

The IBAK logo is displayed in a large, bold, white sans-serif font in the upper right corner of the page. The background of the entire page is a dark blue digital cityscape at night, with glowing skyscrapers and a network of light blue lines and dots representing data connections. In the foreground, a small, white, three-wheeled autonomous inspection robot is shown from a low angle, moving towards the right. The robot has a large, cylindrical camera lens mounted on its front. The overall aesthetic is high-tech and futuristic.

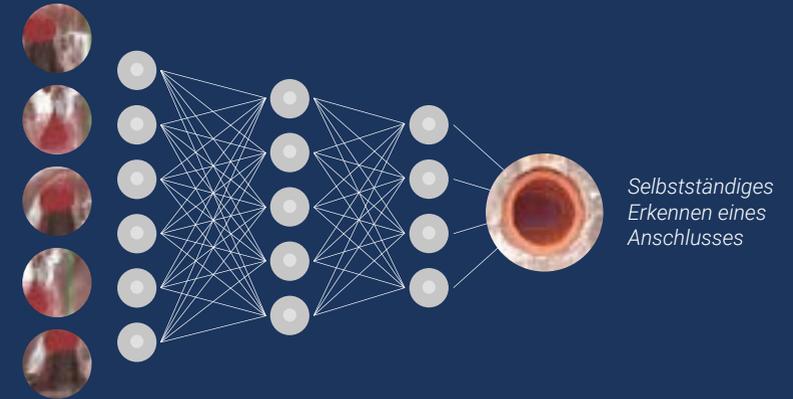
# IBAK

## IBAK ArtIST

Künstliche Intelligenz für die  
Abwasserkanal-Inspektion



Trainingsphase



## Künstliche Intelligenz für die Abwasserkanal-Inspektion

*IBAK macht die innovative Schlüsseltechnologie für die Kanalrohrinspektionsbranche nutzbar.*

## Was ist ArtIST?

ArtIST (Artificial Intelligence Software Tool) ist eine Cloud-basierte Erweiterung der IBAK Kanalanalyse-Software IKAS evolution für eine automatische Zustandsdetektion in Inspektionsfilmen. Die nahtlose Integration des ArtIST-Service in das IKAS evolution automatisiert den sonst sehr zeit- und personalintensiven Arbeitsschritt der Zustandserfassung. Die Erstellung von Inspektionsberichten wird mit ArtIST erheblich beschleunigt und erreicht dabei eine konstante, objektive und nachvollziehbare Datenqualität.

## Wie hilft künstliche Intelligenz (KI)?

Die Software-Entwicklung ArtIST beruht auf den Methoden der künstlichen Intelligenz (KI). KI ermöglicht es, von Daten und nicht durch explizite Programmierung zu lernen. Künstliche neuronale Netze werden darauf trainiert, in einer Datenmenge Gesetzmäßigkeiten festzustellen. In der Lernphase wird dem KI-System gemeldet, ob es eine Zuordnung richtig oder falsch vorgenommen hat. Je nach Feedback verändert das Netzwerk die Verbindungen zwischen den Neuronen. Die, die richtig lagen, werden stärker. Die, die falsch lagen, werden schwächer, sodass das System schließlich „intelligenter“ wird. Auf Basis dieser innovativen Technologie wird ArtIST in die Lage versetzt, selbständig große Datenmengen zu verarbeiten, in den Daten eigenständig Muster zu erkennen und diese zu kategorisieren. Die Zustandserfassung von Abwasserkanälen ist eine vordefinierte und wiederkehrende Aufgabe, für die ArtIST trainiert wird.

## Warum braucht die Kanalrohrbranche KI?

Inspektionsdaten sind die Grundlage für Sanierungsentscheidung und Instandhaltungsstrategien. Die Funktionsfähigkeit des Kanalnetzes für eine Nutzungsdauer über Generationen aufrechtzuerhalten ist kostenintensiv. Um Mittel optimal einzusetzen und generationengerecht zu handeln, müssen Schäden rechtzeitig erkannt und zum betrieblich sowie betriebswirtschaftlich richtigen Zeitpunkt behoben werden. Dies gelingt nur mit präzisen sachgerechten Inspektionsdaten. Um den stetig wachsenden Bedarf an Zustandsdaten zu decken, sind gut ausgebildete Fachkräfte und intelligente Tools zur Automatisierung notwendig. Durch eine KI-gestützte Zustandserfassung werden die verfügbaren Ressourcen effektiver eingesetzt. Dem hohen Inspektionsaufwand wird deutlich leistungsfähiger begegnet.

