

# Neubausanierung? Spannungsfeld zwischen Abnahme, Qualitätsabzug und Gewährleistung

---

Vortragender | Autor: DI Stefan Hitzfelder | HIPI Ziviltechniker GmbH

Neubauabnahme durch TV-Befahrung – Segen oder Fluch? Zweifelsfrei ein Segen für Auftraggeber gleich wie für ausführende Firmen. Was aber, wenn bei der Abnahme Zustände festgestellt werden, die (nach „Schulnotensystem“ ISYBAU) Mängel zutage fördern? Stein des Anstoßes: Ab wann ist ein Kanal noch nicht schadhaft? Ist eine Senke ein Schaden? „Selbstverständlich!“ würde man in einer ersten Reaktion sagen. Tatsache ist aber, dass ein neuer Kanal teilweise schon VOR seiner Verlegung kaputtgespart wurde, weil man sich für Materialien und Verfahren entschieden hat, mit denen es bautechnisch nicht garantiert möglich ist, ohne Unterbögen einzubauen. Spricht man nun von einem schadhaften Kanal? Oder ist da der Planer in der Pflicht, dem Auftraggeber das auszureden? Diesem und anderen Großteiles aus Unkenntnis erstandenen Problemen bei(m) Neubau(abnahmen) und deren Sanierungspotential soll in diesem Artikel nachgegangen werden.

## 1. Chronologie

Einem Bauvorhaben geht immer eine Entscheidungsfindung voraus. Selbstverständlich steht die Trassenwahl aufgrund der örtlichen Rahmenbedingungen im Vordergrund. Um den Umfang und Rahmen nicht zu sprengen wird von einem Mischwasserkanal im Freispiegelabfluss ausgegangen. Fragen wie:

- Dimensionierung auch hinsichtlich möglicher zukünftiger Erweiterungen: z.B. DN 250
- Material: biegeweich
- Gefällesituation: minimal (~ 5‰)
- (leider) bundeslandspezifische Anschlüsse an das öffentliche Netz hinsichtlich Entwässerung in Schächte oder „blind“ an den Hauptkanal: OÖ, also ausschließlich in Schächte

reichen vorerst um der Thematik gerecht zu werden.

### 1.1. Entscheidungsgrundlage Kosten

Wenn die Möglichkeit besteht, den neuen Kanal an das bestehende Netz grabenlos herzustellen, wird aus Kostengründen diese Möglichkeit gewählt.

## 1.2. Baubeginn

Ungeachtet dessen, welches Vergabeverfahren gewählt wurde (Annahme: Nicht offenes Verfahren ohne vorherige Bekanntmachung, Bieterkreis aus seriösen Firmen) wird das Bauvorhaben gestartet.

Alle Projektbeteiligten werden ihrer Rolle als Professionisten gerecht, die ÖBA ist regelmäßig vor Ort, die ausführende Firma baut nach bestem Wissen und Gewissen auf Grundlage der Ausschreibungsvorgaben und Ausführungspläne den Kanal und verlässt die Baustelle sauber und ohne Abstriche des Leistungsumfanges.

## 1.3. Bauabnahme durch ÖBA

Alle optisch und haptisch möglichen Prüfungen wurden von der ÖBA durchgeführt und für einwandfrei empfunden, die Baustelle kann gefühlt als Vorzeigeprojekt angesehen werden.

## 1.4. TV-Abnahmebefahrung

Nach erfolgter und erfolgreicher Dichtheitsprüfung der verbauten Kanäle und Schächte wird eine TV-Kamerabefahrung nach ÖNORM EN 13508-2 [7] durchgeführt. Diese vermeintliche „Pro-Forma-Abnahme“ kann durchaus interessante Tatsachen zutage fördern:

An dieser Stelle sei angemerkt, dass nicht Art der TV-Anlage (z.B. 3D-Scan oder konventionell) oder die Bildqualität (Befahrungen in Full HD) den Mehrwert einer Kamerabefahrung ausmacht, sondern ausschließlich das Geschick des Operators. So können beispielsweise festgestellte (Haar)Risse in Betonrohren zu beeindruckenden „Schäden“ mutieren – wenn man Handlungsprotokolle und Bilddokumentation nicht richtig interpretieren kann. Gleiches gilt für radiale oder axiale Versätze in vorwiegend biegesteifen Rohren, Verformungen in biegeweichen Rohren oder Senken. Letztere können materialunabhängig auftreten; hier beschränkt man sich auf Senken in biegeweichen Rohren. Ungeachtet kann dabei die Art des Einbaues (grabenlos oder in offener Bauweise) bleiben.

