

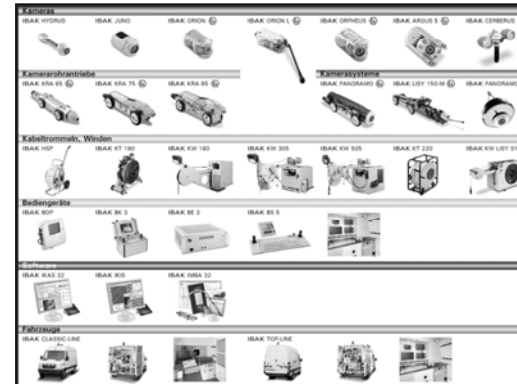
IBAK NAVIGATOR®

TV-Inspektion und Verlaufsmessung
von Anschlussnetzen
mit
IBAK NAVIGATOR und Orion-Kamerasystem

Dipl.-Ing. Arno Jugel, IBAK Software
IBAK Helmut Hunger GmbH & Co.KG

1

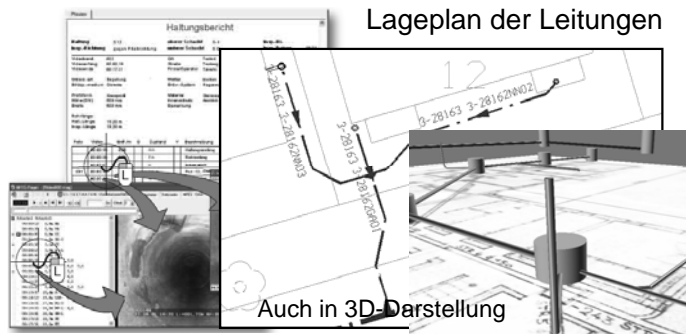
IBAK Kanalrohr-TV-Inspektionssystemen



2

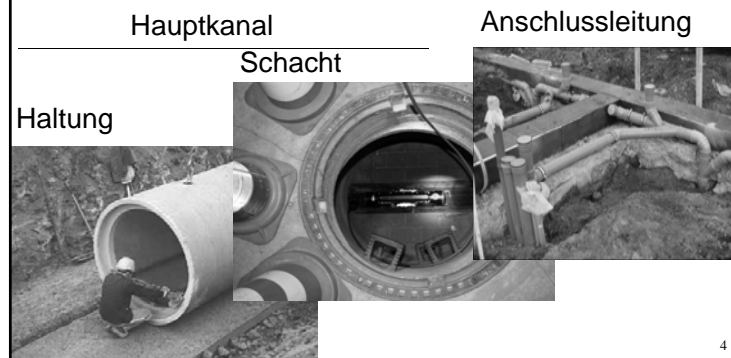
Lageplan vom Anschlussnetz

Zusätzlich zum Inspektions-Ergebnis
Lageplan der Leitungen



3

Die 3 Kanalobjekt-Typen



4

Der Unterschied



- Hauptkanal flächendeckend geografisch erfasst
- Ca. 3x mehr Grundleitung mit unbekannter Lage

5

Der Unterschied

- Wo liegt das Objekt unter der Erde ?

→ Schächte überirdisch sichtbar

→ Haltungen liegen immer zwischen Schächten

→ Anschlüsse überwiegend unbekannte Lage
- überirdisch *nicht* sichtbar!

6

Datenerfassung für Leitungsverlauf

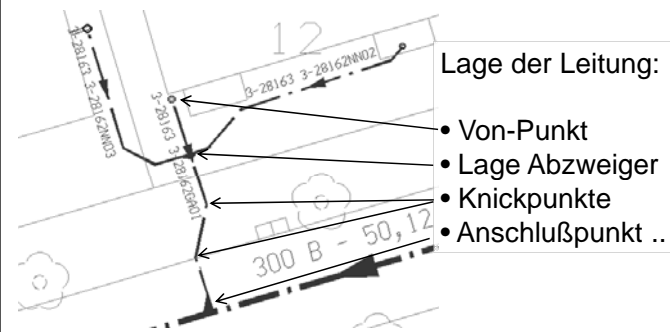
- Dem Anschluss-Leitungsnetz am nächsten ist der TV-Operator
- In einem Arbeitsgang: → TV-Inspektion
& → Feststellung des Leitungsverlaufs



7

Die Lage im Raum Anschluss-Netz

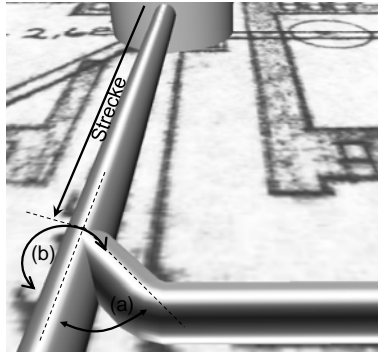
Welche Informationen werden benötigt?