Die Basis für den Einsatz von KI in der Kanalrohrbranche ist seit Jahrzehnten vorhanden: Inspektionsdaten.

## Welchen Einfluss haben die Daten auf das Ergebnis?

Für KI-gestützte Anwendungen werden Daten für das Testen und Trainieren der Algorithmen benötigt. Seit mehr als 15 Jahren werden mit dem IBAK-Kamerasystem PANORAMO Kanalrohrinspektionsdaten erhoben. Für die KI-Software liefert diese 360°-Kamera-Technologie optimale Bilddaten, weil damit eine 100% vollständige Erfassung der Rohransicht vorliegt. Sie stellt lückenlose Basisdaten sicher, denn ein Übersehen im Sinne von „Nicht-Aufzeichnen“ relevanter Rohrabschnitte ist ausgeschlossen. Für ArtIST werden PANORAMO-Daten als „Lernstoff“ verwendet.

Bedeutender als eine große Datenmenge ist die Datenqualität durch einen korrekten Kontext. Um die Bilddaten „wertvoll“ zu machen, müssen sie mit Informationen angereichert werden. Bei IBAK ist das Know-how vorhanden, um die Qualität von Kanalrohrinspektionsdaten sicherzustellen. Die Daten werden stets von Fachleuten beurteilt, die diese nicht erhoben haben. Sie werden intern und in Gegenproben extern verifiziert. Dadurch wird nachhaltig und objektiv eine hohe Ergebnisqualität der ArtIST-Software erreicht.

Linke Maustaste:  
In alle Richtungen navigieren  
(360°, nahtlos)



Für eine schnelle Übersicht ist es möglich, sich die Abwicklung des Rohres anzeigen zu lassen.

IBAKs KI-Training deckt bereits ca. 80% aller Eingaben ab, die ein Inspekteur im städtischen Bereich regelmäßig für die Erfassung von Standardvorkommnissen vornehmen muss.

## Was lernt das KI-System aus den Daten?

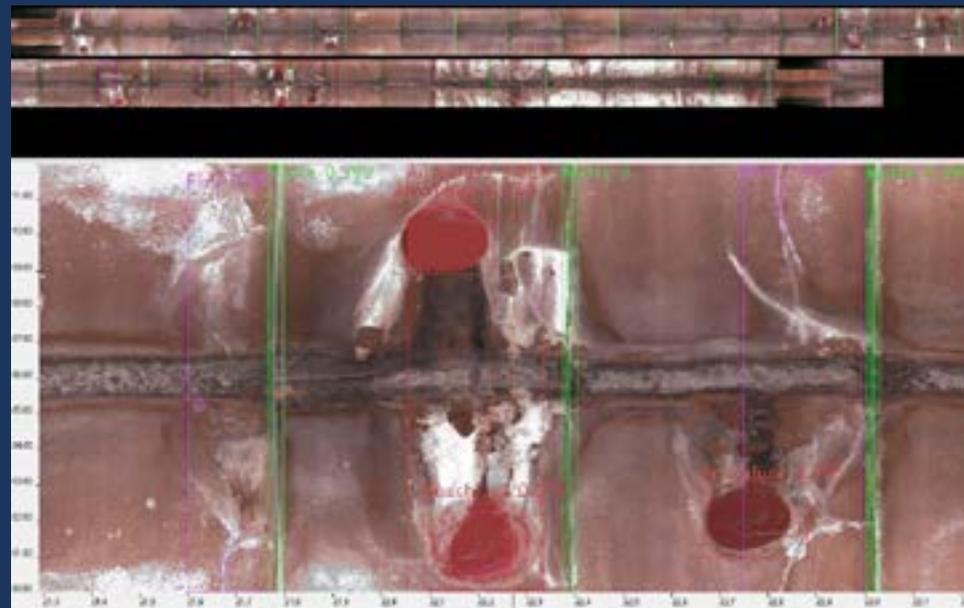
Ausgewertete PANORAMO-Aufnahmen dienen als Trainingsbilder. Diese sind durch Schadenskürzel kategorisiert<sup>1</sup>. Anhand von definierten Codes werden die Schadensarten beschrieben und mit den Trainingsbildern als richtige Antworten vorgegeben. Auf diese Weise lernt das Programm wie Anschlüsse, Risse, Wurzeleinwüchse und weitere Schadensbilder aussehen. Wird der KI-Software ein neuer Inspektionsfilm vorgelegt, kann sie diesen nach dem gelernten Muster analysieren. Es werden die trainierten Schäden erkannt, auch wenn diese immer etwas anders aussehen. Die Ausgabe wird in der vom Anwender gewünschten Form erfolgen: ArtIST wird neben EN13508-2 und DWA M149-2 alle üblichen Kodiersysteme unterstützen.

