

V/1 Kanalinspektionstechniken – Richtiges Erkennen der Zustände

Dipl.-Ing. Klaus-Peter Bölke

1. Kanalinspektionstechniken

1.1 Geräte

Die Kanalinspektionstechniken haben sich im Laufe der Geschichte wesentlich verändert und sind stets ein Ausdruck der jeweiligen technischen Epoche gewesen. So kann man den Werdegang vom einfachen Durchschauen über die Kanalspiegelung, die Kanalfotografie, die Kanalverfilmung bis hin zur Kanal-TV-Inspektion mit dem heutigen technischen Stand gut nachvollziehen. Jede Technik hatte zu ihrer Zeit das notwendige technische Know-how.

Der heutige Standard stellt sich durch eine Reihe verschiedenartiger Inspektionstechniken dar, die sich durch ihre Produkte definieren:

- für die Inspektion von Kanälen:
 - Kanal-TV-Systeme mit Fahrwagen
 - TV-Systeme für Begehung
- für die Inspektion von Hausanschlüssen:
 - Kanal-TV-Systeme mit Schiebschlitten
 - sog. Satellitensystem
- für Inspektion von Schächten:
 - Spezialsysteme für Schachtinspektionen

Deren Aufgaben sind überwiegend eindeutig vorgegeben und klar begrenzt.

1.2 Praxis

Die Praxis hat sich in enger Beziehung zu der jeweiligen Technik stets weiter entwickelt. Dies erfolgte und erfolgt bis zum heutigen Zeitpunkt überwiegend empirisch. So ist der heutige Wissensstand zum Teil ein antiquierter, da bisher keinerlei theoretische Grundlagen ermittelt worden sind und somit keine vermittelt werden konnten.

Die Wichtigkeit gerade dieser Erkenntnisse muss vordringlich deutlich gemacht werden, da die Ergebnisse der Kanalinspektionen die Grundlage für jede weitere Arbeit im, am und um den Kanal beeinflussen. Im **Bild 1** [1] wird die Kanalinspektion gleichgesetzt mit dem Fundament eines Hauses. Die Weiterbearbeitungskonzepte für die Arbeiten am Kanal stellen den Hauskörper und die Dokumentierung in den Datenbanken verkörpert letztlich das Dach. Der Vergleich mit dem Bau eines Hauses kann so die Bedeutung der qualitativ hochwertigen Ausführung einer Kanalinspektion nachvollziehbar dokumentieren. Jeder kann nun selbstständig



Bild 1: Das Modellhaus „Kanalbetrieb“

nachvollziehen, was es für den Hauskörper bedeutet und was passiert, wenn das Fundament und das Dach eines Hauses – hier das Modelhauses „Kanalbetrieb“ – nicht fachgerecht ausgeführt wurde.

So kann auch nicht die Frage gestellt werden, für wen oder was ist eine fachlich fundamentierte Wissensvermittlung zur Thematik Kanalinspektion notwendig. Jeder Mitarbeiter – ob Arbeiter, Sachbearbeiter oder Ingenieur – eines Dienstleistungsbetriebes, eines Ingenieurbüros oder einer Kommune, der sich mittel- oder unmittelbar mit dem Thema Kanal, Kanalbetrieb, Kanalreinigung, Kanalinspektion und Kanalsanierung auseinandersetzen muss, kommt heute nicht mehr nur mit einem empirischen Wissen aus, sondern benötigt heute vor allen Dingen ein theoretisches Grundlagenwissen.

2. Wissensvermittlung

2.1 Entwicklung

In der Vergangenheit wurden die Kenntnisse von Generation zu Generation durch Anlernen des Jüngeren durch den Älteren weitergegeben. Dabei machten sich enorme Unterschiede in der Qualität, der Fachlichkeit und dem Handling bemerkbar. Weiterhin kamen noch regional geprägte Unterschiedlichkeiten zum Ausdruck. So konnten sich falsche wie richtige Informationen sowohl negativ als auch positiv auf die Fachlichkeit auswirken, wobei das Negative überwiegend mehrfach überwog.

Noch heute ist diese Methodik, die längst veraltet, überholt und unzeitgemäß ist, weit verbreitet. Dieser fortwährende Kreislauf, wie ihn **Bild 2** darstellt, wurde 1972 durch die Installation eines Kanalinspektionskurses bei der ATV gestört. Hier waren anfängliche Schwierigkeiten in der Wissensvermittlung zu verzeichnen, die sich darauf gründeten, dass noch empirische Verfahren für die Zustandserkennung Verwendung fanden. Im Laufe der Kursdurchführung und der dabei verwendeten Methoden zur Wissensvermittlung wurde versucht, theoretische Grundlagen für eine fachgerechte und damit eindeutige Zustandserkennung zu erarbeiten. Diese Anfänge und deren ersten Ausformulierungen von Zustandsdefinitionen, die es bis zu diesem Zeitpunkt noch nicht gegeben hatte, wurden in dem Fachbuch „Kanalinspektion“ [2] erstmals dargestellt.