8

Die Lage im Raum Anschluss

- Abzweiger und Stutzen mit:
- Entfernung zum Bezugspunkt
- Winkel zur Rohrachse (a)
- Richtung im Uhrzeitschema (b)

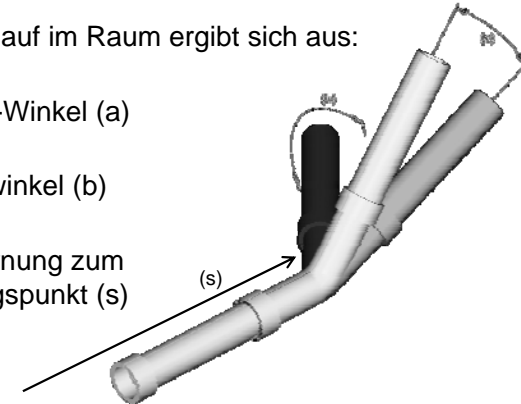


9

Die Lage im Raum Knickpunkt

Der Verlauf im Raum ergibt sich aus:

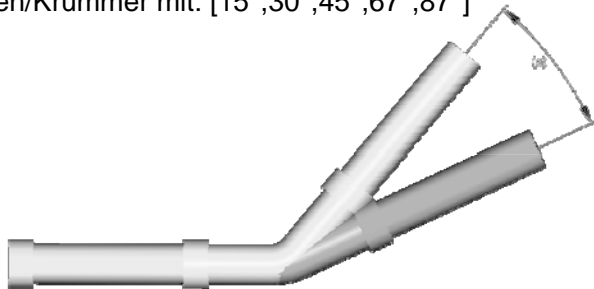
- Knick-Winkel (a)
- Drehwinkel (b)
- Entfernung zum Bezugspunkt (s)



10

Die Lage im Raum Knickpunkt

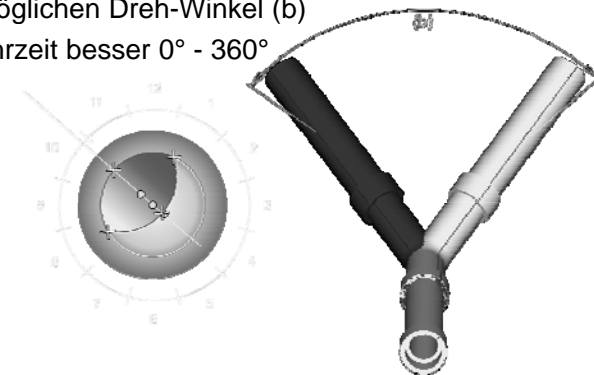
Die möglichen Knick-Winkel (a)
Bögen/Krümmen mit: [15°,30°,45°,67°,87°]



11

Die Lage im Raum Knickpunkt

Die möglichen Dreh-Winkel (b)
Als Uhrzeit besser 0° - 360°

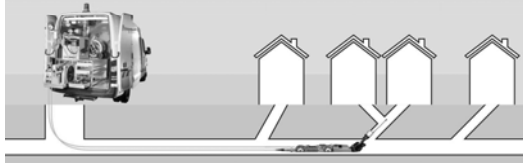


12

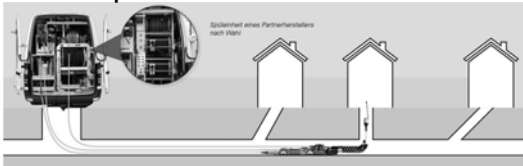
Kamera-Technik

Inspektion vom Hauptkanal

- LISY im Schiebebetrieb



- LISY im Spülbetrieb



13

Kamera-Technik

Inspektion von der Revisionsöffnung

Mobil vom Revisionssschacht – auch gespült



Über Verlängerung am TV-Fahrzeug



14

Kamera-Technik

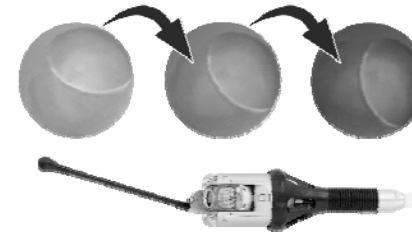
- Orion L
Schwenkkopfkamera



15

Kamera-Technik

- Orion – Die Kamera, die weiß wo unten ist
 - Mit aufrechtem Bild
 - Kamera-Dreh/Schwenk-winkel in Grad!
(Vollkreis 0°-360°)



