

## Spülen, Inspizieren, Vermessen - Viele Aufgaben, ein Fahrzeug

Ein Auto wie ein Multitool. Mit hochwertigen und vielseitigen Werkzeugen in einem kompakten Format auf alles vorbereitet zu sein, ist nicht nur für das Bauhandwerk attraktiv. Nach diesem Prinzip ließ die A.S.T. Klaus Germann Umweltschutz GmbH einen Kleintransporter umfassend mit neuester IBAK-Technik für die professionelle Kanalinspektion ausstatten. Der Mercedes-Benz Sprinter verfügt neben dem Equipment für Full-HD-Inspektionen von Hauptkanälen und für Inspektionen von Anschlussleitungen ausgehend vom Hauptkanal auch über die Ausstattung für 3D-GeoSense Rohrverlaufsmessungen, Hydrostatische Höhenmessungen und kontinuierliche Deformationsmessungen. Nicht zuletzt ist die 360°-Kamera-Technologie mit 4K-Auflösung für Hauptkanäle und Schächte integriert.

### Familienunternehmen in der 3. Generation

Die A.S.T. Klaus Germann Umweltschutz GmbH (A.S.T.) ist seit ihrer Gründung im Jahre 1914 auf Rohr- und Kanalreinigung und Abscheidetechnik spezialisiert. Das in Pirmasens in Rheinland-Pfalz ansässige Unternehmen bietet heute von der Wartung von Öl-, Benzin- und Fettabscheider über die Entsorgung von Gefahrstoffen und der Beseitigung von Rohr- oder Kanalverstopfungen bis hin zur Kanaluntersuchung mit TV-Kamera, der Dichtheitsprüfung und Kanalsanierung umfangreiche Dienstleistungen an. Mit einem Fuhrpark von mehr als 30 Fahrzeugen ist der überwiegende Teil des 40-köpfigen A.S.T.-Team täglich unterwegs, um Kanäle zu reinigen, zu inspizieren oder zu sanieren.

Zum Einsatzgebiet der Firma gehören Rheinland-Pfalz und das Saarland; Aufträge kommen aber auch aus Stuttgart, Frankfurt, Luxemburg oder Bielefeld. 50 Prozent der Aufträge erhält der Fachbetrieb von Kommunen, 45 Prozent von der Industrie und etwa 5 Prozent von privaten Auftraggebern.

Im Jahr 2002 übernahm Andreas Germann das Familienunternehmen von seinem Vater Klaus Germann und führte dies über 18 Jahre erfolgreich weiter. Während einer fast 2-jährigen Auszeit, in der Andreas Germann auf Weltumsegelung ging, konnten sich seine beiden Töchter Angelique (30) und Shari Germann (25) in der Geschäftsführung beweisen. Nach seiner Rückkehr im Jahr 2020 behielten die jungen Frauen den Staffelstab aufgrund der positiven Geschäftsentwicklungen unter ihrer Leitung. Während Angelique Germann den Geschäftszweig Abscheidetechnik, Wartungsgeschäft und Tiefbau verantwortet, ist Shari Germann für die Bereiche Kanalreinigung, -inspektion und -sanierung zuständig. Sie investierten in diesem Jahr in ein neues Inspektionsfahrzeug, das unter anderem für einen Großauftrag des Abwasserbetriebs der Stadt St. Ingbert benötigt wird.



*Bildunterschrift (DSC06443.jpg):*

Die A.S.T.-Mitarbeiter mit dem Reinigungsfahrzeug müssen ihren Kollegen mit dem neuen 5,5-Tonner nun nicht mehr täglich begleiten, denn durch die integrierte Spültechnik kann der Inspekteur Verstopfungen selbst beheben oder Schächte vor dem Scan eigenhändig reinigen.

