

**Fachhochschule Kaiserslautern**  
**University of Applied Sciences**

**Technische Akademie Südwest e.V.**



Fachhochschule  
Kaiserslautern  
University of  
Applied Sciences



## **Masterarbeit**

zur Erlangung des akademischen Grades  
„Master of Engineering“

- Instandhaltungsmanagement von Rohrleitungssystemen -

### **Titel der Arbeit:**

Honorierung von Ingenieurleistungen der Objektplanung in der Kanalsanierung;  
Berücksichtigung der vorhandenen Bausubstanz nach § 10 Abs.3a HOAI zur  
Ermittlung der anrechenbaren Kosten

---

Empfehlung für die Bewertung des Altrohres

---

Name: Johannes Linsmaier  
Adresse: Raiffeisenring 6  
66903 Gries  
Matrikel-Nr.: 857833  
Telefon-Nr.: 06373 6567  
E-Mail: j.linsmaier@vgsk.rlp.de  
  
Abgabedatum: 15.12.2008

## **Sperrvermerk**

Text

## Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>IV</b>
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>V</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>VI</b>
<b>Symbolverzeichnis .....</b>	<b>VIII</b>
<b>1 Einleitung – Ingenieurleistungen in der Kanalsanierung.....</b>	<b>1</b>
1.1 Die Kanalisation in Deutschland .....	1
1.2 Das Honorierungsproblem der mitverarbeiteten Bausubstanz .....	3
1.3 Begriffsbestimmung der mitverarbeiteten Bausubstanz .....	4
<b>2 Die Kanalisation.....</b>	<b>6</b>
2.1 Grundlagen .....	6
2.2 Entwicklung .....	6
2.3 Begriffsbestimmungen.....	7
2.3.1 Entwässerungsverfahren.....	8
2.3.2 Verlegung und Dimensionierung von Kanälen .....	11
<b>3 Grundlagen der Kanalsanierung.....</b>	<b>12</b>
3.1 Die Eigenüberwachungsverordnung.....	12
3.2 Werterhaltung von Entwässerungssystemen.....	16
3.3 Zustandsbewertung der vorhandenen Kanalisation .....	17
3.4 Verfahrensgruppen der Kanalsanierung .....	19
3.4.1 Reparaturverfahren .....	20
3.4.2 Renovierungsverfahren .....	21
3.4.3 Erneuerungsverfahren.....	21
3.5 Entscheidungsprozess für die Auswahl der baulichen Lösung.....	21
<b>4 Vertrags- und vergütungsrechtliche Grundlagen.....</b>	<b>27</b>
4.1 Vertrags- und Vergaberecht .....	27
4.2 Honorarordnung für Architekten und Ingenieure .....	30
4.2.1 Die Entwicklung der HOAI .....	30
4.2.2 Die geltende HOAI als verordnetes Preisrecht.....	32
4.2.3 Die Anwendung der HOAI in Verbindung mit der ATV M 143-1 .....	34
4.2.4 Mitverarbeitung der vorhandenen Bausubstanz nach § 10 Abs.3a .....	36
4.2.5 Berechnung des Honorars in besonderen Fällen nach § 5 HOAI.....	38
4.2.6 Der Weg der Honorarberechnung .....	40
4.2.7 Honorierung der eigenständigen Leistungen in der Bedarfsplanung.....	41
4.2.8 Honorierung der ersetzenden Besonderen Leistungen und Grundleistungen in der Objektplanung .....	42

4.2.9	Bedeutung des § 10 Abs. 3a HOAI für die Honorarermittlung in der Objektplanung .....	42
4.3	Planungsarten und Vergütungsmerkmale nach HOAI .....	43
4.3.1	Planungsprozessverlauf in der Kanalsanierung .....	43
4.3.2	Bedarfsplanung nach DIN EN 18205 .....	46
4.3.3	Objektplanung nach § 55 (2) HOAI .....	47
4.3.4	Ersetzende Besondere Leistungen für die Objektplanung der Kanalsanierung .....	49
4.3.5	Begründungen zur mitverarbeiteten Bausubstanz innerhalb der Leistungsphasen .....	51
<b>5</b>	<b>Rechtsprechung und Kommentare zur mitverarbeiteten Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a .....</b>	<b>56</b>
5.1	Urteile des Bundesgerichtshofes .....	56
5.2	Urteile der Oberlandesgerichte und Landgerichte .....	60
5.3	Kommentare zur Rechtsprechung .....	62
5.3.1	HIV-KOM - Kommunales Handbuch für Ingenieurverträge und ingenieurtechnische Grundlagen .....	63
5.3.2	Auszug aus dem Geschäftsbericht 2005 - Bayerischer Kommunalen Prüfungsverband .....	65
5.3.3	Auszug aus der GPA-Mitteilung Bau 4/2005 der Gemeindeprüfungsanstalt Baden-Württemberg .....	68
5.3.4	Komentierungen von Baurechtsexperten .....	69
5.3.5	Die Gütestelle für Honorar- und Vergaberecht als Güte- und Schlichtungsstelle .....	72
5.4	Umsetzung der Rechtsprechung und Kommentare in die Honorarberechnung .....	74
<b>6</b>	<b>Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung .....</b>	<b>77</b>
6.1	Umfang der Mitverarbeitung vorhandener Bausubstanz .....	77
6.2	Zusammensetzung der anrechenbaren Kosten .....	79
6.2.1	Aufteilung des Grabenprofils nach DIN EN 1610 .....	80
6.2.2	Gliederung des Grabenprofils nach Leistungsbereichen .....	83
6.3	Berechnungsmethoden zur angemessenen Berücksichtigung vorhandener Bausubstanz .....	87
6.3.1	Bestimmung des Wertes unter Berücksichtigung der notwendigen Grundleistungen .....	87
6.3.2	Bestimmung des Wertes ohne Bewertung der Grundleistungen .....	90
6.4	Bestimmung der Menge mitverarbeiteter Bausubstanz .....	91
6.4.1	Erfassung über die Kostenschätzung nach DIN 276 .....	92
6.4.2	Erfassung über die Kostenberechnung nach DIN 276 .....	93
6.4.3	Erfassung über die Elementmethode .....	93
6.5	Ermittlung des Wertes mitverarbeiteter Bausubstanz .....	94
6.5.1	Das Mengengerüst der vorhandenen Bausubstanz .....	95