Nachdem die Dichtheitsprüfung erfolgreich durchgeführt wurde, bleiben bei der TV-Abnahmebefahrung noch Stand- und Betriebssicherheit zu prüfen.

- Betriebliche Feststellungen

Werden bei der Abnahme schon betriebliche Feststellungen getroffen, sind diese umgehend – jedoch vor Ablauf der Gewährleistungsfrist – auf Kosten der ausführenden Firma zu beheben. Dabei kann es sich um Ablagerungen, Senken oder Versätze handeln, die ein Abflusshindernis darstellen.

- Strukturelle Feststellungen (Standicherheit)

Zu den strukturellen Feststellungen, die bei TV-Abnahmebefahrungen häufig Probleme verursachen, zählen unter anderem Verformungen, Risse, Oberflächenschäden, einragende und/oder schadhafte Anschlüsse, einragendes Dichtungsmaterial und verschobene Verbindungen [2].

In diesem Artikel wird beispielhaft auf 2 häufig auftretende Feststellungen eingegangen: Einragendes Dichtungsmaterial und verschobene Verbindung. Nicht selten auch in Kombination.

## 2. Beispiel 1: Muffenspalt und einragender Dichtring

In Abbildung 2 ist ein Haltungsprotokoll dargestellt, wie es nach der TV-Abnahmebefahrung als .pdf den Abnahmeunterlagen beiliegt.

Von den beiden Feststellungen „Verschobene Verbindung in Längsrichtung“ und „Verschobener Dichtring“ ist zweitens die maßgebende. Diese verursacht Objektklasse 3, was definitionsgemäß mittelfristigen Handlungsbedarf fordert.

Wesentlich zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang, dass bei der Vergabe der Objektklasse immer von „HANDLUNGSbedarf“ und niemals von „SANIERUNGSbedarf“ die Rede ist (s. Abbildung 1). Von der Informationsdichte her ist man in der Phase der automatischen ObjektKLASSIFIZIERUNG – frühestens bei der ObjektBEWERTUNG kann von SANIERUNGSbedarf gesprochen werden, konkrete Sanierungsmaßnahmen können erst bei der ObjektBEURTEILUNG unter Berücksichtigung aller relevanten Rahmenbedingungen festgelegt werden [3].

**Tab. A-3 - 9 Bedeutung der Objektklassen**

Objektklasse	Bedeutung
Klasse 0	schadensfrei, kein Handlungsbedarf
Klasse 1	geringfügige Schäden, ohne unmittelbar festzulegenden Handlungsbedarf
Klasse 2	langfristiger Handlungsbedarf
Klasse 3	mittelfristiger Handlungsbedarf
Klasse 4	kurzfristiger Handlungsbedarf
Klasse 5	umgehender Handlungsbedarf (i.d.R. Sofortmaßnahme)

Abbildung 1: Bedeutung der Objektklassen nach ISYBAU bzw. [5]

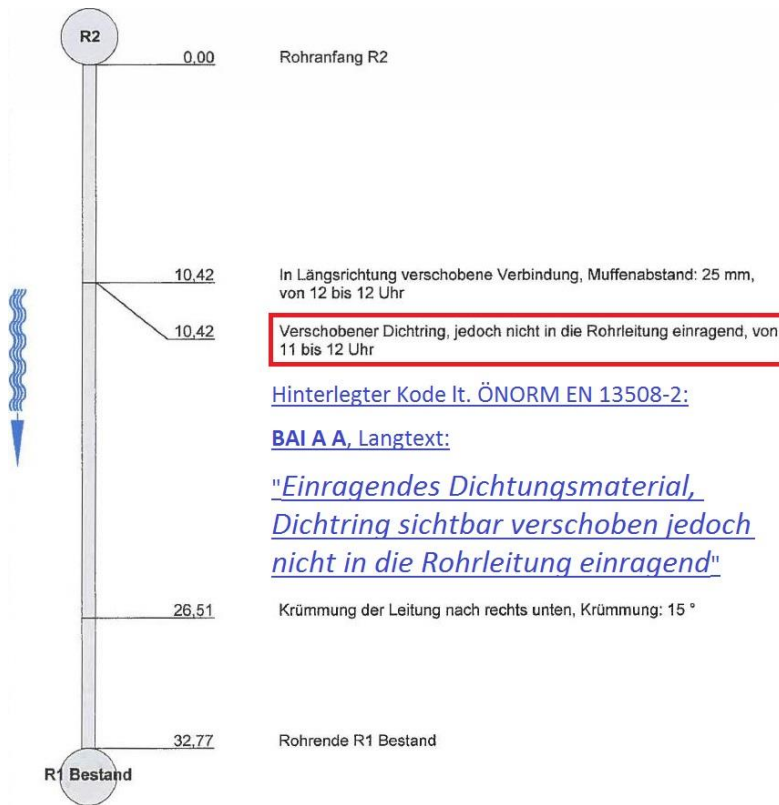


Abbildung 2: TV-Abnahmeprotokoll "Einragendes Dichtungsmaterial"