### Der Neue im Fuhrpark

IBAK baute den Sprinter nach den Anforderungen der Firma A.S.T. mit vielen praxistauglichen Details aus. Das kombinierte Spül-TV-Inspektionsfahrzeug ist für die täglichen Arbeitsanforderungen und einen langlebigen und wirtschaftlichen Einsatz konzipiert. Leichte und hochwertige Ausbaumaterialien schaffen genügend Platz für die qualitativ hochwertigen Spül- und Inspektionskomponenten. Die Arbeitsbereiche im Beobachtungs- und Geräteraum sowie im Fahrzeug-Heck sind nach ergonomischen Aspekten funktional gestaltet. Sie gewährleisten einen gleichermaßen komfortablen wie reibungslosen Arbeitsablauf.

Im Innern des Fahrzeugs befinden sich IBAK-Systeme, wie die Dreh-, Schwenk- und Neigekamera ARGUS 6. Schon das Vorgängermodell hat sie zur „Lieblingskamera“ des erfahrenen A.S.T.-Mitarbeiters Ansgar Könnel gemacht, der mit dem neuen 5,5-Tonner nun täglich im Einsatz ist. Der Inspekteur arbeitet gern mit der ARGUS, weil das Kamerabild durch den ROTAX-Verschwenkmechanismus selbst beim Verschwenken bzw. Drehen und Neigen des Kamerakopfes immer aufrecht und lagerichtig bleibt. Mit der neuen Generation nimmt Ansgar Könnel Hauptkanäle ab DN 200 in Full-HD auf.

Für die Inspektion von Grundstücksentwässerungsleitungen hat der Inspekteur die Dreh- und Schwenkkopfkamera IBAK ORION 3 L mit an Bord. In Kombination mit dem lateralen Inspektionssystem LISY können mit der ORION 3 L Anschlussleitungen ausgehend vom Hauptkanal untersucht werden.



*Bildunterschrift (DSC06479.jpg):*

*Unmittelbar nach der Hauptkanalbefahrung schließt sich mit wenigen Handgriffen die Inspektion des Schachtes mit der PANORAMO SI 4K an.*

Bei dem im Sprinter integrierten Hochdruckspülsystem TITAN mit elektrisch angetriebener Schlauchwinde ist der Freilauf beim Auskuppeln der Winde sehr leichtgängig. So kann Ansgar Könnel den Schlauch per Hand ohne großen Kraftaufwand abtrommeln. Über eine Fernbedienung reguliert er die Trommeldrehzahl stufenlos. Da für die Hochdruckwasserpumpe ein mechanisch angetriebenes Aggregat verwendet wurde, konnte für den Sprinter eine kompakte Bauweise realisiert und das Gesamtgewicht der Hochdruckspüleinheit stark reduziert werden. Auch beim Sicherheitskonzept zahlt sich aus, dass sämtliche in der Anlage verbauten Lösungen aus einer Hand kommen, denn der Not-Halt schließt alle Komponenten der IBAK-Anlage ein. Damit ist für eine größtmögliche Sicherheit gesorgt.

„Mit dem Fahrzeug kann weitestgehend autark gearbeitet werden“, erläutert Shari Germann. Durch den Wassertank mit ca. 1100 Liter Fassungsvermögen können zum Beispiel kleinere Spülvorgänge spontan und unabhängig vom Hydrantennetz durchgeführt werden. Mit dem LISY-3-System kann Ansgar Könnel Hausanschlüsse ohne seine Teamkollegen mit dem großen Spül- und Saugfahrzeug reinigen und inspizieren. Der Spülschlauch des Hochdruckspülers wird dazu mit Hilfe des LISY-Systems in die Hausanschlussleitung



eingeführt. „Wir haben für alles, was im Bereich Kanalinspektion auf uns zukommen kann, die neueste Technik im Fahrzeug und können damit den Job erledigen, ganz gleich, was uns vor Ort erwartet. Eine Ausstattung, die in unserer Region einzigartig ist“, bekräftigt die junge Geschäftsführerin weiter.