Bild 2: Der Generationenkreislauf

Mit der Schaffung eines weiteren alternativen, aber fachlich hochqualifizierten Kanalinspektionskurses parallel zur ATV wurden diese vorhandenen theoretischen Ansätze und Erkenntnisse konsequent vertieft, ausgebaut und auf einem technischen Höchststand weiterentwickelt. Es konnte so eine fundierte Grundlage geschaffen werden, die es ermöglichte, auf einer einfachen, aber fachlich begründeten Basis, die im Kanal befindlichen Zustände eindeutig zu erkennen und mit den anerkannten Codierungssystemen – ATV-M 143/2 und ISYBAU – zu beschreiben. Ungeachtet dessen, wird in anderen Ki-Kursen noch weiterhin nach den veralteten empirischen Methoden und mit den entsprechenden Systemen verfahren.

2.2 Unterschiede

Das empirische Verfahren zur Zustandserkennung beruht in erster Linie auf der Erfahrung älterer Kollegen und der Verwendung von bekannten Zustandsbildreferenzkatalogen, deren Entwicklungen ebenfalls nach den empirischen Methoden erfolgten. Die in Katalogen enthaltenen Musterbilder und Erläuterungen sind nicht geeignet, Zusammenhänge sowohl zu den jeweiligen **Verursachern** von Schäden als auch zu den Schäden **untereinander** darzustellen bzw. zu erläutern oder zu erklären. Hier wird jeweils nur das Ergebnis dargeboten. Der viel wichtigere Algorithmus, der zu diesem oder jenem Schaden geführt hat, und der es erst ermöglicht, zweifelsfrei einen Schaden oder die Zusammenhänge zwischen mehreren Schäden zu erkennen, wird nicht erarbeitet und vermittelt.

Eine in dieser Form gebotene Wissensvermittlung kann dem Inspekteur, dem Sachbearbeiter oder auch dem Ingenieur keine Arbeitshilfe zur fachgerechten Erkennung von Zuständen und Schäden sein. Der kausale Zusammenhang ist nicht erkennbar bzw. ist nicht definiert. Die oftmals zitierte Aussage zum heutigen Stand der Kanalinspektion:

„Ein Kanal, Fünf Inspekture und Sieben verschiedene Inspektionsprotokolle“ [2]

behält dadurch unglücklicherweise weiterhin Ihre Bedeutung.

Im Ergebnis der bisherigen Inspektionen, die auf dieser veralteten Wissensvermittlung – Generationsübertragung und Verwendung von Bildmuskatalogen – aufbauen, muss leider festgestellt werden, dass die durch die Kanalinspektion so erfassten und in Datenbanken abgelegten Daten zum heutigen Zeitpunkt zu mindestens 35 % falsch sind. Da heute noch überwiegend mit diesem Wissensstand gearbeitet wird, kann die Fehlerquote nur noch größer werden.

Das neue Verfahren hingegen vermittelt neben dem Algorithmus zur Schadensentstehung und -ausbildung auch die Definitionen der verschiedenen Zustände im Kanal. Aufbauend auf diesen theoretischen Grundlagen wird dem Inspekteur ein Hilfsmittel in die Hand gegeben, welches es ihm ermöglicht, den Zustand oder den Schaden fachgerecht zu erkennen und zu dokumentieren.



Bild 3: Ursache-Wirkungs-Prinzip

So bildet die eigentlich theoretische Grundlage neben den wichtigen Zustandsdefinitionen das „**Ursache-Wirkungs-Prinzip**“. In diesem werden den „Globalen Verursachern“ ihre arttypischen Zustände (Schäden), für die sie verantwortlich sind, zuordnet. Im Fachbuch „Kanalinspektion“ [2] wurde bereits die erste einfache Version und im **Bild 3** [3] wird die weiterentwickelte Form dargestellt. Hier lassen sich die eindeutigen Zusammenhänge zwischen einem **globalen** Schadensverursacher und seinen **arttypischen** Zustandsausbildungen erkennen. Gleichzeitig wird aufgezeigt, dass eine Undichtigkeit grundsätzlich „**sekundärer**“ Natur ist, da sie stets die Folge eines „**primären**“ Schadens ist. Wissentlich auch der Tatsache, dass die einzelnen Schadensverursacher sowie deren typischen Zustandsausbildungen nicht nur „**solo**“, sondern häufig in **Kombination** auftreten, lässt sich auf dieser **theoretischen Basis** jeglicher Zustand wie ein Puzzle **rekonstruieren** und somit eindeutig **erkennen** und **dokumentieren**.