Der festgestellte Muffenabstand von 25mm ist an und für sich noch kein Schaden. Je nach Herstellerangaben sind Muffenspalte zulässig, meistens gefordert [1]. Hinzu kommt einerseits die Tatsache, dass die Quantifizierung eine Schätzung des Inspektors ist und andererseits Kunststoffe zu berücksichtigende temperaturabhängige Längenänderungen von 15mm und mehr (Abhängig von Rohrlänge und  $\Delta T$ ) aufweisen können [4].

Die erste Feststellung verursacht Objektklasse 2:

Tab. A-3 - 21BAJ – Verschobene Verbindung

Hauptkode	Charakterisierungen		Schutzziele			Einheit	Einzelschadensklassen				
	Ch1	Ch2	D	S	B		Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
BAJ	A		+			mm (1)	für Nennweiten: $DN \leq 400$ mm				
							$x < 20$	$20 \leq x < 30$	$30 \leq x < 50$	$50 \leq x < 70$	$x \geq 70$

Abbildung 3: automatische Objektklasse für Verschobene Verbindung in Längsrichtung BAJ A 25mm [5]

Die zweite Feststellung verursacht Objektklasse 3:

**Tab. A-3 - 20BAI – Einragendes Dichtungsmaterial**

Hauptkode	Charakterisierungen		Schutzziele			Einheit	Einzelschadensklassen				
	Ch1	Ch2	D	S	B		Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
BAI	A	A	+						pauschal		
BAI	A	A			+		pauschal				

Abbildung 4: automatische Objektklasse für einragendes Dichtungsmaterial BAI A A [5]

Nun drängen sich die Fragen auf: Wer haftet für diesen Schaden? Wer kommt für die Kosten der Sanierung auf? Wie ist das überhaupt sanierbar – grabenlos oder in offener Bauweise?

Die Karten sind also gut gemischt, bleibt die Frage nach dem Projektbeteiligten, der den „schwarzen Peter“ in der Hand hält. Ohne weitere Details zu dieser Thematik anzugeben muss leider festgestellt werden: Stimmungsmäßig hat jeder so etwas wie den „schwarzen Peter“:

Der Auftraggeber weiß nicht, auf wen er die größere Schuld übertragen soll – auf das Planungsbüro, das er mit der Projektbegleitung beauftragt hat oder auf die Baufirma, die für ihn scheinbar ein Werk hergestellt hat, das die technische Nutzungsdauer vermutlich nur zur Hälfte erreichen wird, wenn mittelfristig schon wieder etwas getan werden muss.

Die Baufirma kann sich nicht vorstellen, dass die vorliegende Abnahmedokumentation stimmt. Üblicherweise kommt nach Sichtung der Abnahmedokumentation die Aussage „... das ist doch heillos übertrieben, was der Inspekteur dokumentiert hat ...“.

Bis das Ingenieurbüro die Abnahmedokumentation in Händen hält ist oft die Stimmung schon vergleichsweise aufgeheizt. Halbwissen und scharfe Töne sind dieser Situation dann nicht besonders zuträglich, leider aber keine Seltenheit. Folgendes ist zur Aufklärung festzustellen:

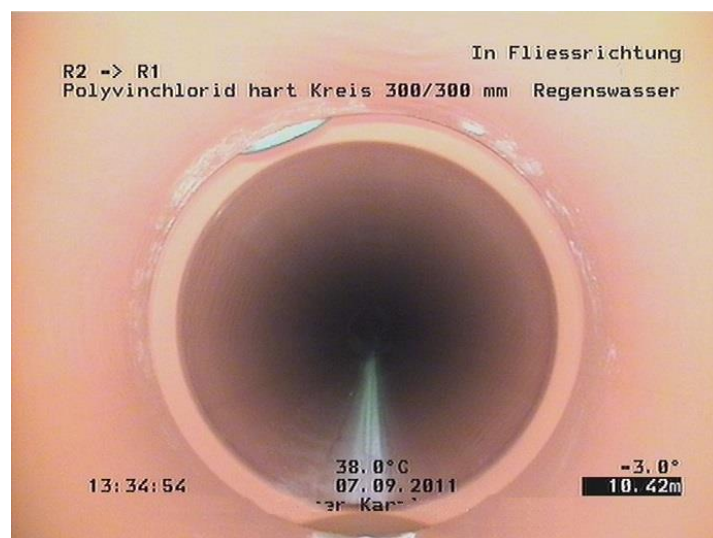


Abbildung 5: Fotodokumentation zu "Einragendes Dichtungsmaterial"

Ein „mittelfristiger Handlungsbedarf“ ist hier nicht offensichtlich erkennbar – ungeachtet dessen muss man festhalten, dass der Inspekteur alles richtig gemacht hat. Hier keine Feststellungen zu machen wäre mit einem Verlust des Mehrwerts durch die Abnahmebefahrung zu kommentieren.