### Erster Auftrag für den Neuen

Unter den Straßen von St. Ingbert liegt ein knapp 266 Kilometer langes Kanalnetz. Zuständig für die Entwässerung der mit mehr als 36.000 Einwohner fünftgrößten Stadt im Saarland ist der Abwasserbetrieb der Stadt St. Ingbert. Er beauftragte A.S.T. mit der flächendeckenden Neuerfassung des Kanalnetzes in den Rohrdimensionen DN 150 bis DN 1600 vorzugsweise in einer 4K-Auflösung. Für den Hauptkanal wird ein Kanalkataster zur Bestandsaufnahme erstellt und der Zustand dokumentiert. Teilweise werden zudem die abgehenden Anschlussleitungen untersucht. Nicht zuletzt werden alle 7000 Schächte in die Inspektion und Dokumentation des Gesamtnetzes mit einbezogen. Da mit der PANORAMO-Technik die Zustandserfassung losgelöst von der Schacht- oder Haltungsbefahrung erfolgen kann, erwartet die Stadt St. Ingbert eine effizientere Bearbeitung der Auswertungen.

### Inspektion mit 4K-Auflösung

Mit der auffällig lackierten Neuanschaffung beginnt Ansgar Könnel den umfangreichen Auftrag in St. Ingbert abzarbeiten. Der Inspekteur erfasst im ersten Umsetzungsschritt mit der 360°-Scanner-Technologie die Schächte und ausgewählte Haltungen lückenlos. Seit 10 Jahren arbeitet er bereits mit der PANORAMO-Technik; für den Auftrag in St. Ingbert erfasst er nun erstmalig mit einer 4K-Auflösung.



*Bildunterschrift (DSC06299a.jpg)*

*Sämtliche Anlagenkomponenten sind durchdacht angeordnet, um alle im Kanal anfallenden Inspektionsaufgaben bedienerfreundlich erledigen zu können.*

Der Scan der Schächte mit der PANORAMO SI 4K erfolgt bei der Rückwärtsfahrt von der Sohle aufwärts. Dabei wird das gesamte Schachtinnere in einer einzigen vertikalen Befahrung in wenigen Sekunden optisch aufgenommen. Für die verlustfreie Übertragung der digitalen Bilder und sonstiger Daten verwendet IBAK einen Gigabit-Ethernet-Standard, der in der Lage ist, 1.000.000.000 Bits pro Sekunde zu übertragen. Ebenso wie bei Haltungen entsteht eine komplette, reale 3D-Innenansicht, die Ansgar Könnel sofort live zur Orientierung und Hinderniserkennung im Bedienraum des Fahrzeugs zur Verfügung steht.

Ist eine Haltung stark defekt, müsste der Inspekteur mit einer Dreh- und Schwenkkopfkamera anhalten und diverse Eingaben vornehmen. Unter Umständen müsste er nochmal zurückfahren, um beispielsweise zu

ermitteln, wo ein Unterbogen genau beginnt. Das würde die Inspektionsdauer verlängern. Ob eine Haltung oder ein Schacht stark defekt ist oder nicht, nimmt auf die Inspektionsgeschwindigkeit der PANORAMO 4K und der PANORAMO SI 4K keinen Einfluss. Der Scanvorgang von Abwasserrohren ebenso wie der von Schächten erfolgt unabhängig von der Anzahl der Ereignisse im Untersuchungsobjekt und ist damit zeitlich planbar. Bei Bedarf kann an signifikanten Stellen der Videomodus eingestellt werden. So lassen sich Bewegungsabläufe wie beispielsweise fließendes Wasser uneingeschränkt erkennen.

Mit einer doppelten Auflösung in der Breite und einer doppelten Auflösung in der Höhe kann mit der PANORAMO 4K und der PANORAMO SI 4K mit einer vierfach höheren Auflösung als bei der Vorgängergeneration gearbeitet werden. Sie ist mit 3840 x 1920 Pixel auf 360° hinsichtlich der Auflösung in einer der Videoproduktion vergleichbaren Größenordnung.

