokumentation
- Objektiv, konsistent und weniger fehleranfällig



Nordring 17, 64347 Griesheim

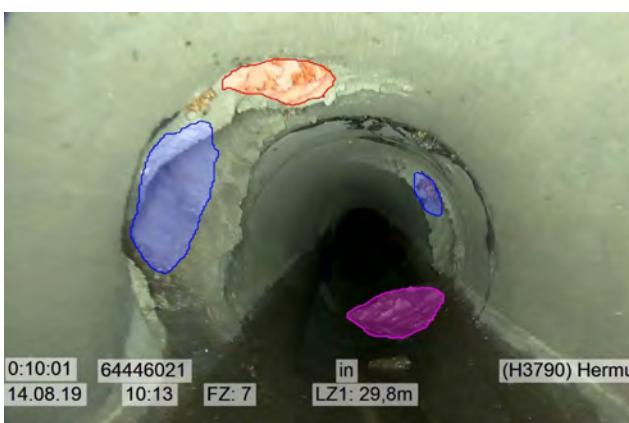


hotline@bluemetric.de



06155 / 86919910

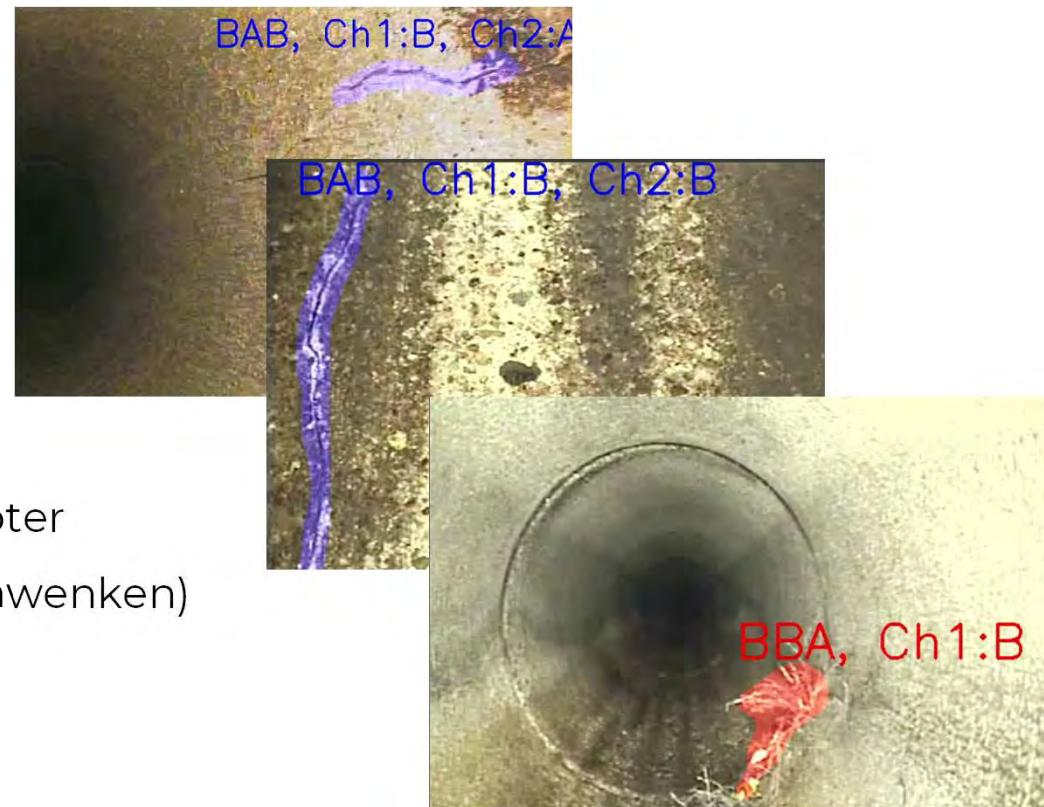
KI gestützte Zustandserfassung





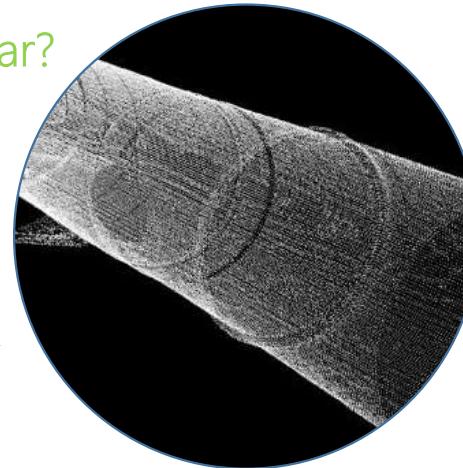
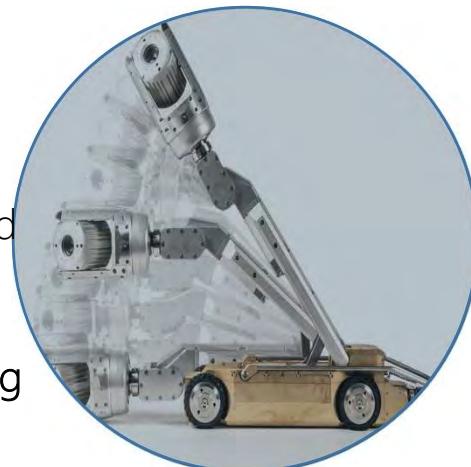
Ausbaustufe 1

- Erkennung maßgeblicher Zustände HK, C1, C2, die zu einem kurzfristigem oder umgehenden Handlungsbedarf führen können, sowie häufig auftretende Zustände
- Material: Beton, Steinzeug und Kunststoff (>90% der eingesetzten Materialien)