Bei den trainierten Zustandsansprachen verzeichnet IBAK hohe Erfolgsquoten. Sowohl die Erkennungsraten als auch die Quote der korrekt zugeordneten Zustandskodierungen sind stark steigend. Täglich lernt das System durch neue Daten hinzu. Durch weitere Trainings lernt ArtIST, komplexe Schadensbilder zu unterscheiden. Auch selten vorkommende Schadensbilder werden in den Trainingsverlauf einbezogen.



Durch Maskierungen (lila dargestellt) visualisierte Anschlüsse, die das Softwaretool IBAK ArtIST in einem für das KI-System unbekanntem Film als solche mit Hauptkode und Charakterisierung erkannt hat.

<sup>1</sup> Anmerkung der Redaktion: „Kategorisiert“ ist hier im Kontext der Datenverarbeitung eingesetzt. Die Begriffe „Bewertung“ und „Klassifizierung“ werden im Sprachgebrauch der Kanalrohrbranche für die Beurteilung der Ergebnisse aus der optischen Inspektion hinsichtlich eines Handlungsbedarfs verwendet, die in der Regel eine Bauingenieursleistung ist.



Maskierungen auf der PANORAMO-Abwicklung für den schnellen Überblick über die gesamte Untersuchung.

Wenn die notwendige manuelle Fleißarbeit für die Erfassung von Standardvorkommnissen die EDV übernimmt, haben Sie mehr Zeit für weitere Aufträge.

## Wie sieht die tägliche Arbeit mit ArtIST aus?

Das ArtIST-Softwaretool wird als webbasierte Zusatzfunktion über die IBAK Kanalanalyse-Software IKAS evolution bereitgestellt. Die informationstechnische Unterstützung durch ArtIST wird wie folgt in die Arbeitsabläufe des Inspektors eingebunden:

- Optische Inspektionsdaten mittels PANORAMO-Scan erfassen
- PANORAMO-Film über das IKAS evolution in die ArtIST-Cloud laden
- ArtIST erstellt eine Inspektionsberichtsvorlage gemäß Zustandskodierung DWA M-149-2<sup>2</sup>
- Die Berichtsvorlage wird aus der ArtIST-Cloud in das IKAS evolution zurückgegeben und liegt in Form der Stationsliste vor, die mit Zuständen ausgefüllt ist
- Gelistete Zustände prüfen und ggf. vervollständigen

<sup>2</sup> Die Zustandskodierung kann den Projektvorgaben entsprechend variiert werden.

## Welche Vorteile haben ArtIST-Anwender?

### 1. Schnellere Ergebnisse

Die KI-Auswertung kann jederzeit und unabhängig von menschlicher Tagesform sowie personeller Verfügbarkeit (bspw. nachts) erfolgen. Durch die Arbeitsteilung zwischen Inspekteur und IT ist die Zustandserfassung zügiger abgeschlossen.

### 2. Konstant hohe Ergebnisqualität

Die KI-Zustandserfassung beruht auf jahrzehntelanger Fachexpertise, die in die Auswertung mehrerer tausend Inspektionsfilme eingeflossen ist. Das KI-Resultat ist fachlich fundiert und sachlich objektiv.

### 3. Steigerung der Effizienz

Der Erfassungsaufwand eines Inspektors kann durch den Einsatz von KI deutlich reduziert werden. Wenn die notwendige manuelle Fleißarbeit für Standardvorkommnisse die EDV übernimmt, erhalten Anwender wertvolle Zeit für weitere Aufgaben.

Alleine durch das automatische Erkennen von Anschlüssen hilft die IBAK-KI-Entwicklung dem Inspekteur bereits bei über der Hälfte seiner zu tätigen Angaben. Nimmt man die darüber hinaus von IBAK bereits betrachteten Schadencodes, Stammdaten- und Steuercodes dazu, werden im Training der KI-Software etwa 80 % des Erfassungsaufwandes eines Inspektors jetzt schon behandelt.

## Ist KI die Zukunft der Kanalrohrinspektion?

KI wird weltweit als Technologie von höchster Relevanz eingestuft. Sie kommt in immer mehr Anwendungsfeldern und Branchen zum Einsatz. Das effektive Aufgreifen von KI-Einsatzmöglichkeiten wird als entscheidender Faktor für nachhaltigen Geschäftserfolg gewertet.