Da sich auf der gleichen Fläche deutlich mehr Bildpunkte befinden, kann der Betrachter näher an ein Objekt zoomen, ohne dass einzelne Pixel sichtbar werden. Zudem werden Farben und Kontraste deutlich differenzierter wiedergegeben. Davon profitiert der Betrachter bei der Zustandsanalyse. Infiltrationen oder fein strukturierte Risse lassen sich deutlich besser erkennen.



*Bildunterschrift (DSC06273.jpg):*

*Die auffällige Fahrzeuglackierung ist ein Markenzeichen des Unternehmens A.S.T. und hat in der Region einen hohen Wiedererkennungswert.*

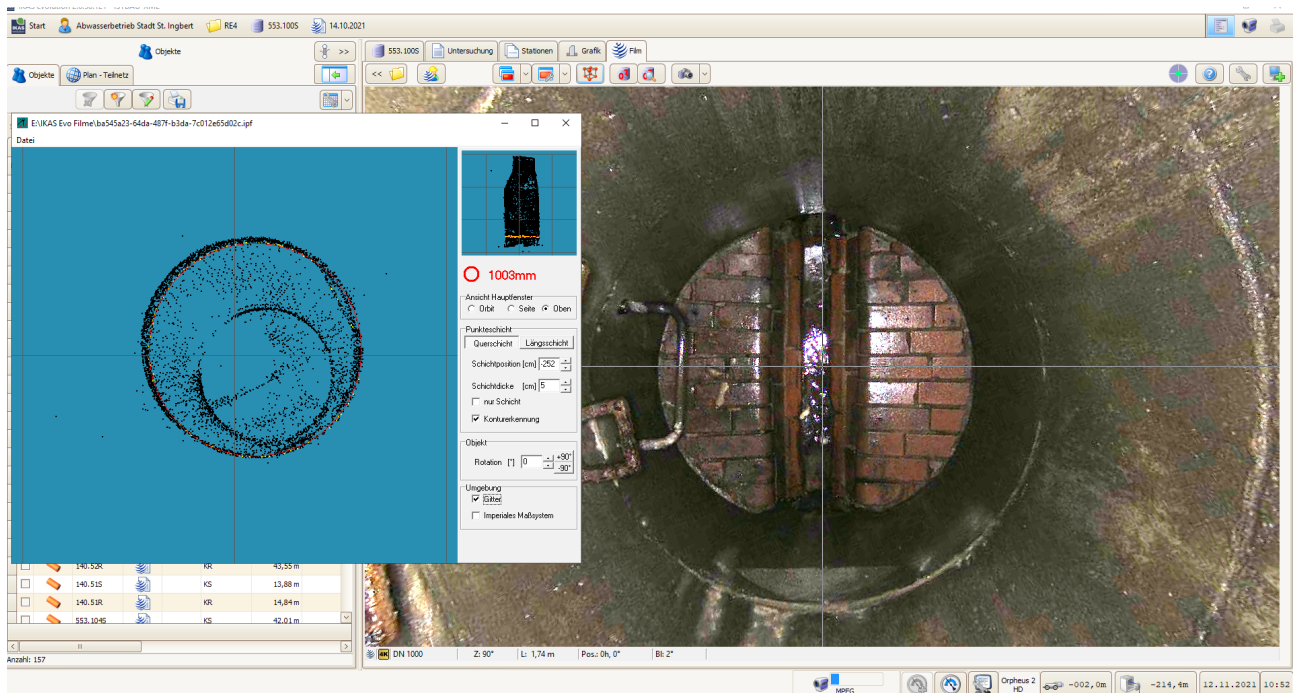
### **Effiziente Arbeitsteilung**

Die Zustandserfassung der PANORAMO 4K und der PANORAMO-SI-4K-Filme kann wahlweise im Büro oder direkt vor Ort erfolgen. A.S.T. hat sich für die Analyse im Büro entschieden, um Standzeiten des Fahrzeuges zu vermeiden. Die Analyse des Materials findet damit nicht in Hektik und Lärm der Straße statt. Am Arbeitsplatz ist es möglich, sich ohne Blickbegrenzung frei im Schacht oder im Kanal zu bewegen, in jeder Position anzuhalten, 360° zu schwenken, zu zoomen und Standfotos zu speichern. Sämtliche Objekte oder Schäden wie zum Beispiel Muffenversätze, einragende Stutzen und Infiltrationen können von allen Seiten genau betrachtet werden.

Das Ergebnis des optischen Scanvorgangs ist ein digitaler Film in 4K-Auflösung, den A.S.T. an den Auftraggeber weitergibt. Dieser kann sich mit der lizenzfreien Betrachtungssoftware neben der perspektivischen Darstellung die Schächte und Haltungen in einer Abwicklung anzeigen lassen, die einen schnellen Überblick über den Bauwerkszustand ermöglicht. Die Untersuchungsberichte und Inspektionsdaten sind adäquat zu allen üblichen Daten-Schnittstellen. Das Inspektionsergebnis kann also



ohne Einschränkungen mit den Filmen und allen vorgesehenen Kennwerten sowohl im ISYBAU als auch im DWA M-150 Format übergeben werden.



*Bildunterschrift (211112\_Punktewolke\_PANORAMO\_SI\_4K.png):*