- Nennweiten: DN 100 – DN 800
- Lokalisierung: Station und Entfernung zum Roboter
- Steuerung der Hardware (z.B. automatisches Schwenken)

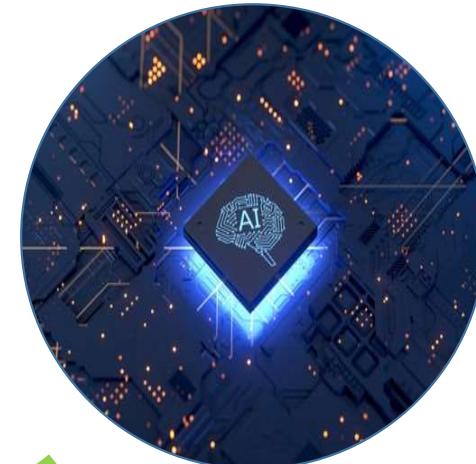


Ist eine autonome Kanalinspektion denkbar?

Steuerung der
Hardware aus den
Informationen der
Zustandserfassung und
Informationen der
Punktwolke
Digitale BUS-Steuerung

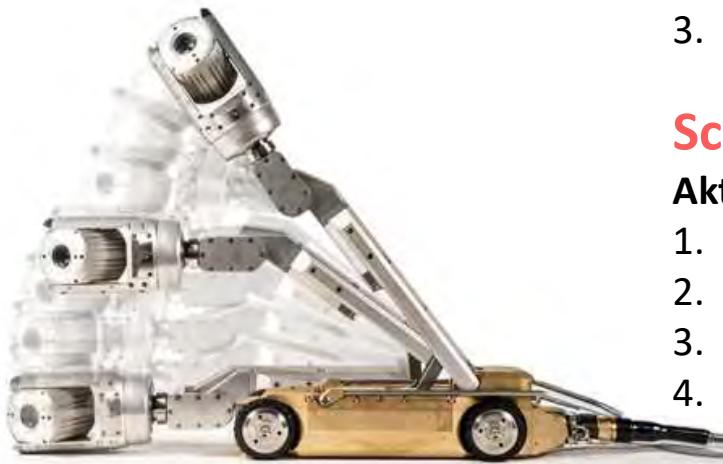


Digitaler Zwilling, um
Quantifizierungen zu
messen.
Miniaturisierte Sensorik



Automatisierte
Zustandsbeschreibung
Hauptkode
Charakterisierung
Lage
Maschinelles lernen