### 3. Konsequenzen Beispiel 1

#### 3.1. Neubausanierung?

Von einer Sanierung dieses Kanalabschnitts kann abgesehen werden, wenn das Dichtheitsprotokoll „dicht“ zum Ergebnis hat. Bei Undichtheit wird man in Abhängigkeit der Gefällesituation und des Rohrdurchmessers auf ein grabenloses Verfahren zurückgreifen, das jedenfalls im Maßnahmenprogramm „Reparatur“ zu finden sein wird.

#### 3.2. Abnahme

Liegt ein dichtes Protokoll vor, kann der Kanal abgenommen und förmlich übernommen werden [6].

#### 3.3. Qualitätsabzug

Hier wird nicht grundsätzlich ein Qualitätsabzug angesetzt werden, sondern der ausführenden Firma als Bedingung der Übernahme auferlegt werden, auf ihre Kosten vor Ablauf der Gewährleistungsfrist eine Dichtheitsprüfung inkl. TV-Befahrung durchführen zu lassen, um dem Dichtheitsanspruch dauerhaft gerecht zu werden und eine mögliche Zustandsverschlechterung dokumentieren und feststellen zu können, um im Falle eines Fortschreitens zeitnah Maßnahmen setzen zu können.

#### 3.4. Gewährleistung

Die Gewährleistung bleibt in vorliegendem Beispiel entsprechend den gesetzlichen Vorgaben aufrecht.

### 4. Beispiel 2: Senke

Die Dokumentation von Senken („Unterbögen“) ist in [5] klar vorgegeben:

*„Unterbögen bestehen aus der Abfolge mehrerer Verschiebungen im Winkel und sind soweit erkennbar einzeln anzugeben. Die erste Beschreibung (Beginn Unterbogen) wird mit Streckenanfang, die letzte Beschreibung (Ende Unterbogen) wird mit Streckenende als Kode für Streckenfeststellungen gekennzeichnet. Das maximale Vertikalmaß des Unterbogens (Wassertiefe) ist zusätzlich mit BDD (Wasserspiegel) zu beschreiben.“*

Problematisch dabei ist, dass die Objektklassifizierung in Abhängigkeit des Rohrdurchmessers variiert. Ausschlaggebend ist die Quantifizierung der Abwinkelung. Stellt der Inspekteur eine leichte Senke fest und beschreibt diese nach Vorgaben mit „BAJ C 5° Senke Start“, den Wasserspiegel an der tiefsten Stelle mit der Quantifizierung über die Querschnittsverringering in Prozent mit „BDD 10%“ und „BAJ C 5° Senke Ende“ ist nachfolgend die Vergabe der softwaremäßigen Objektklasse einmal für ein Rohr DN 200 (blau) und DN 250 (gelb) dargestellt:

**Tab. A-3 - 21BAJ – Verschobene Verbindung**

Hauptkode	Charakterisierungen		Schutzziele			Einheit	Einzelschadensklassen				
	Ch1	Ch2	D	S	B		Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
BAJ	C		+			°(3)	für Nennweiten: DN ≤ 200 mm				
							x < 5	5 ≤ x < 7	7 ≤ x < 9	9 ≤ x < 12	x ≥ 12
BAJ	C		+			°(3)	für Nennweiten: 200 mm < DN ≤ 500 mm				
							x < 2	2 ≤ x < 3	3 ≤ x < 4	4 ≤ x < 6	x ≥ 6

Abbildung 6: Durchmesserabhängig unterschiedliche Klassifizierung bei gleicher Quantifizierung [5]

Diese Klassifizierung ist verständlicherweise schnell ein Stein des Anstoßes: Kein Netzbetreiber wird einen Kanal akzeptieren, der nach dem Neubau mit Objektklasse 4 hinterlegt ist. Woher die Angabe 5° kommt, die gerne als Maß für eine „leichte“ Senke angegeben wird, ist unbekannt. Aus Abbildung 6 ist ersichtlich, dass es sich dabei keinesfalls um eine „LEICHTE“ Senke handeln kann!