*Lückenloser Schachtscan mit der PANORAMO SI 4K - Ansicht der Software IKAS evolution: Punktewolke mit automatischer Konturerkennung; Der Durchmesser der Kreiskontur beträgt 1003 mm (rot angegeben), die betreffende Querschichtposition ist innerhalb der Punktewolke gelb dargestellt.*

### Relevanz der Verlaufsmessung

Als weitere Schritte des umfangreichen Projekts für die Stadt St. Ingbert sind in Teilabschnitten die Reinigung, Inspektion und Verlaufsmessung der Hausanschlussleitungen ausgehend vom Hauptkanal vorgesehen: Der Spülschlauch des Hochdruckspülers wird zusammen mit der ORION L und der Spüldüse PHOBOS mit Hilfe des LISY-Systems in die Hausanschlussleitung eingeführt. Bei der Vorwärtsfahrt kann der Hausanschluss im Betriebszustand betrachtet werden. Es ist dabei möglich, Rückschlüsse über beispielsweise fehlerhafte Einleitungen zu ziehen. Bei der Rückwärtsfahrt kann die gereinigte Leitung mit der Dreh- und Schwenkkopfkamera ORION L inspiziert und dabei ihr Verlauf mit 3D-GeoSense erfasst werden.

Die 3D-GeoSense-Rohrverlaufsmessung liefert x,y,z-Koordinaten der Leitungen und generiert simultan zur Inspektion eine grafische Darstellung des Leitungsverlaufs unter Verwendung der IKAS-Evolution-Software. Damit hat die Firma A.S.T. ihr Angebot um eine relevante Dienstleistung erweitert, ohne weitere Arbeitsschritte im Kanal vornehmen zu müssen. Immer häufiger werden nicht nur die Inspektion des Kanalnetzes, sondern auch die Erfassung des Rohrverlaufes angefragt, so auch von der Stadt St. Ingbert.

Der Leitungsverlauf wird kontinuierlich, zeitsparend automatisch mit der Inspektion dreidimensional gemessen. Es werden nicht nur punktuelle Richtungsänderungen an offensichtlichen Krümmern berücksichtigt, sondern alle die Lage bedingende Faktoren erfasst. Die 3D-GeoSense Rohrverlaufsmessung misst die x,y,z-Koordinaten der Leitungen, sodass bauliche Spezifikationen wie z.B. gezogene Rohrmuffen oder gebogene Rohre realitätsgetreu registriert werden.