3. Die Problematik „Primär“ und „Sekundär“

Eine Schlüsselstellung stellt die Unterscheidung zwischen einem „**primären**“ und einem „**sekundären**“ Schadensereignis dar und deren Bedeutung ist von existentieller Wichtigkeit, da sich aus dieser Erkenntnis ganz spezielle unterschiedliche Lösungen für Reparatur- und/oder Sanierungsverfahren ergeben können. Der nicht erkannte Unterschied zwischen „**Primärschaden**“ und „**Sekundärschaden**“ im Erkennen und in der Erfassung stellt eine der häufigste Fehlerquelle in der Dokumentation dar. Grundsätzlich können alle Schäden sowohl „**primärer**“ als auch „**sekundärer**“ Natur sein. Selbst die Undichtigkeit, die eigentlich ein „**sekundäres**“ Ereignis darstellt, wird „**primär**“, wenn Inkrustationen sowie Wurzeleinwüchse an Stellen im Kanal auftreten, an denen kein eigentliches „**primäres**“ Schadensereignis erkennbar ist. Das heißt, die Inkrustation bzw. der Wurzeleinwuchs sind grundsätzlich immer nur ein „**sekundäres**“ Schadensereignis.

Im Zusammenhang mit klaren Anweisungen, wie bei einer Kanalinspektion – TV-Befahrung und/oder auch Begehung – verfahren werden sollte, kann unter Beachtung der **theoretischen Grundlagen** eine Kanalinspektion so fachgerecht durchgeführt, dass die Zustände eindeutig erkannt und dokumentiert werden können. Das Ganze bildet eine in sich geschlossene Einheit.

Aus den bisherigen Ausführungen konnte entnommen werden, dass zwischen beiden ein logischer Zusammenhang besteht, der jedoch eindeutig auch erkannt und der bei der Dokumentation berücksichtigt werden muss. Bei jedem Schaden ist immer zuerst in einer ersten Zustandstextzeile an der jeweiligen Positionierung der „**Primärschaden**“ und in der Folgezeile der „**Sekundärschaden**“ zu dokumentieren.

Zwei klassische Beispiele sollen belegen, dass nur die Angabe des „Sekundärschadens“ **keine** eindeutigen Aussagen über den eigentlichen Zustand erlauben. Hierzu sollen die **Bilder 4** [4] und **5** [4] typische Beispiele darstellen.

Die Inkrustation und der Wurzeleinwuchs sind ausnahmslos „Sekundärschäden“. Da aber beide sowohl an beliebigen „Primärschäden“ – wie z. B. Rissbildung, Löcher u. a. – sowie an undichten Rohrverbindungen und Rohrwandungen auftreten können, gibt der jeweilige Text „Inkrustation“ allein keinen Zusammenhang und keine Eindeutigkeit zum komplexen Schadensereignis wieder, wenn nicht gleichzeitig **davor** auch der „primäre“ Schaden dokumentiert wird. Im Umkehrschluss weisen die „sekundären“ Zustandsmerkmale eindeutig auf den „primären“ Schaden hin, so dass er damit vom einem **Sachkundigen** unmissverständlich erkannt werden kann und muss und dementsprechend dann auch dokumentiert werden muss.



Bild 4: UCFR – primärer Schaden
HI I -R – sekundärer Schaden

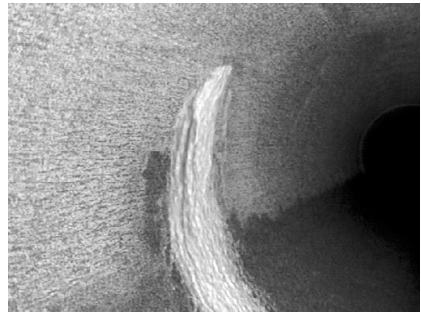


Bild 5: UW-L – primärer Schaden
HI I -L – sekundärer Schaden

Ein drittes Beispiel soll aufzeigen, welche Bedeutung die klare Darstellung eines „Primärschadens“ bzw. „Sekundärschadens“ vor allen Dingen für die Weiterbearbeitung hat. Am Beispiel einer „primären und sekundären Scherbenbildung“ (**Bild 6** [5]) soll dies exemplarisch erläutert werden. Während bei einer „primären Scherbenbildung“, die im allgemeinen auf eine **Streckenlast** zurückzuführen ist, bei entsprechenden Bedingungen verschiedenen Reparatur- oder auch Sanierungsverfahren unmittelbar angewendet werden können, muss bei einer „sekundären Scherbenbildung“, die stets die Folge des primären Schadens „**Risse von einem Punkt ausgehend**“ ist, grundsätzlich das den Schaden verursachende Ereignis vom Rohr entfernt werden, ehe eine Reparatur oder Sanierung erfolgen kann.