Für den Inspekteur ist eine Schätzung einzelner Grade ohne Neigungsmessung oder ähnlicher Hilfsmittel eine unlösbare Aufgabe – und verliert dann auch den Charakter einer Schätzung. Daher ist es notwendig, in der Vorbereitung einer TV-Inspektion (unabhängig davon, ob es sich um eine Abnahmebefahrung oder wiederkehrende Prüfmaßnahmen im Betrieb handelt) notwendig, dem Operator Informationen diesbezüglich zukommen zu lassen, um irritierende Ergebnisse zu vermeiden. Das ist ausschließlich als Aufgabe des beauftragten Ingenieurbüros anzusehen!

Die Quantifizierung des Wasserspiegels mit 10% hat KEINEN Einfluss auf die Objektklassifizierung, weshalb Aussagen wie „Senken mit einer Ausprägung von 10%“ auf mangelnde Fachkunde schließen lassen. Der Wasserspiegel geht deshalb nicht in die Objektklassifizierung ein, weil die Ursachen dafür unterschiedlich sein können, und daher nur die Ursache objektklassenrelevant ist!

## 5. Konsequenzen Beispiel 2

### 5.1. Neubausanierung?

Eine Senke grabenlos sanieren zu wollen ist gleichsam unseriös wie technisch nicht sinnvoll möglich. Senken, die dauerhaft betriebliche Probleme erwarten lassen, sind durch Neubau zu korrigieren. Senken enthalten bei ausreichendem Gefälle nur äußerst geringes Gefahren- und damit Sanierungspotential.

## 5.2. Abnahme

Je nach Ausprägung der Senke kann der Kanal abgenommen und förmlich übernommen werden [6]. Nicht jedoch ohne dass eine ingenieurmäßige Nachbereitung erfolgt, die dem Kanalabschnitt eine repräsentative, tatsächliche (manuelle) Objektklasse zuweist!

## 5.3. Qualitätsabzug

Davon ausgehend, dass die Senke betrieblich nicht unbedenklich erscheint, kann über den Ansatz eines erhöhten Reinigungsaufwandes durch Verkürzung der betriebsüblichen Reinigungsintervalle nach den Empfehlungen des ÖWAV RB 22 [8] der ausführenden Firma der finanzielle Mehraufwand des Netzbetreibers in Abzug gebracht werden.

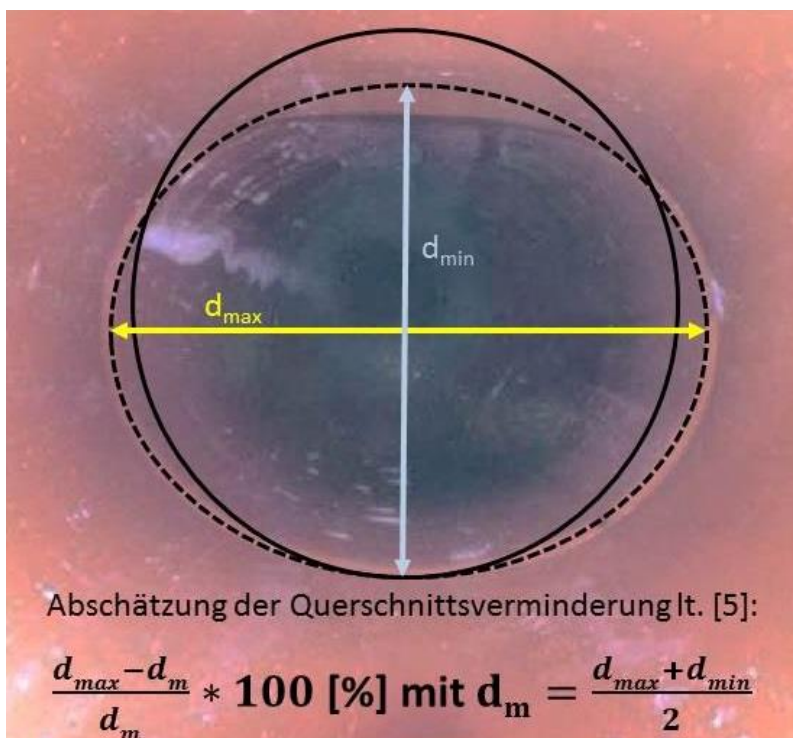
## 5.4. Gewährleistung

Die Gewährleistung bleibt in vorliegendem Beispiel entsprechend den gesetzlichen Vorgaben unverändert.