6.5.2	Ansatz des ortsüblichen Preises zum Zeitpunkt der Bewertung.....	95
6.6	Leistungsfaktor der Ingenieurleistungen an der mitverarbeiteten Bausubstanz .....	96
6.7	Berechnung des anrechenbaren Wertes vorhandener Bausubstanz .....	97
6.7.1	Empfehlung für die Bewertung der vorhandenen Bausubstanz des Altrohres.....	97
6.7.2	Alternativer Ansatz nach VSB-Empfehlung Nr. 0.3 .....	103
6.7.3	Vergleich der beiden Berechnungsansätze .....	107
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>110</b>
	<b>Verzeichnis des Anhangs .....</b>	<b>114</b>
	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>115</b>
	<b>Ehrenwörtliche Erklärung .....</b>	<b>117</b>

## Abbildungsverzeichnis

Bild 1:	Altersverteilung der Kanäle, Quelle DWA	Seite 1
Bild 2:	Arbeitsablauf zur Zustandsbeurteilung, DWA M 149-3	Seite 18
Bild 3:	Begriffsdefinition für die Kanalsanierung nach DIN EN 752	Seite 20
Bild 4:	Entscheidungsprozess zur Auswahl der baulichen Lösung nach DIN EN 752	Seite 26
Bild 5:	Gegenüberstellung HOAI – ATV M 143-1	Seite 37
Bild 6:	Verfahren zur Schadensbehebung nach ATV M 143-1	Seite 38
Bild 7:	Planungsprozessverlauf in der Kanalsanierung	Seite 45
Bild 8:	Systemquerschnitt mitverarbeiteter Graben, DIN EN 1610	Seite 81
Bild 9:	Ermittlung des Wertes über den ortsüblichen Preis	Seite 99
Bild 10:	Ermittlung der Kosten nach dem Wertfaktor	Seite 100
Bild 11:	Kostenanteile Grabenquerschnitt und Leistungsfaktor in den Teilleistungsphasen	Seite 100
Bild 12:	Ermittlung des Leistungsfaktors	Seite 101
Bild 13:	Ermittlung der anrechenbaren mitverarbeiteten Bausubstanz	Seite 102

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Untersuchungen nach der Eigenüberwachungsverordnung RLP	Seite 13
Tabelle 2:	Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit von der Nennweite DN	Seite 82
Tabelle 3:	Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit von der Grabentiefe	Seite 83
Tabelle 4:	Ermittlung der prozentualen Kostenanteile, Verlegetiefe 2 m	Seite 85
Tabelle 5:	Prozentuales Verhältnis der Grabenanteile in Verbindung mit der Verlegetiefe	Seite 86
Tabelle 6:	Ermittlung von Zuschlägen im Kontext Kanalsanierung / Einflusszahl	Seite 105
Tabelle 7:	Einflusszahl, Erschwernisse und möglicher Umbauszuschlag	Seite 106
Tabelle 8:	Erschwerniszuschlag Umbau und Modernisierung	Seite 107
Tabelle 9:	Erschwerniszuschlag Instandsetzung und Instandhaltung	Seite 107
Tabelle 10:	Ermittlung von Zuschlägen im Kontext Kanalsanierung / Zuschlagshöhe	Seite 107
Tabelle 11:	Vergleich der Berechnungsansätze nach Abschnitt 6.7.1 und 6.7.2	Seite 109

## Abkürzungsverzeichnis

AfA	Abschreibung für Absetzung
ATV A	Arbeitsblatt der DWA
ATV M	Merkblatt der DWA
A.a.O.	Am angegebenen Ort
Abs.	Absatz
ArchLG	Gesetz zur Regelung von Ingenieur- und Architektenleistungen vom 4.Nov. 1971, geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 12.Nov.1984
Art.	Artikel
AHO	Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung e.V.
Aufl.	Auflage
BAK	Bundesarchitektenkammer
BauR	Baurechtsreport
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGH	Bundesgerichtshof
BIngK	Bundesingenieurkammer
BKPV	Bayerischer Kommunalen Prüfungsverband
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
DIN	Deutsches Institut für Normung
DN	Nennweite
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
€	Euro (Währung innerhalb der EU)
e.V.	Eingetragener Verein
EÜVOA	Eigenüberwachungsverordnung Rheinland-Pfalz
EN	Europäische Norm
EU	Europäische Union
GHV	Gütestelle für Honorar- und Vergaberecht e.V.
GPA	Gemeindeprüfungsanstalt Baden-Württemberg
GVBl	Gesetzes- und Ordnungsblatt
GWB	Gesetz für Wettbewerbsbeschränkungen
HIV-Kom	Kommunales Handbuch für Ingenieurverträge und ingenieurtechnische Grundlagen
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
i.d.R.	In der Regel
i.S.	Im Sinne
i.V.m.	In Verbindung mit
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LG	Landgericht
Nr.	Nummer
OD	Außendurchmesser Rohr
OLG	Oberlandesgericht
k.A.	Keine Angaben
KVR-Leitlinie	Kostenvergleichsleitlinie
Rdn.	Randnummer