Orion 2.5 mit
Laservermessung

16

IKAS32 Datenerfassung Inspektions-Assistent

17

Datenerfassung

Anschlusspunkte (Abzweiger / Stutzen)

- Position - Entfernung [m]
- Lage im Uhrzeitsch. [h]
- Winkel

Foto	Video	Entf.	Zustand	S	Num1	Num2	Pos1
001	000350	3,60	A-L	A			9

Video	Entf.	Zustand	C1	C2	V	S-ID	Num1	Num2	Pos1
000016	20,80	BCA	A	A			100,00	100,00	10

18

Datenerfassung

Erfassen der Bögen/Krümmen

- Position - Entfernung [m]
- Knick-Winkel [°]
- Richtung im Uhrzeitsch. [h]

Video	Entf.	Zustand	S	Num1	Num2	Pos1
000410	4,20	K		45,00		9

Video	Entf.	Zustand	C1	C2	V	S-ID	Num1	Num2	Pos1
000018	22,00	BCC	A				45,00		9

19

Datenerfassung Der Bogen/Krümmen

Bögen im Rohr (hier PVC)

- verschiedenen Knickwinkel
- ergeben verschiedene „Linsen“ Form

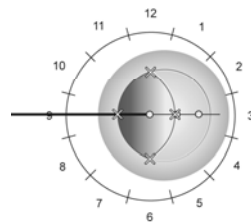
15° 30° 45°

20

Datenerfassung

Wie könnten die Daten genauer erfasst werden ?

- Optischer Vermessung von Bögen
- Richtungswinkel Gradgenau Uhrzeitrose => 0°-360°
- Aktive Unterstützung durch die Software



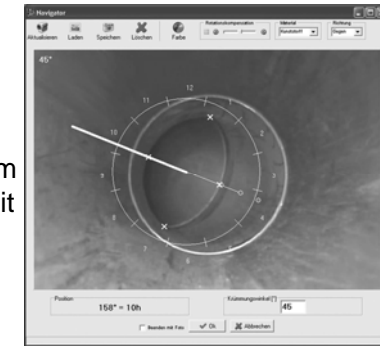
21

IBAK NAVIGATOR®

Optische Vermessung von Bögen

Messung auf aktuellem Kamerabild

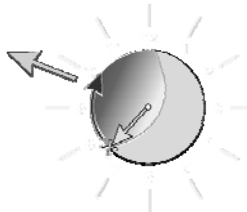
Automatisch mit Bild zum Beleg der Genauigkeit



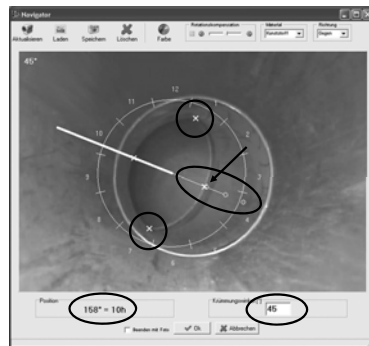
22

IBAK NAVIGATOR®

Bedienung:



Gradgenaue Richtung ohne ±15° Tol. je Stunde



23

Daten erfasst

- Hier Bögen Beispiel CEN 13508 Kodierung

Leitungsdaten | Stationsdaten

Leitung 99NN01

Insp.-Datum 29.10.2007 Insp.-Länge 8,00
 Untersuchung 1 Leitungslänge

Mit [F2] Stationsstabelle verlassen

G	Foto	Video	Entf.	Zustand	C1	C2	V	S	S.
			000000	0,00	BCC	X	P		
			000004	0,80	BCC	B	A		
			000009	1,90	BCC	A	B		
			000028	6,00	BCC	A	A		
			000037	7,00	BCC	A	A		
			000045	8,00	BCE	X	P		

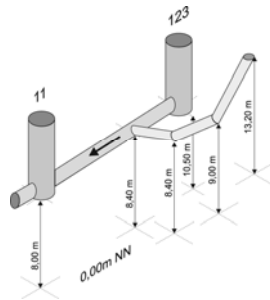
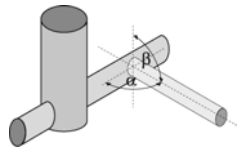
Haltungsbericht

Wartung 0,00
 Netz-Alt-Stellung 0,00
 Netz-Alt-Stellung 0,00

24

Leitungsverlauf berechnen

- Berechnung des Leitungsverlaufs aus den Zustandsdaten
- Winkel (Gradgenau)
- Höhen
- 3D Berechnung



25

Leitungsverläufe berechnen

- Mit einem Klick
- Teilnetz aus beliebig vielen Leitungen (hier 3)
- An Abzweiger rechts einer Haltung (in Fließ.)
- Entsprechend den Bezugsdaten „georeferenziert“