## 6. Weitere Bildbeispiele (strukturell)

Nachfolgend noch ein paar Beispiele mit Kommentaren, die (für einen neu errichteten Kanal) hohe Objektklassen ergeben, der Automatismus der Klassifizierung aber ingenieurmäßig korrigiert werden muss:

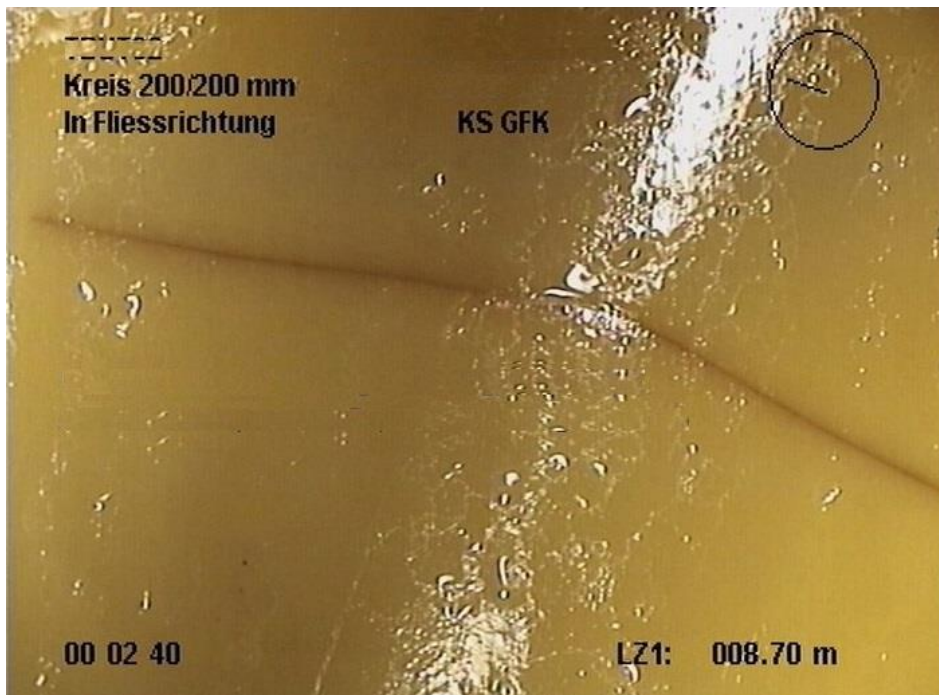
### 6.1. Verformung BAA (Bsp. 10%)





Besonders in PVC-Rohren entstehen diese Zustände meist beim Einbau. Nach Abschluss der Verdichtung und Konsolidierung schreitet dieser Zustand üblicherweise nicht fort und kann unter Berücksichtigung der zulässigen Verformung  $\delta_{v,zul}$  nach ATV-DVWK-A 127, der Betriebssicherheit und Standsicherheit bzw. Statik nach DWA-A 139 akzeptiert werden. Die Objektklasse ist von 2 auf 1 zu korrigieren. Eine Verkürzung des ersten 10-jährl. Inspektionsintervalls auf 5 Jahre wird empfohlen.

## 6.2. Risse BAB



Risse können nicht nur in biegesteifen Rohren auftreten, sondern sind besonders in GFK-Rohren keine Seltenheit. Diese Oberflächenrisse in der harzreichen Innenschicht geschleuderter GFK-Rohre haben grundsätzlich keinen Einfluss auf Dichtheit, Stand- oder Betriebssicherheit. Eine Anpassung des Inspektionsintervalls zur Dokumentation etwaiger Zustandsveränderungen wird empfohlen.

Biegesteife Rohre bestehen üblicherweise keine Dichtheitsprüfung, wenn sie gerissen sind. Bei Feststellung von Rissen (von Haarrissen wie z.B. Glasurfehlern o.ä. abgesehen) müssen diese vor Übernahme des Gewerks repariert oder renoviert werden. Eine Sanierung in offener Bauweise ist nicht notwendig.

### 6.3. Bruch BAC



Wird beim Zusammenstecken von z.B. Betonrohren ein Rohrende beschädigt, so kann das erst bei der TV-Abnahmebefahrung festgestellt werden. Der Inspekteur hat dafür den Kode BAC „Bruch“ anzuwenden. Nach ingenieurmäßiger Kontrolle dieser Feststellung ist die Objektklasse von  $\geq 3$  auf 1 zu korrigieren, da aus diesem Zustand keine negativen Auswirkungen auf Dichtheit, Betriebs- oder Standsicherheit zu erwarten sind.