RSV	Rohrleitungssanierungsverband e.V.
S.	Seite
Vgl.	Vergleiche
V.H.	Vom Hundert
VgV	Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge
VHB	Vergabehandbuch für die Durchführung von Bauaufgaben der Finanzbauverwaltungen
VOB	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen
VOF	Verdingungsordnung für freiberufliche Leistungen
VOL	Verdingungsordnung für Bauleistungen
VSB	Verband Zertifizierter Sanierungs-Berater für Entwässerungssysteme e.V.
z.B.	Zum Beispiel
ZR	Zivilrecht

## Symbolverzeichnis

$\Sigma$	Summenzeichen
B	Beta (Winkel Grabenwand)
@	Ät
%	Prozent
‰	Promille
$\leq$	Kleiner gleich
$\geq$	Größer gleich
§	Paragraph

# 1 Einleitung – Ingenieurleistungen in der Kanalsanierung

## 1.1 Die Kanalisation in Deutschland

Die öffentliche Kanalisation in Deutschland hat eine Länge von rd. 510.000 km. Der mittlere Anschlussgrad beträgt rd. 96%. Ungefähr 4% der Kanäle waren 2004 älter als 100 Jahre, rd. 9% zwischen 76 und 100 Jahre, rd. 11% zwischen 51 und 75 Jahre, rd. 42% zwischen 26 und 50 Jahre und 34% der Kanäle waren bis 25 Jahre alt<sup>1</sup>. Im Einzugsgebiet der alten Bundesländer beträgt das Verhältnis der über 50jährigen Kanäle ca. 25%. Die Länge der privaten Entwässerungsleitungen ist weitgehend unbekannt und wird mindestens auf die doppelte Länge des öffentlichen Netzes geschätzt, d.h. etwa 1.000.000 km.<sup>2</sup>

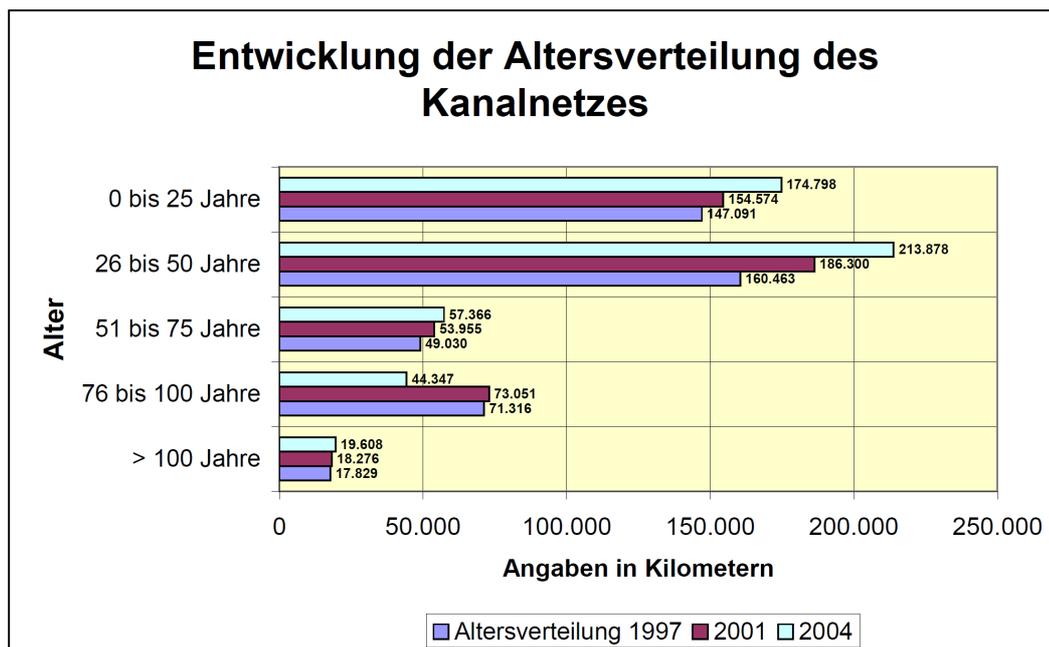


Bild 1: Altersverteilung der Kanäle, Quelle DWA

<sup>1</sup> Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft 2008, Quelle: www.wvgw.de

<sup>2</sup> Korrespondenz Abwasser (49) Nr. 3, S. 302-311, DWA Umfrage aus dem Jahr 2001

## Einleitung – Ingenieurleistungen in der Kanalsanierung

Der Sanierungsbedarf der rd. 510.000 km öffentlicher Kanalisation wird kurz- bzw. mittelfristig auf etwa 20% geschätzt. Das Sanierungsvolumen ist mit etwa 50 bis 55 Mrd. € angegeben<sup>3</sup>. Zu den Sanierungskosten für die schon heute schadhafte Kanäle ist auch der zukünftig notwendige Erhaltungsaufwand für die zurzeit noch intakten Kanäle hinzurechnen. Bei den privaten Anschlusskanälen werden rd. 40% als sanierungsbedürftig angesehen, was einer prognostizierten Länge von rd. 360.000 km, zusätzlich zu den rd. 100.000 km an schadhafte öffentlichen Kanäle, entspricht.

Dieser Sanierungsaufwand stellt baulich und planerisch ein immens großes Arbeitspensum dar. Neben der gesetzlichen Verpflichtung einer sicheren, wirtschaftlichen und nachhaltigen Entwässerung wird teilweise vernachlässigt<sup>4</sup>, dass im Untergrund ein sehr hohes Wirtschaftsgut schlummert. Insgesamt geht es um die Werterhaltung eines Anlagekapitals von schätzungsweise 330 Mrd. €.