Inspektion starten

Aktueller Ablauf:

1. Schwenken/Kreisen in Nullstellung durch Joysticks oder Uhr auf Touch
2. Zoom auf 0 (Joystick)
3. Fahren durch Joystick oder Knopfdruck (voreingestellte Geschwindigkeit)

Schaden abschließen

Aktueller Ablauf:

1. Eingabe Schaden abschließen
2. Schwenken/Kreisen in Nullstellung durch Joysticks oder Uhr auf Touch
3. Zoom auf 0 (Joystick)
4. Fahren durch Joystick oder Knopfdruck (voreingestellte Geschwindigkeit)

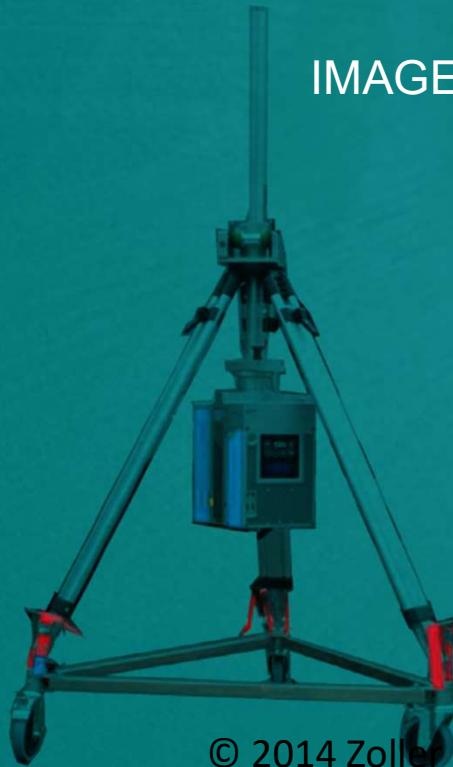
Inspektion abschließen

Aktueller Ablauf:

1. Fahrwagen anhalten
2. Eingabe von Rohrende (Weglänge) in Inspektor
3. Kamera Nullstellung
4. Auto Rück (Abfrage Hub runter)



Laserscanner mit Inspektion



IMAGER® 5010C

© 2014 Zoller + Fröhlich GmbH

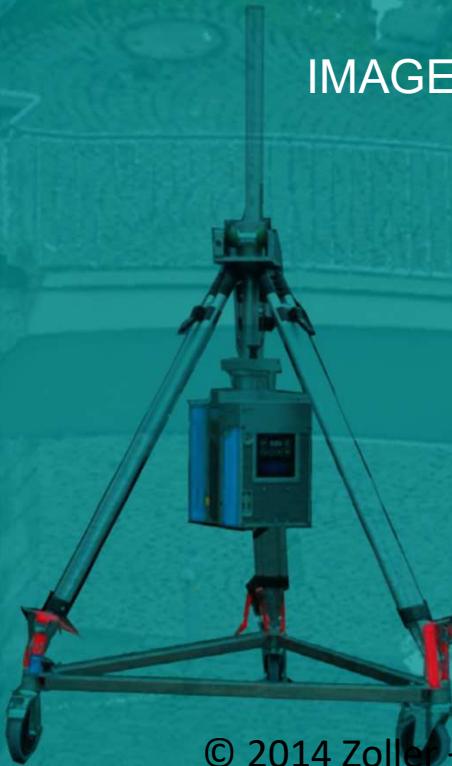


Hoch genau, flexibel und zukunftsorientiert

- Eindeutigkeitsintervall 187 m (613,5ft)
- Operative Reichweite 0,3 – 160 m
- Absolute Augensicherheit: Laser Klasse 1
- Max. Messgeschwindigkeit, mehr als 1 mio. pixel/sec
- Staub – und Spritzwasser geschützt:
Schutzklasse IP53
- Höchste Genauigkeit
- Integrierte Kamera mit Powerbeleuchtung für zusätzliche Schacht-Inspektion
- Weites Sichtfeld 320° x 360° (vert. x hor.)
- Zweiachskompensator
- Integriertes Laserlot