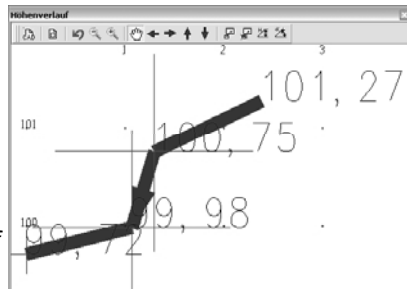


25

26

Leitungsverläufe berechnen

- Dreidimensionaler Verlauf
- Also inkl. Höhenverlauf

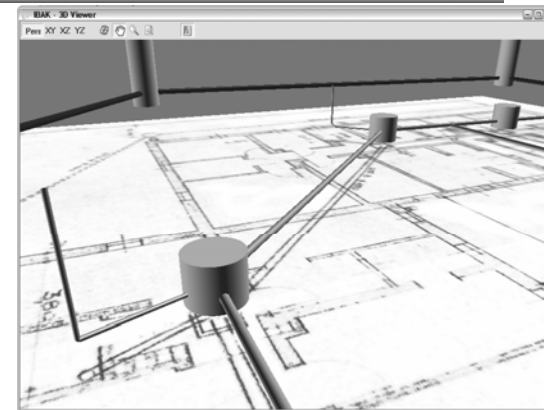


IKAS32 Höhenverlauf
mit Sohlhöhen

25

27

Darstellung auch in 3D-Ansichten



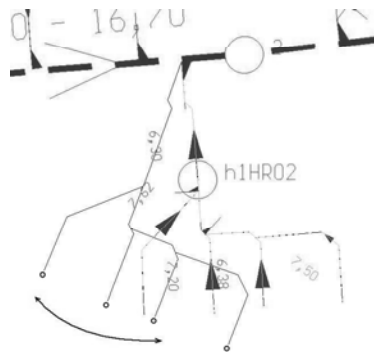
25

28

Leitungsverläufe „Einpassen“

CAD-Funktionen

- Netz drehen / verschieben
- Konstruktions-Kreise
- Strecken / Fläche messen
- Knickpunkte (Verschieben, Erstellen, Löschen)
-



IKAS32 Plan-Komponente

29

Das Netz wird sichtbar.



- Leitungsverlauf gegebenen Fixpunkte anpassen:
- Anschlusspunkt
- Gebäudeanschluss
- Revisionsschächte
- Beliebige Ortungspunkte
- Gebäudekanten
- Grundstücksgrenze

30

Anspruch - Anschluss-Netzgrafik

- Erfassen der verlegten Leitungen
Werterhaltung, Hydraulik,...
- Darstellen beliebig komplexer Anschlussnetze
(Nter-Ordnung)
- Auffinden der Leitungen für:
Sanierung und andere Baumaßnahmen

31

Anspruch - Anschluss-Netzgrafik

Wiederfinden... für spätere Baumaßnahmen



32

Warum optische Vermessung?

Gegenüberstellung:

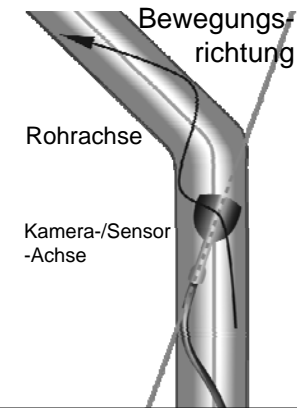
- Eingaben gemäß Kodiersystem
- Vermessung mit 3D-Sensoren div. Hersteller
- Hydrostatisches Messsystem
- Eingabe gemäß Kodiersystem
+ optische Vermessung numerischer Angaben

[Klicken für Gegenüberstellung](#)

33

Warum optische Vermessung? Oder: Ein Problem aller Messungen im Rohr

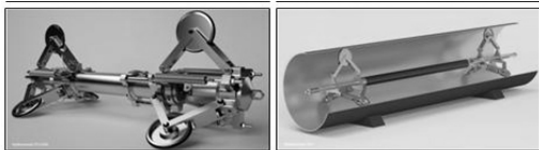
- Bewegungsrichtung, Kamera/Sensor-Achse und Rohrachse nicht deckungsgleich
- Abweichung durch nicht bekannte Einflussgrößen!
- Für Vermessung innerhalb berechenbarer Toleranzen müssten aber alle 3 Achsen deckungsgleich sein.
- Konstruktive Veränderungen verschlechtern die Bogengängigkeit



34

Warum optische Vermessung? Ein Beispiel zum Zentrier-Aufwand

- Beispiel eines Systems zur kontinuierlichen Verlaufsmessung (Siehe DuctRunner™)
- Nicht bogengängig – für Abwasserleitungen mit Bögen/Krümmern nicht geeignet!