Die mittleren Kosten für die Kanalsanierung, ermittelt aus den Kostenangaben für Reparatur-, Renovierungs- und Erneuerungsmaßnahmen, lagen im Jahr 2004 bei rd. 540 €/m instand gesetzten Kanal. Im Jahr 2003 wurden für die Sanierungsmaßnahmen durchschnittlich 20,34 € pro angeschlossenen Einwohner ausgegeben. Hochgerechnet auf das gesamte Bundesgebiet und 82,5 Mio. Bundesbürger können Ausgaben für die Kanalsanierung mit rd. 1,6 Mrd. €/a abgeschätzt werden<sup>5</sup>.

Diese Summe wird auch durch die Schriftenreihe aus dem Institut für Rohrleitungsbau an der Fachhochschule Oldenburg: Werterhaltung des Kanalnetzes durch ganzheitliche Sanierungsstrategie bestätigt. Dort wird ausgeführt, dass gegenwärtig in Deutschland jährlich rd. 1,6 Mrd. € zur Sanierung der öffentlichen Kanalnetze aufgewendet werden. Davon fließen rd. 50% in Sanierungsmaßnahmen, so dass dies einer Investitionsquote von 2,5‰ bezogen auf den Wiederbeschaffungswert des Netzes entspricht. Nach diesen Zahlen müsste die Kanalisation eine durchschnittliche Lebenserwartung von 400 Jahren haben.<sup>6</sup>

---

<sup>3</sup> Quelle wie Fußnote 1

<sup>4</sup> Die Kanäle sind im Boden vergraben. Der tatsächliche Zustand ist für die Allgemeinheit nicht sichtbar. Daher tritt ein aufschiebender bzw. zur Vernachlässigung tendierender Effekt ein

<sup>5</sup> Quelle wie 1, DWA-Umfrage 2005

<sup>6</sup> Werterhaltung des Kanalnetzes durch ganzheitliche Sanierungsstrategie; Schriftenreihe aus dem Institut für Rohrleitungsbau an der Fachhochschule Oldenburg (28), S. 577 - 592

## Einleitung – Ingenieurleistungen in der Kanalsanierung

Durch diese Fakten lässt sich ein beträchtlicher Investitionsstau ableiten, den es in den nächsten Jahrzehnten abzarbeiten gilt. Dass dies von kommunaler Seite nicht ohne Mithilfe von Fachleuten ausgeführt werden kann, ist bei der immer dünner werdenden Personaldecke und den fehlenden technischen Experten für die Werterhaltung von Entwässerungssystemen im öffentlichen Dienst unumstritten.

## 1.2 Das Honorierungsproblem der mitverarbeiteten Bausubstanz

Die erforderlichen Sanierungsmaßnahmen bedeuten eine sorgfältige Planung und Bauleitung durch qualifizierte Ingenieure, die neben der herkömmlichen Bauingenieurausbildung auch eine in der Kanalsanierung vertiefende Weiterbildung, wie von der DWA<sup>7</sup> oder dem VSB<sup>8</sup> als Zertifizierter Kanalsanierungsberater angeboten, genossen haben sollten.

Planungsleistungen für Kanalsanierung, ob Bedarfsplanung nach DIN EN 18 205 oder Objektplanungen nach HOAI [1], werden somit an qualifizierte Ingenieurbüros vergeben. Es handelt sich um Verträge nach BGB<sup>9</sup> und HOAI<sup>10</sup>. Die Leistungen sind zu bewerten und angemessen zu vergüten.

Seit jedoch Ingenieurleistungen im Zusammenhang der Kanalsanierung an Ingenieurbüros übertragen werden, stellt sich die Frage der Vergütung. Hierbei bestehen bei den Vertragspartnern unterschiedliche Auffassungen und Unsicherheiten.

Die wesentlichen Fragen sind:

- ◆ Wie passt die HOAI zu den erforderlichen Kanalsanierungsleistungen?
- ◆ Welche Aufgaben sind von der HOAI preisrechtlich erfasst?
- ◆ Welche Zusätze sind in Ansatz zu bringen?
- ◆ Was ist in der Kanalsanierung ein Objekt im Sinne der HOAI?
- ◆ Kann die mitverarbeitete Bausubstanz Bestandteil der anrechenbaren Kosten sein?

---

<sup>7</sup> Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

<sup>8</sup> Verband Zertifizierter Sanierungs-Berater für Entwässerungssysteme e.V.

<sup>9</sup> Bürgerliches Gesetzbuch, Werkvertrag nach § 631 BGB

<sup>10</sup> Honorarordnung für Architekten- und Ingenieurleistungen

## Einleitung – Ingenieurleistungen in der Kanalsanierung

Antworten auf die ersten Fragen, belegt durch aktuelle Rechtsprechungen, und konkrete Hinweise zur Honorarermittlung werden durch die VSB-Empfehlung Nr. 0.3 gegeben. Bestätigt werden die Honorarempfehlungen durch die Konformitätserklärung der GHV Gütestelle Honorar- und Vergaberecht e.V. vom 23.03.2007.

Die Frage der mitverarbeiteten Bausubstanz ist auch in der oben genannten Empfehlung nicht abschließend geklärt und führt immer wieder zu Diskussionen, die in anderen Anwendungsbereichen (z.B. Hochbau) der HOAI schon durch BGH-Urteile abgesichert sind. Entsprechende Vorlagen und Beispiele für die Berechnung im Gebäudebereich sind vorhanden. Bei der Kanalsanierung sieht das anders aus.