Grundsätzlich kann die Rohrverlaufsmessung unabhängig von der Hydrostatische Höhenmessung eingesetzt werden. Bei Bedarf kann A.S.T. jedoch das Ergebnis der 3D-Verlaufsmessung durch eine zusätzliche Hydrostatische Höhenmessung verifizieren. Mit Hilfe eines Drucksensors wird dazu die im Spülschlauch stehende Wassersäule gemessen. Dabei wird die Höhe von Rohrnetzen mit einer Genauigkeit von  $\pm 1$  cm ermittelt.

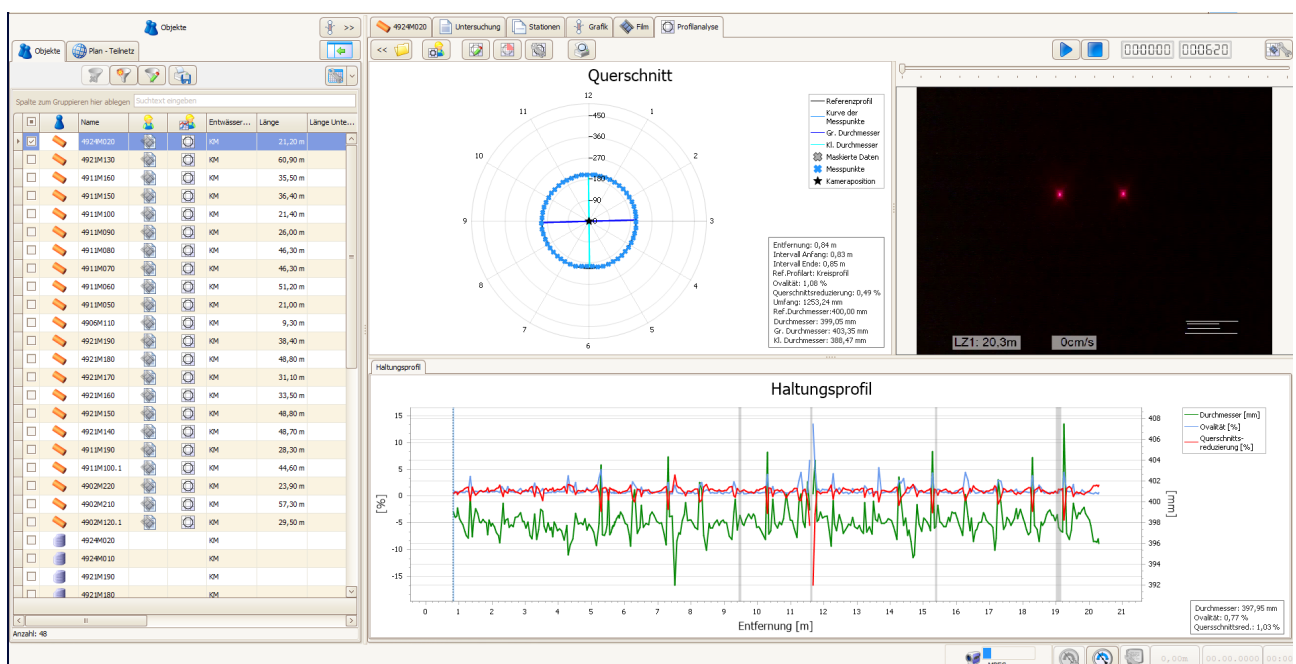
A.S.T. wird diese Techniken in dem auf 2 Jahre ausgerichteten Großprojekt in der Stadt St. Ingbert einsetzen. Die Rohrverlaufsmessung und die Hydrostatische Höhenmessung werden im Projektverlauf die Information über das zu inspizierende Netz unter den Straßen, Gebäuden, Wegen und Grünflächen von St. Ingbert sukzessive vervollständigen. Die umfassenden Daten dienen der Stadt für die Kalkulation eventuell notwendiger Investitionen und Planung der baulichen Umsetzung unter optimalen Mitteleinsatz. Der

generierte Lageplan der verzweigten Anschlussleitungen erleichtert in der sich anschließenden Umsetzungsphase von eventuell notwendigen Sanierungsmaßnahmen das Auffinden des Rohres oder kann bei sonstigen baulichen Planungen herangezogen werden.