Laserscanner mit Inspektion

IMAGER® 5010C



© 2014 Zoller + Fröhlich GmbH



 **W+ elektronik gmbh**

Laserscanner mit Inspektion

IMAGER® 5010C

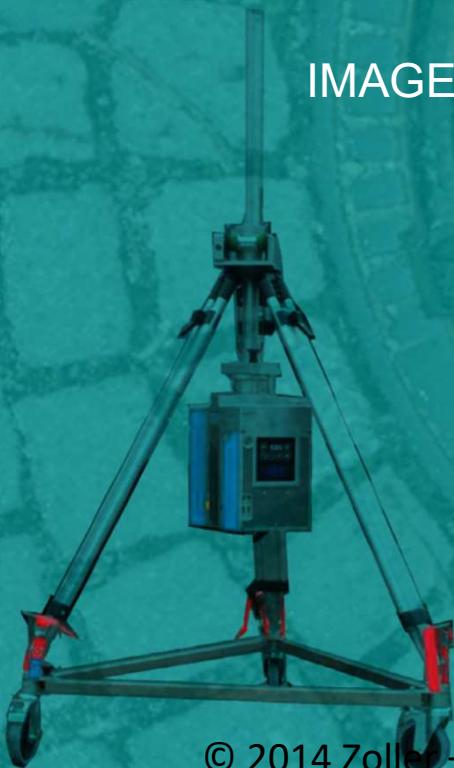