Ziel der nachfolgenden Ausarbeitung soll eine Hilfestellung für Ingenieure und Auftraggeber sein, bei welchen Ingenieurleistungen der Kanalsanierung die vorhandene Bausubstanz zur Bildung der anrechenbaren Kosten angesetzt werden kann und wie der Wert angemessen zu berücksichtigen ist.

### 1.3 Begriffsbestimmung der mitverarbeiteten Bausubstanz

Der Begriff Bausubstanz (Substanz von lat. substantia = „das, was unter etwas steht“) wird im Bauwesen und in der Baudenkmalpflege als Bezeichnung für den Bestand, also die vorhandene Substanz von Bauwerken verwandt. In der gebräuchlichen Verwendung bezeichnet der Begriff den materiellen Bestand von Gebäuden oder Gebäudeteilen.

In Analogie zum philosophischen Begriff der Substanz wird Bausubstanz auch folgendermaßen verstanden:

Bausubstanz ist das,

- ◆ woraus Gebäude bestehen und woraus alle Erscheinungen des Gebauten sich ableiten
- ◆ was dauerhaft und unabhängig von anderen Dingen besteht
- ◆ worüber (als Subjekt) etwas (ein Prädikat) gesagt werden kann und das Eigenschaften hat
- ◆ was einem Wandel unterliegt

## Einleitung – Ingenieurleistungen in der Kanalsanierung

- ◆ was normalerweise als Objekt bezeichnet wird
- ◆ was der raum-zeitlichen Wahrnehmung eine Einheit verschafft und eine Lokalisierung in ihr ermöglicht

Der Begriff wird oft im Kontext der baulichen Denkmalpflege verwendet, weil diese sich mit dem Gebauten und dessen Eigenschaften mit dem Ziel der Bestandserhaltung beschäftigt und daher das Gebaute als den „Urstoff“ ihrer Tätigkeit ansieht.

In der deutschen Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (kurz HOAI) gibt es den Begriff der „vorhandenen Bausubstanz, die technisch oder gestalterisch mitverarbeitet wird“, und die bei der Ermittlung von Honoraren zu berücksichtigen ist.<sup>11</sup>

In der Kanalsanierung kann die vorhandene Bausubstanz, sofern in die Planung einbezogen, aus dem Altrohr, den Schachtbauwerken und Anschlüssen bestehen, wie in Abschnitt 6.2 näher ausgearbeitet ist.

---

<sup>11</sup> Quelle: [www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de), aus der freien Enzyklopädie

## 2 Die Kanalisation

Um das Thema der vorhandenen Bausubstanz im Kontext der Kanalisation zu verdeutlichen, sind grundlegende, die Basis der Kanalisation bildende Erläuterungen notwendig.

### 2.1 Grundlagen

Das kommunale Abwasser wird durch die Kanalisation von den Haushalten zur Kläranlage abgeleitet. Auch Industrie und Gewerbe leiten ihre Abwässer in die öffentliche Kanalisation, es sei denn, das Abwasser wird im Unternehmen selbst gereinigt (Produktionsintegrierter Umweltschutz) und im Kreislauf geführt oder als Direkteinleiter in den Vorfluter geleitet.

Schmutzwasser und Niederschlagswasser werden entweder getrennt (Trennkanalisation) oder gemeinsam (Mischkanalisation) abgeleitet.

Der Bau und die Unterhaltung der öffentlichen Kanalisation und der öffentlichen Abwasserbehandlungsanlagen (Kläranlagen) obliegen dem „Abwasserbeseitigungspflichtigen“, im Regelfalle der jeweiligen Kommune. Diese kann die Abwasserbeseitigungspflicht einem Dritten, z.B. einem Abwasserzweckverband übertragen.

### 2.2 Entwicklung

Mit der Bildung von zusammenhängenden Siedlungen entstanden auch Probleme durch Abfälle, Abwässer und Überflutungen. Deren einfache Entsorgung war ein Hauptgrund für die Entscheidung von Siedlungen an Bächen und Flüssen; dadurch konnte die natürliche Vorflut zur Ableitung genutzt werden.

Um Flut- und Regenwasser schnell und Abwasser aus hygienischen Gründen geordnet ableiten zu können, entwickelten sich schon vor langer Zeit erste Kanalisationen. Bei der Schwemmkanalisation wurden Abfälle und Abwässer durch Wasser weggespült. Meistens dienten dazu Regenwasser oder aber auch natürliche Gewässer. Schon im Altertum befasste man sich mit dem Problem der Abwasserbeseitigung und baute Entwässerungsleitungen in Städten. So entdeckten Archäologen nahe dem Fluss Indus (in Mohenjo-Daro) in Pakistan, ein 4000 Jah-

re altes gemauertes Entwässerungssystem. Es wird zu den ältesten Kanalisationen der Welt gezählt. Noch heute können die aus Ziegeln gemauerten Hausanschlüsse und Kanäle besichtigt werden, welche das Abwasser ableiteten. Entwässerungskanäle lassen sich aber auch schon bereits 3000 v. Chr. im Euphrattal nachweisen. Schon zu Zeiten der Römer wurden Schwemmkanalisationen verwandt, meistens handelte es sich dabei allerdings um offene Gerinne. Wegen des hohen Bauaufwandes waren Abwasserrohre selten. Die bekannteste römische Kanalisation ist die Cloaca Maxima in Rom. Ein Rest einer unterirdischen, römischen Abwasserkanalisation ist in der Kölner Altstadt noch heute begehbar.