### Mehrwert Deformationsmessung

Der Auftrag in St. Ingbert umfasst nicht nur die geodätisch exakte Lagevermessung der abwassertechnischen Anlagen. In Teilbereichen sollen die Haltungen über die gesamte Länge einer Profilanalyse unterzogen werden. Dafür hat der neue Mercedes-Sprinter die Dreh- und Schwenkkopfkamera ORPHEUS 3 Ex HD an Bord. Die Kamera hat am voll rotationsfähigen Kamerakopf zwei Laser integriert und ermöglicht damit eine kontinuierliche Deformationsmessung. Damit kann A.S.T. bei der optischen Kanalinspektion eine objektive, messwertgestützte Schadenserkenkung mitliefern.

Den Laser-Scan lässt Ansgar Könnel im Anschluss an die optische Inspektion auf dem Rückweg der Kamera vom Zielschacht zum Startschacht laufen. Es entsteht eine Spirale von Lasermesspunkten. Die erfassten Laserpunkte werden mit der Software IKAS evolution ausgewertet und hinsichtlich der Rohrverformungen analysiert. Um das Ausmaß des Schadens zu beschreiben, wird bei einer Rohrverformung die Querschnittsreduktion in Prozent herangezogen.



*Bildunterschrift (211112\_Profilanalyse\_ORPHEUS.png):*

*LaserScan-Deformationsvermessung mittels Dreh- und Schwenkkopfkamera ORPHEUS 3 Ex HD - Ansicht der Software IKAS evolution:*

*Links: Objektliste mit befahrenden Haltungen, Mitte oben: Querschnitt des Rohres als Ausschnitt der vermessenen Spirale,*

*Rechts oben: Kontrollvideobild der Messstelle, Rechts unten: Grafische Darstellung über die gesamte Haltung*

Auch diese Daten fließen in die Sanierungsplanungen ein. Eine möglichst genaue Kenntnis des Ist-Profiles von Rohren ist beispielsweise für die Konfektionierung von Schlauchlinern von Bedeutung. Ein Erkenntnisgewinn für die Stadt St. Ingbert ergibt sich aber auch aus der Möglichkeit, die erhobenen digitalen Daten zukünftig zwischen zeitlich versetzten Vermessungen von Kanälen vergleichen zu können.

### Pluspunkt Vielseitigkeit

Shari Germann ist zufrieden mit der Neuanschaffung, denn der gesamte Auftrag der Stadt Ingbert kann in seiner Komplexität mit diesem Fahrzeug ausgeführt werden. „Die Ausstattung erleichtert die Planung und erlaubt uns, flexibel auf unvorhersehbare Ereignisse auf der Baustelle zu reagieren“, betont sie. Für Inspekteur Ansgar Könnel, der seit 15 Jahren bei A.S.T. tätig ist, kann es keine bessere Arbeitsgrundlage geben. Er pflichtet ihr bei: „Entdecke ich zum Beispiel bei der Inspektion einer Haltung eine sehr schadhafte Anschlussleitung, kann ich nach Rücksprache mit dem Auftraggeber die Leitung gleich mit untersuchen.“ „Auch wenn der Arbeitsschritt im Vorfeld nicht geplant war, macht er an dieser Stelle absolut Sinn. Das ist vorteilhaft und wirtschaftlich für unsere Auftraggeber“, ergänzt Shari Germann abschließend.