© 2014 Zoller + Fröhlich GmbH



Laserscanner mit Inspektion

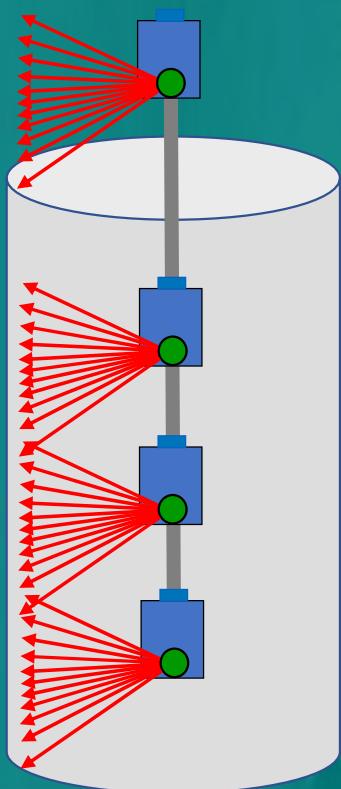
IMAGER® 5010C



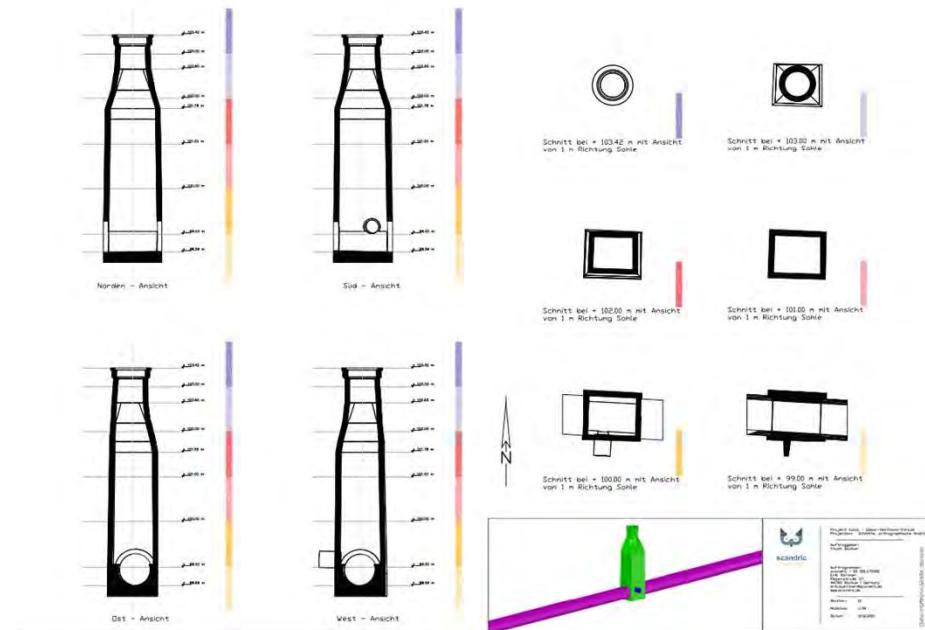
© 2014 Zoller + Fröhlich GmbH



Laserscanner mit Inspektion