Im frühen Mittelalter ging das Wissen um die hygienische Bedeutung einer geordneten Abwasserentsorgung weitgehend verloren, weshalb es über Jahrhunderte hinweg zu verheerenden Pest- und Choleraepidemien kam. Erst in der Neuzeit wurde in den aufgrund der Industrialisierung stark gewachsenen Städten eine geordnete Abwasserentsorgung essentiell. Im Jahre 1739 war Wien als erste Stadt Europas erstmals vollständig kanalisiert. Erst ab 1842 wurde in London mit dem Bau des Kanalisationssystems begonnen. Das erste moderne Kanalisationssystem in Deutschland entstand ab 1856 in Hamburg nach dem Großen Brand von 1842<sup>12</sup>.

### 2.3 Begriffsbestimmungen

Eine Kanalisation ist eine Anlage zur Sammlung und Ableitung von Abwasser, Regen- und Schmelzwasser durch unterirdische Kanäle.

Zur Kanalisation gehören neben dem Kanalnetz (in Norddeutschland Siel genannt) auch Sammel-, Pump-, Absperr- und mechanische Reinigungsanlagen. Das gesammelte Abwasser wird zur Abwasserbehandlungsanlage (Kläranlage) transportiert oder direkt in Gewässer, in diesem Zusammenhang als Vorfluter bezeichnet, eingeleitet. Kanalisation<sup>13</sup> ist ein Netz von Rohrleitungen und zugehörigen Bauwerken, die Schmutzwasser- und/oder Regenwasser zu Kläranlagen oder anderen Entsorgungsstellen ableitet. Die Entwässerung außerhalb von Gebäuden ist in der DIN EN 752 [2] genormt.

---

<sup>12</sup> Quelle: [www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de)

<sup>13</sup> Nach DIN EN 752:2008-04, Begriff 3.66

### 2.3.1 Entwässerungsverfahren

Die Abwässer<sup>14</sup>, die von der Kanalisation erfasst werden, sind heute die Siedlungsabwässer von Haushalten und Kleingewerbe und zum großen Teil die Niederschlagsabwässer, die von Dachflächen und versiegelten Oberflächen abgeleitet werden. Zum Teil gelangen auch Industrieabwässer in die Kanalisation, die meistens in firmeneigenen Kläranlagen oder Abscheideranlagen vorgeklärt werden. Wegen der sehr speziellen Verunreinigung durch Mineralöle, Salze oder andere Chemikalien ergeben sich besondere Reinigungsanforderungen bevor sie in größere (öffentliche) Systeme eingeleitet werden dürfen.

Bestanden in Deutschland noch bis in die 1960er-Jahre hinein (in den ländlichen Gebieten bis in die 1990er-Jahre) viele Hausfäkalkanäle aus Senkgruben und Sickergruben, so wurde in den letzten Jahrzehnten von den Kommunen viel investiert, um diese Hausanlagen in Ortskanalisationen zusammenzufassen und die Abwässer Kläranlagen zuzuleiten. Das öffentliche Kanalnetz besteht aus Kanälen, Schächten, Sonderbauwerken (Regenüberlaufbecken, Abwasserpumpwerk, Pumpstationen, Kurvenbauwerken, Auslässen usw.) sowie, satzungabhängig, Anschlussleitungen bis zu Grundstücksgrenzen bzw. Revisionsschächten. Die Entwässerungsverfahren werden unterschieden nach dem System:

- ◆ Mischsystem<sup>15</sup> (Mischkanalisation)

Haus-, Industrie und Niederschlagsabwässer werden gemeinsam abgeführt.

- ◆ Modifizierte Mischkanalisation

Schmutzwässer sowie behandlungsbedürftige Niederschlagsabwässer werden zusammen abgeführt. Nicht behandlungsbedürftige Niederschlagsabwässer werden vor Ort versickert.

- ◆ Trennsystem<sup>16</sup> (Trennkanalisation)

Schmutzwässer werden in einem Kanal abgeführt, Niederschlagsabwässer in einem separaten Kanal. Wegen der in der Regel geringen Schmutzfracht von

---

<sup>14</sup> DIN EN 752:2008-04, Begriff 3.80

<sup>15</sup> DIN EN 752:2008-04, Begriff 3.12

<sup>16</sup> DIN EN 752:2008-04, Begriff 3.63

Regenwässern werden diese meistens direkt in Gewässer eingeleitet und nicht in Kläranlagen behandelt.

◆ **Erweiterte Trennkanalisation**

Schmutzwässer und behandlungsbedürftige Niederschlagsabwässer werden in separaten Kanälen abgeleitet. Nicht behandlungsbedürftige Niederschlagsabwässer werden vor Ort versickert.

◆ **Sonderverfahren**

Bei abgelegenen Gebäuden oder Siedlungen können, abhängig von Abwasser-  
aufkommen und -beschaffenheit, auch Druck- oder Vakuumentwässerungs-  
verfahren und Speicherung in abflusslosen Sammelgruben mit Entsorgung durch  
Fahrzeuge zur Entsorgung der Abwässer verwendet werden. Auch bei der örtli-  
chen Abwasserreinigung durch Kleinkläranlagen (Tropfkörper,  
Belebtschlammverfahren, Pflanzenkläranlagen und Rieselfelder / Abwasserver-  
rieselung) sind Zuleitungskanäle erforderlich.

◆ **Abwasserleitung<sup>17</sup>**

In Deutschland überwiegt bis heute die Mischkanalisation, mit der etwa 60% der  
Siedlungsgebiete aller Einwohner entwässert werden. Beim Neubau von Anlagen  
wird vor allem in Wohngebieten meistens die Trennkanalisation verwandt. Auch  
wandelte sich die Entwässerungskonzeption in den letzten Jahren. Von der ablei-  
tungsorientierten Sicht und im Sinne einer wirtschaftlichen und ökologischen  
Sichtweise gewinnt die dezentrale Regenwasserversickerung vor Ort zunehmend  
an Bedeutung.