35

Warum optische Vermessung?

Ergebnis:

- Genauigkeit der verschiedenen Mess-Methoden gleich
- Aber geringster Aufwand bei:

Eingabe gemäß Kodiersystem
+ optische Vermessung von Knick- u. Dreh-
Winkel

IBAK NAVIGATOR®

36

Praxis-Erfahrungen

Aus veröffentlichte Dipl.-Ing Hermann Stepkes:

„Erfahrungen in der Praxis, z. B. in Schwanau, haben gezeigt, dass die über den NAVIGATOR Assistenten bestimmte Lage der Leitungen mit der Realität eine gute Übereinstimmung ergibt. Zur laufenden Kontrolle der Lage der Kamera werden zu Beginn und auch während der Messung Ortungen durchgeführt. Durch die Unterstützung des NAVIGATOR-Assistenten wird der Operator entlastet, und es entsteht nur ein unwesentlicher zeitlicher Mehraufwand im Vergleich zu einer „herkömmlichen“ Untersuchung ohne Verlaufsmessung (FÖRSTER, 2008).

Bei einer effektiven Einsatzdauer von 12 Stunden (Zweischichtbetrieb) und erfahrenem Personal können ca. 350 - 400m Hausanschlussleitungen (60 bis 80 Stück vom Hauptkanal bis zur Grundstücksgrenze) gereinigt, inspiziert und in ihrer Lage erfasst werden (GUDERIAN, 2008).“¹

37

Praxis-Erfahrungen

- Wirtschaftlich durch:
 - geringste Investitionskosten
 - geringsten Mehraufwand bei der TV-Inspektion
 - **auch ohne Spülbetrieb möglich!**
- Systeme im Praxiseinsatz (allein in De.):
 - IKAS32 mit Plan: **über 200**
 - davon mit IBAK NAVIGATOR **ca. 100**

38

IBAK NAVIGATOR® Workflow

- Durchführung TV-Inspektion wie gewohnt
- Dabei Erfassen der Abweiger + Bögen gemäß Kodierung
- Mit IKAS32 NAVIGATOR Bögen vermessen
- IKAS32 berechnet den Leitungsverlauf aus den Zustandsdaten
- Ggf. Bezugspunkte einmessen und in Katasterplan einpassen.

39

Was erhält der Auftraggeber

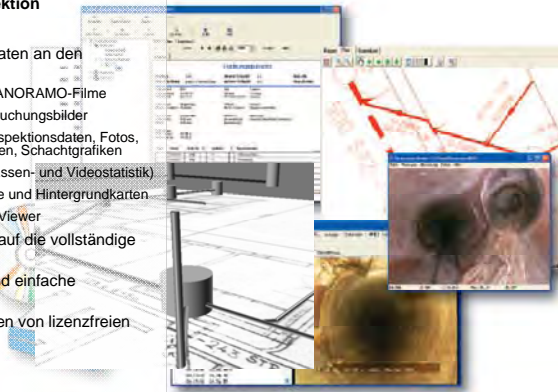
- Zusätzlich zu:
 - Inspektions-Berichten, Filmen, Exp.-Daten beliebiger Formaten (ISYBAU, DWA, EN, ...)
- Das Leitungsnetz:
 - Plan-Ausdruck
 - Plan-Datei – DXF
 - Austauschdatei mit Koordinaten; (z.B. ISYBAU xml)
 - > geeignete: IBAK-ISF, ISYBAU xml, DWA M150
- Natürlich auch im Reportviewer

40

IKAS32 Reportviewer

Die komplette Inspektion auf einen Blick

- Übergabe aller Daten an den Auftraggeber
 - MPEG- und PANORAMO-Filme
 - Digitale Untersuchungsbilder
 - Berichte mit Inspektionsdaten, Fotos, Haltungsgrafiken, Schachtgrafiken
 - Statistiken (Massen- und Videostatistik)
 - Kanalnetzpläne und Hintergrundkarten
 - 3D-Kanalnetz-Viewer
- Schneller Zugriff auf die vollständige Untersuchung
- Platzsparende und einfache Archivierung
- Einfaches Erstellen von lizenzfreien Kopien
- ...



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit



Nun grab' ich
schon 3 Stunden
und finde den
Anschluss nicht!

Zum Geburtstag
wünsch ich mir
das IKAS32 mit
Option Navigator

Dipl.-Ing. Arno Jugel
IBAK Vertrieb Software

42