In der Vergangenheit war „Zeit“ oft der limitierende Faktor, wenn es darum ging, möglichst viele Inspektionsaufträge abzuwickeln. IBAK hat das Potential von KI für die Kanalrohrbranche erkannt. Mit dem ArtIST-WebService macht IBAK die innovative Schlüsseltechnologie für Kunden nutzbar, um ihre tägliche Arbeit zu erleichtern und Lösungen für ihren Erfolg bereitzustellen.

IBAK hat seit Beginn der KI-Entwicklung diverse Anwendungsfälle im Blick, die zukünftig bei der Kanalrohrinspektion dienlich sein können. Alle zukünftigen KI-Anwendungen bauen auf dem jeweils erreichten Entwicklungsstand auf. Das KI-System lernt nur noch das, was es noch nicht kann. Das Training mit den PANORAMO-Daten nützt auch dann, wenn IBAK das KI-System zukünftig um MPEG-Daten erweitert. Die Ausweitung des KI-Systems auf die Auswertung von Videodaten, die mit einer Schwenkkopfkamera erzeugt wurden, wird beim Training bereits mitbedacht.

# IBAK

Als weltweit operierender Hersteller und Anbieter von Kanalrohrinspektions- und Sanierungsanlagen beschäftigt IBAK über 400 Mitarbeiter an sieben deutschen Standorten und einem Firmensitz in Australien. Zudem repräsentieren mehr als 40 Handelsvertretungen und Servicepartner in aller Welt das inhabergeführte Familienunternehmen aus Kiel.

Mit der von IBAK entwickelten Technik können Kanäle und Rohre befahren werden, um den Zustand optisch zu begutachten und bei Bedarf zu sanieren. IBAK-Gründer Helmut Hunger präsentierte 1957 die weltweit erste Kanalrohrinspektionsanlage. Aufbauend auf

dieser Pionierleistung bilden komplett ausgestattete Kanalrohrinspektionsfahrzeuge das Kerngeschäft des über 75-jährigen Unternehmens. Neben mobilen Kleinanlagen und Anlagen für die Kanalrohrsanierung gehören auch Software-Lösungen zum Portfolio des Branchenpioniers.

Im Jahr 1987 präsentierte IBAK die erste Kanalanalyse-Software. Seitdem entwickelt das Unternehmen die zuverlässigen Software-Lösungen kontinuierlich weiter und bietet praxisrelevante Zusatzfunktionen an, mit denen Anwender ihr Leistungsspektrum bedarfsorientiert ausbauen können.



## Kontaktinformationen

IBAK Helmut Hunger GmbH & Co. KG  
 Wehdenweg 122  
 24148 Kiel  
 Deutschland  
 www.ibak.de

## Ansprechpartner:

Arno Jugel, Vertriebsleiter Software  
 Tel.: +49 431 7270-334  
 E-Mail: arno.jugel@ibak.de

1987

**IBAK-KANAL-ANALYSE-SYSTEM IKAS**

- PC-gestützte Kanalrohranalyse
- Praxisgerechte Dokumentationserstellung
- Übersichtliche Haltungsgraphik

1990

**IBAK-KANAL-ANALYSE-SYSTEM IKAS**

Die professionelle Lösung

- Haltungsgrafik über Drucker
- Erstellung des Neigungsplans
- Datentransfer auf Datenbanken



1996

**IBAK-Kanal-Analyse-System IKAS 20**

- Für alle gängigen Kanaldatenbanken
- Speicherung digitalisierter Bilder
- Modularer Aufbau - jederzeit erweiterbar

1990

**IKAS 20**  
 IBAK-Kanal-Analyse-System

- Die Daten können an andere Computerarten übertragen werden...
- Die Software ist erweiterbar...
- Die Software ist erweiterbar...

1996

**Das Wichtigste über IKAS 30 in Kürze:**

**Achtung:**  
 In Zukunft sind Ihre Leute ohne Papiere unterwegs. IKAS 30 für Windows.

**Made in Germany** Alle IBAK-Produkte haben eines gemeinsam: Sie sind „Made in Germany“. Sämtliche Systemkomponenten werden bei IBAK entwickelt, produziert, montiert und geprüft. Durch ihren hohen Qualitätsstandard sind IBAK-Produkte Maßstab für Investitionssicherheit und Wirtschaftlichkeit – seit nunmehr 75 Jahren.

1989



# IBAK

**IBAK Helmut Hunger GmbH & Co. KG**  
Wehdenweg 122 · 24148 Kiel · Germany  
Tel. +49 431 7270-0 · [www.ibak.de](http://www.ibak.de)