Weiterhin werden die Entwässerungsverfahren nach Rohrdimension und Rohr-  
größe unterschieden:

Hauskanalisation (Rohrdurchmesser DN 100 bis DN 200): Zu ihr gehören Aus-  
güsse, Toiletten, Dachentlüftungen und hausinterne Abläufe (die Entwässe-  
rungsgegenstände). Die Hauskanalisation wird in das öffentliche Kanalnetz ent-

---

<sup>17</sup> DIN EN 752:2008-04, Begriff 3.19

## Die Kanalisation

sorgt oder mündet in Abwasserreinigungsanlagen beziehungsweise abflusslosen Sammelgruben in der unmittelbaren Nähe des zu entwässernden Objektes. Die Entwässerungsgegenstände eines Hauses werden über Geruchsverschlüsse (z.B. Siphon) angeschlossen und zu den Fallrohren entwässert. Die Fallrohre münden in den Grundkanal, der das Abwasser zum Hausanschlusschacht leitet. Eventuell ist eine Abwasserhebeanlage für tief liegende Geschosse erforderlich. Um Schäden durch Rückstau aus dem Kanalnetz und daraus resultierende Überflutungen zu vermeiden, sollten alle Entwässerungsgegenstände über der Rückstauenebene (zumeist die Straßenoberkante, da bei Überlastung der Ortskanalisation das Abwasser über die Schächte austritt und daher der Wasserspiegel im Ortskanal nur bis dort ansteigen kann) angeordnet sein. Rückstausicherungen sind für Entwässerungsgegenstände unterhalb der Rückstauenebene vorzusehen, sind jedoch nicht völlig zuverlässig, wenn diese nicht den einschlägigen Normen entsprechen. Da im Gebäude die Entwässerung nach dem Trennsystem zu erfolgen hat, darf die Fallleitung der Dachrinnen nicht an die Grundleitung angeschlossen werden. Dieses geschieht erst im Revisionsschacht. Die Fallrohre sind über Dach zu entlüften, um ein Leersaugen von Geruchsverschlüssen zu verhindern sowie eine Abführung der Gerüche aus dem Kanalnetz zu ermöglichen. Aus diesem Grund sollten auch in Grundkanälen keine Geruchsverschlüsse vorgesehen sein. Beim Hausanschlusschacht bzw. im Entwässerungsnetz sollten Reinigungsöffnungen angeordnet werden. Als Material der Hauskanalisation wird zumeist Kunststoff oder Steinzeug eingesetzt. Die Materialwahl richtet sich nach der Aggressivität des Abwassers, dem Rohrdurchmesser, der Verarbeitung und den Kosten.

◆ Abwasserkanal<sup>18</sup>

Ortskanalisation (Rohrdurchmesser ab DN 250):

Zu dieser gehören die Anschlusskanäle, die in Straßenkanäle münden, die zu Neben- und Hauptsammlern zusammengeführt werden. Die Hauptsammler leiten die Abwässer einer Kläranlage zu. Neben dem Leitungsnetz gibt es Speicherbecken sowie Regenüberläufe und Regenbecken, die direkt in Vorfluter münden. Sind (vor allem im ländlichen Bereich) längere Strecken zu überwinden, werden

---

<sup>18</sup> DIN EN 752:2008-04, Begriff 3.65

oft Pumpwerke angeordnet, um die Rohrquerschnitte kleiner halten und Höhenunterschiede überwinden zu können.

### 2.3.2 Verlegung und Dimensionierung von Kanälen

Üblicherweise weisen Abwasserkanäle ein Gefälle von 0,1 bis 2 % auf und haben eine Nennweite zwischen DN 250 und zum Teil mehreren Metern. Die Kanäle sind in der Regel als so genannte Freispiegelleitungen ausgeführt, d. h. der Wasserstand im Rohr liegt unter dem Rohrscheitel. Sie sind nur in Ausnahmefällen komplett mit Abwässern gefüllt (z.B. bei starken Regenereignissen bei Misch- oder Regenwasserkanalisation). In Sonderfällen (geringes Gefälle im Einzugsgebiet oder Transportleitungen) werden Unterdrucksysteme oder Druckleitungen verwendet. Ist das Rohrgefälle zu gering oder sind Steigungen zu überwinden, müssen zusätzliche Pumpenanlagen vorgesehen werden. Zwischen längeren Rohrabschnitten liegen Kontrollschächte.

Früher wurden Kanäle häufig aus Ziegeln gemauert oder in Ton- bzw. Steinzeugrohren ausgeführt. Je nach Medium und Belastung der Rohre werden heute Kanäle in den verschiedensten Materialien wie Faserbeton, Guss, Stahl, Steinzeug, Kunststoff oder Beton/Stahlbeton ausgeführt.

### 3 Grundlagen der Kanalsanierung

Nachdem in Kapitel 2 die Grundlagen der Kanalisation, die im Falle der Kanalsanierung die vorhandene Bausubstanz bilden, definiert wurden, sind nachfolgend Veranlassung und Begrifflichkeiten der erforderlichen Sanierungen erläutert.

#### 3.1 Die Eigenüberwachungsverordnung

Die sichere Erfüllung der gesetzlichen Bestimmungen bei der Einleitung von Abwässern in Gewässer oder öffentliche Abwasseranlagen bedingt eine einwandfreie Wartung der Abwasserbehandlungsanlagen und einen sicheren Betrieb der Kanalnetze. Ebenso ist es unerlässlich, dass die Abwasserbeschaffenheit mit hinreichender Genauigkeit und Häufigkeit überprüft wird.