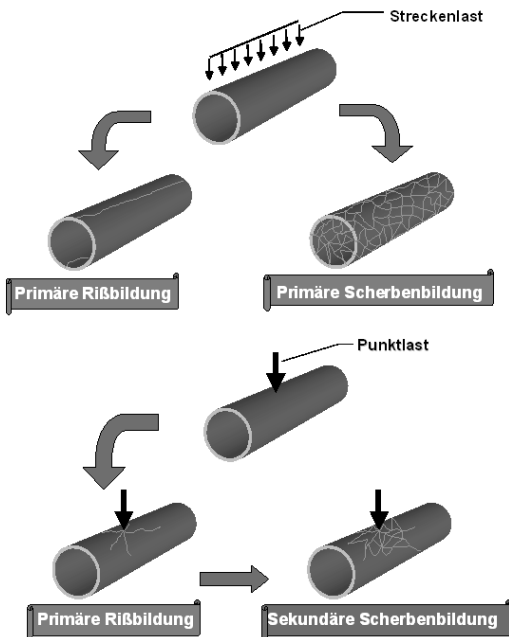


Bild 6: Primäre und sekundäre Scherbenbildung

4. Schlußbemerkungen

Die o. g. Ausführungen machen deutlich, dass eine Wissensvermittlung nach „altväterlicher Art“, wie sie heute noch überwiegend betrieben wird, in keiner Weise mehr zeitgemäß ist. Unter Berücksichtigung, dass es in jedem anderen Arbeitsgebiet bei der Wissensvermittlung – vor allen Dingen beim Einsatz hochmodernster Technik und Kommunikationsmittel – unmöglich ist, Wissen ohne jegliche theoretischen Grundlagen zu vermitteln, macht es sich dringend erforderlich, auch im Bereich der Kanalreinigung, Kanalinspektion und Kanalsanierung entsprechende theoretische Grundlagen, wie sie hier im Ansatz erläutert worden sind, weiter zu entwickeln und auszubauen.

Nur mit **gegenwartsnaher**, allseits fundamentierter Wissensgrundlage kann es erreicht werden, dass das **volkswirtschaftlich** wichtige Aufgabengebiet der Kanalinspektion von jedem Mitarbeiter in der Kanalbranche verantwortungsbewusster und fachlich korrekter bzw. kompetenter gehandelt werden kann und muss. Hierzu bedarf es einer modernen Wissensvermittlung auf höchstem Niveau.

Endziel sollte im Ergebnis auf Grund der hohen technischen und theoretischen Anforderungen die Schaffung eines anerkannten Ausbildungsberufes – der **Fachkraft für Rohr- und Kanalbetrieb** – sein, deren Eckdaten für dieses Berufsbild bereits formuliert worden sind.

Dieser Beitrag soll dafür einiges Verständnis schaffen und die Wege dahin veranschaulichen.

Literatur

- [1] Bölke, Klaus-Peter; Schulungsunterlage des Ki-Kurses 2000
noch nicht veröffentlicht
- [2] Bölke, Klaus-Peter; Kanalinspektion
Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1996
- [3] Bölke, Klaus-Peter; Schulungsunterlage des Ki-Kurses 2000
veröffentlicht in „Zustandsdokumentation als Grundlage für die Ausschreibung“
(Fachzeitschrift WasserAbwasserPraxis 3/2000)
- [4] Bölke, Klaus-Peter; Schulungsunterlagen des Ki-Kurses 2000
bisher nicht veröffentlicht
- [5] Bölke, Klaus-Peter; Schulungsunterlagen des Ki-Kurses 2000
veröffentlicht in „Zustandsdokumentation als Grundlage für die Ausschreibung“
(Fachzeitschrift WasserAbwasserPraxis 3/2000)

Verfasser: Dipl.-Ing. Klaus-Peter Bölke
Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für „Kanalinspektion“
von der IHK Bonn
Ingenieur-Büro Bölke
Postfach 20 63
53743 Sankt Augustin
Telefon: (00 49 22 41) 34 43 43
Telefax: (00 49 22 41) 34 43 44
e-mail: Klaus-Peter.Boelke@t-online.de