### 6.4. Oberflächenschaden BAF

Kleine, oberflächliche Schäden, die aus Produktionsfehlern oder der vorangegangenen Reinigung entstanden sind, sind – Dichtheit, Betriebs- und Standsicherheit vorausgesetzt – zulässig. Wesentlicher Aspekt dabei ist die Sicherstellung der uneingeschränkten Dauerhaftigkeit der Rohre. Gibt es diesbezüglich bedenken, weil z.B. die schützende Schicht die Rohrschubstanz nicht mehr vor biochemischem Angriff schützen kann, so sind die Einzelfälle zu betrachten und Maßnahmen zu ergreifen. Ansonsten können Objektklassen von 2 auf 1 korrigiert werden.



## 6.5. Einragender Anschluss BAG

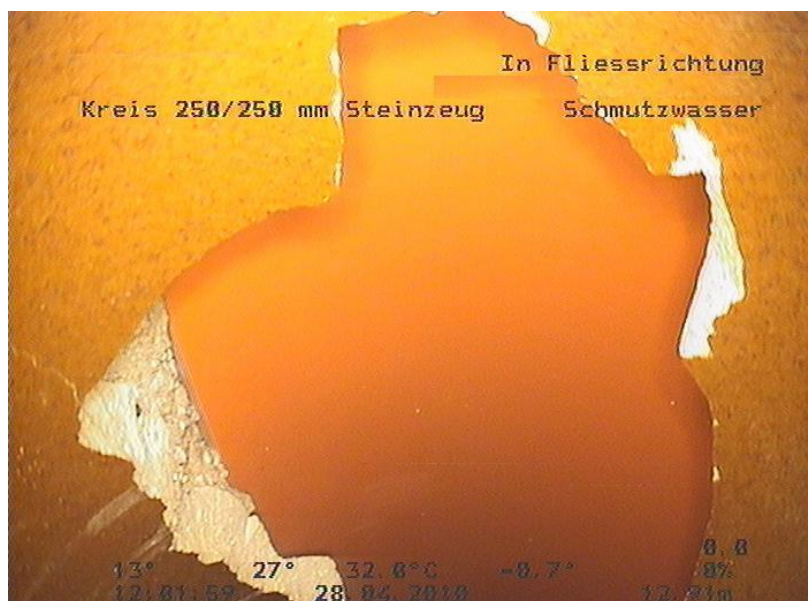


Quelle: EN 13508-2:2003+A1:2011 Anhang F

Einragende Anschlüsse haben oft Objektklassen zum Ergebnis, die keinen tatsächlichen Zustand des Kanals widerspiegeln. Noch ausgeprägter fällt das bei Schächten aus. Der einragende Anschluss wird wieder über den vom Inspekteur geschätzten Prozentanteil der Querschnittsverringering (siehe 6.1) quantifiziert. Da dies ohne Berücksichtigung der Lage am Rohrumfang, des Rohrmaterials, der Art des Anschlusses oder der Rohrdimension geschieht, ist nach ingenieurmäßiger Kontrolle üblicherweise die Objektklasse von 2 oder 3 auf 1 zu korrigieren.

## 6.6. Schadhafte Reparatur BAL

Dieser Kode wird noch als Beispiel angeführt, wie falsch man Zustände interpretieren kann. Würden Sie bei Vorfinden eines nachfolgend dargestellten Zustandes auf „schadhafte Reparatur“ tippen?



Jedenfalls ist hier die Objektklasse auch zu korrigieren: Von 2 auf mindestens 4.

Selbstverständlich gibt es Reparaturen, die schadhaft erscheinen, jedoch fachgerecht ausgeführt wurden und die Objektklasse auch im Falle einer dokumentierten „schadhaften Reparatur“ nach unten korrigiert werden muss. Meistens finden sich solche Fälle bei Injektionsverfahren, manchmal bei Roboterverfahren. Das würde den Rahmen dieses Artikels jedoch sprengen, weshalb auch auf Details zum Thema Schächte verzichtet werden muss.

## 7. Zusammenfassung

Die Problematik eröffnet sich in unterschiedlichen Projektphasen.

Der frühest mögliche Zeitpunkt ist derjenige, zu dem der Netzbetreiber das Ergebnis der TV-Abnahmebefahrung übermittelt bekommt. Geht man von der üblichen Situation aus, dass der Netzbetreiber nicht über eine ausreichende Fachkunde verfügt, um Haltungsprotokolle und Bilddokumentation richtig interpretieren zu können, wird die Aussage „ich bezahle keinen schadhaften, neu hergestellten Kanal“ keine Seltenheit sein. Ob sich die ausführende Firma oder der Auftraggeber den Luxus leisten möchte, dass eine ingenieurmäßige Nachbereitung der automatisch vergebenen Objektklasse durchgeführt wird, sei dahingestellt. Jedenfalls ist es eine Notwendigkeit, sich diesen Luxus im Umfang etwa 1 Stunde zu leisten. Branchenüblich ist hier umgerechnet die Rede von ca. 1,5 bis 2 Laufmetern unverbautem Kanal oder Euro 100,--. Diese Kosten sind im Rahmen eines Kanalbauvorhabens also homöopathisch – irgendwie vorhanden aber nicht nachweisbar.