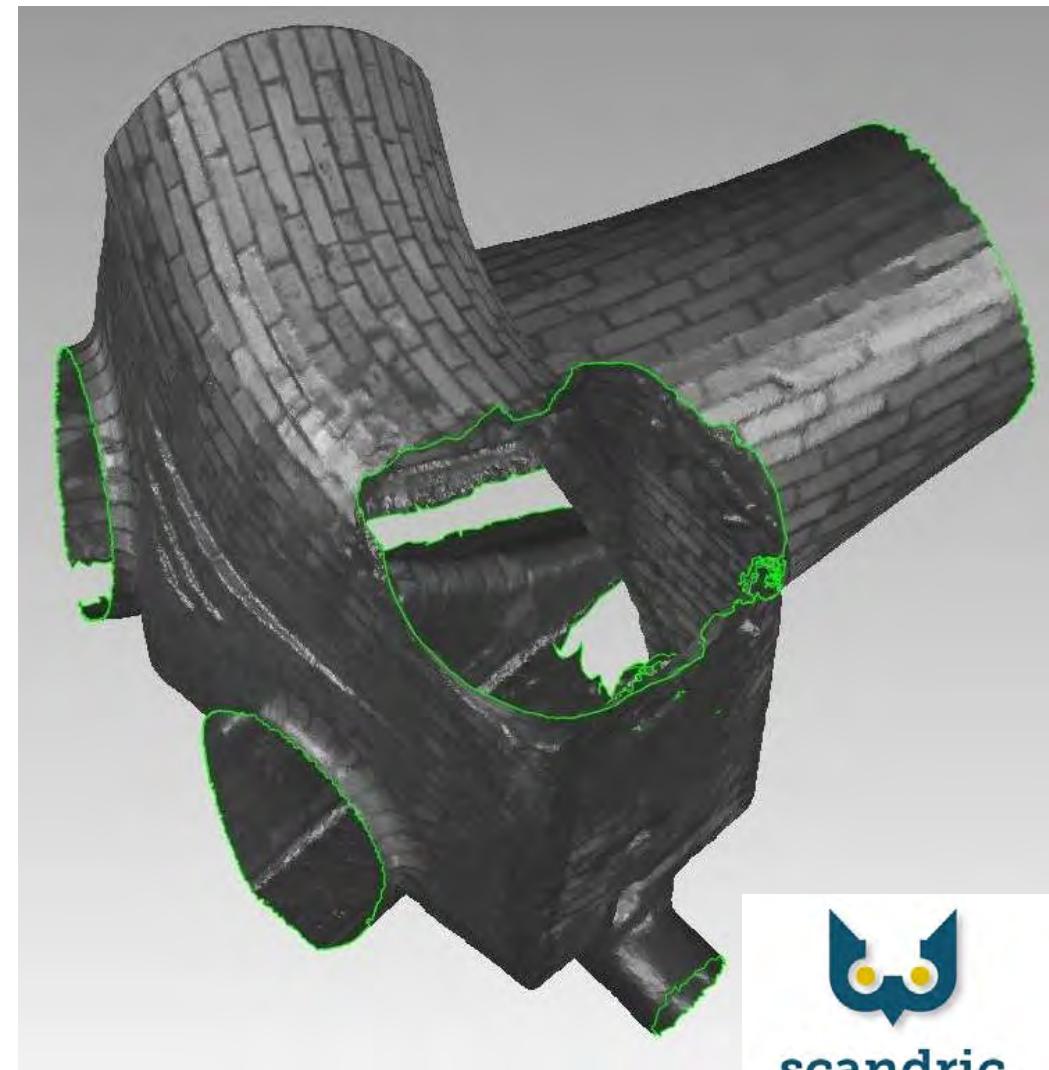
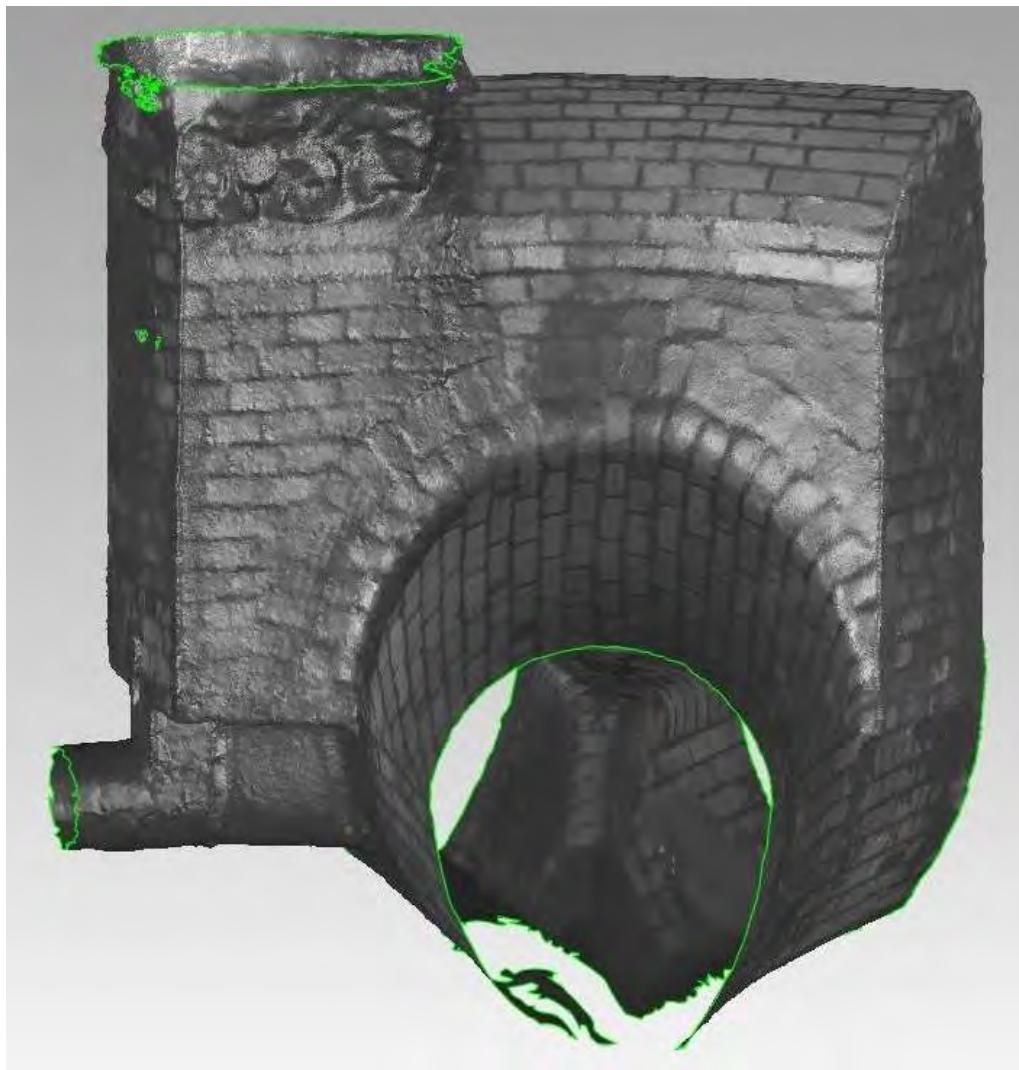


 Helelektronik gmbh



scandric

3D SOLUTIONS





scandric
3D SOLUTIONS







elektronik gmbh

vielen Dank!