Bekommt aber der Sachbearbeiter der Wasserrechtsbehörde die Unterlagen zur Vorbereitung der Kollaudierung als erster, zeichnet sich ein nahezu gleiches Bild: Die Erfahrung hat gezeigt, dass das Ergebnis der TV-Abnahmebefahrung ohne Nachbereitung oft zu Aussagen führt wie „dieser Kanalabschnitt kann nicht ohne Sanierung (durch Neubau) abgenommen werden, da Senken in der Ausprägung von 15% festgestellt wurden“. Von der Tatsache abgesehen, dass das Ausmaß einer Senke in % gar nicht angegeben werden KANN, kann man dem Auftraggeber die Verwunderung nicht verdenken und eine Diskussion über „wozu bekommt das Ingenieurbüro ein Honorar, wenn ein kaputter Kanal abgenommen wird“ oder „so etwas darf bei ingenieurmäßiger Begleitung durch die ÖBA doch gar nicht passieren“ ist die logische Folge.

Ungewünschter Nebeneffekt dieser Thematik ist, dass dem Inspekteur schon im Vorfeld nahegelegt wird, eher mäßig streng die Zustände anzusprechen, um keine Objektklassen zu provozieren, die zu derartigen Diskussionen führen. Das kann aus fachlicher Sicht keinesfalls gutgeheißen werden! Dadurch geht der Mehrwert der TV-Abnahmebefahrung gänzlich verloren! Sämtliche Zustände, die der Inspekteur vorfindet MUSS er dokumentieren. Stehen Objektklassen, die auf einen schadhaften Kanal hindeuten zum Ergebnis, MUSS eine ingenieurmäßige Nachbereitung erfolgen, die üblicherweise das Ergebnis relativiert ohne die Information aus der Befahrung und den Mehrwert daraus zu schmälern.

Um ein Projekt erfolgreich abzuschließen und auf Grundlage der TV-Abnahmebefahrung bis zur nächsten turnusmäßigen Inspektion (üblicherweise alle 10 Jahre) alle sinnvoll notwendigen Informationen in der Datenbank zu speichern und abrufen zu können, ist also eine Nachbereitung derjenigen Objekte, die nicht offensichtlich einwandfrei sind, eine Notwendigkeit!



**Bmstr. Dipl.-Ing. Stefan Hitzfelder, Ingenieurkonsulent für Bauingenieurwesen**  
**Allg. beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger FG 72.21**  
**DWA zertifizierter Kanal-Sanierungs-Berater**

**HIPI ZT GmbH, Salzburger Straße 23, 4840 Vöcklabruck,**  
**stefan.hitzfelder@hipi.at**

### Literaturverzeichnis

- [1] Gütesicherung Kanalbau RAL-GZ 961 – Arbeitshilfe zur optischen Abnahmeprüfung – 08/2014
- [2] Merkblatt DWA-M 149-3 Zustandserfassung und –beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden. Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion – 12/2013
- [3] Merkblatt DWA-M 149-3 Zustandserfassung und –beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden. Teil 3: Beurteilung nach optischer Inspektion – 04/2015
- [4] Rehau Planung und Verlegung – 04/2010
- [5] Arbeitshilfen Abwasser – 01/2014
- [6] ÖNORM B 2110 Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen – 03/2013
- [7] ÖNORM EN 13508-2 Untersuchung und Beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden. Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion – 08/2011
- [8] ÖWAV Regelblatt 22 Betrieb von Kanalisationsanlagen – 06/2015

### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bedeutung der Objektklassen nach ISYBAU bzw. [5].....	108
Abbildung 2: TV-Abnahmeprotokoll "Einragendes Dichtungsmaterial" .....	109
Abbildung 3: automatische Objektklasse für Verschobene Verbindung in Längsrichtung BAJ A 25mm [5].....	109
Abbildung 4: automatische Objektklasse für einragendes Dichtungsmaterial BAI A A [5].....	110
Abbildung 5: Fotodokumentation zu "Einragendes Dichtungsmaterial" .....	110
Abbildung 6: Durchmesserabhängig unterschiedliche Klassifizierung bei gleicher Quantifizierung [5].....	112