Die Gewässerschutzpolitik am Beispiel des Landes Rheinland-Pfalz beruht im Wesentlichen auch auf dem verantwortungsvollen Umgang der Anlagenbetreiber mit den Gewässern.<sup>19</sup>

Die Landesverordnung [3] über die Eigenüberwachung von Abwasseranlagen (EÜVOA)<sup>20</sup> vom 27. August 1999, zuletzt geändert durch Verordnung vom 17. März 2006, legt den Mindestumfang der durchzuführenden Untersuchungen und die erforderlichen Nachweise fest.

Die Wasserwirtschaftsverwaltung hat als Dienstleistungsangebot den Leitfaden "Eigenüberwachung von Abwasseranlagen" herausgegeben. Hier finden die Betreiber und das Personal von öffentlichen und industriellen Abwasseranlagen Auskünfte zu rechtlichen Fragen. Daneben gibt der Leitfaden Hilfestellungen zur Durchführung der umfangreichen Überwachungsaufgaben in den Abwasseranlagen.

Auszug aus dem

*„Leitfaden – Eigenüberwachung von Abwasseranlagen; Eine Handlungshilfe für die Praxis“; Herausgeber: Land Rheinland-Pfalz*

---

<sup>19</sup>Zu Gewässern zählen nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie die Küstengewässer, Flüsse, Bäche, Quellen und Grundwasserkörper.

<sup>20</sup>Ausführungen am Beispiel der Eigenüberwachungsverordnung Rheinland-Pfalz

Unter 3.7.2 Kanäle und Leitungen ist ausgeführt:

*Abwasserkanäle und -leitungen einschließlich zugehöriger Bauwerke müssen so errichtet und betrieben werden, dass sie funktionsfähig, betriebsicher und dicht sind. Um dies zu gewährleisten, sind die Anlagen zur Abwasserableitung vor Inbetriebnahme und regelmäßig während ihres Betriebes zu prüfen.*

*Man unterscheidet grundsätzlich folgende Anlässe zur Überprüfung von Abwasserkanälen und -leitungen.*

◆ *Neubauabnahme*

*Da ein Großteil der Kanalschäden auf Einbaufehler zurückzuführen sind, sollte bei der Neubauabnahme auf eine optische Untersuchung und Dichtheitsprüfung als Kontrolle einer schadensfreien Erstellung nicht verzichtet werden.*

*Im Leitfaden „Eigenüberwachung - Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz“ werden unterschieden:*

◆ *Sanierungsabnahme*

*Die Abnahme nach einer Sanierung zeigt, ob die Schadenbehebungsmaßnahme erfolgreich durchgeführt wurde. Die Abnahmeprüfung erfolgt mittels optischer Kontrolle und/oder Dichtheitsprüfung. Der Abwasserkanal bzw. die Abwasserleitung ist dann als neuwertig einzustufen.*

◆ *Wiederholungsprüfung*

*Abwasserkanäle und -leitungen sind mindestens alle zehn Jahre zu überprüfen. Bei bekannter besonderer Beanspruchung der Kanäle und Rohrmaterial sind im Einzelfall häufigere Überprüfungen empfehlenswert bzw. bei Verdacht auf Schäden sofort durchzuführen. Die ersten beiden Wiederholungsprüfungen der Abwasserkanäle und -leitungen ergeben sich wie folgt:*

<b>Neubauabnahme/ Sanierungsabnahme bis</b>	<b>Erste Wiederholungsprüfung bis</b>	<b>Zweite Wiederholungsprüfung bis</b>
23.9.1999	23.9.2009	23.9.2019
24.9.1999 - 21.4.2006	10 Jahre nach Abnahme	20 Jahre nach Abnahme
ab 22.4.2006	15 Jahre nach Abnahme	30 Jahre nach Abnahme
etc.		

*Jede weitere Wiederholungsprüfung ist 10 Jahre nach der letztmaligen Überprüfung durchzuführen.*

Tabelle 1: Untersuchungen nach Eigenüberwachungsverordnung RLP

Nach den oben genannten Handlungsempfehlungen ist die Reihenfolge der Untersuchungen nach der Dringlichkeit der wasserwirtschaftlichen Bedeutung durchzuführen. Vorrangig sind die Abschnitte zu überprüfen, die aufgrund ihrer Betriebsdaten (z.B. Baujahr, Bautechnik, Belastungsentwicklung), eines erheblichen Gewerbe- und Industrieabwasseranteils oder anderer Umstände das Grundwasser gefährden können.

Die planmäßige Überprüfung ist nach § 1 EÜVOA an öffentlichen und privaten Schmutz- und Mischwassersammelkanälen und -leitungen durchzuführen.

Ausgenommen vom Geltungsbereich der EÜVOA sind nach § 1 Satz 2 EÜVOA

- ◆ Abwasserkanäle und –leitungen für häusliches Abwasser mit einem Abwasseranfall bis zu 8 m<sup>3</sup>/d (entsprechend rd. 50 Einwohnern).
- ◆ Regenwasserkanäle.

Für gewerbliche/industrielle Kanäle, die nach § 55 Abs. 1 Satz 1 LWG genehmigungspflichtig in öffentliche Abwasseranlagen einleiten, sind die Zustandsprüfungen mit den oben genannten Fristen auch bei einem Abwasseranfall von weniger als < 8 m<sup>3</sup>/d verpflichtend.

Den abwasserbeseitigungspflichtigen Körperschaften wird für den Bereich des häuslichen Abwassers empfohlen, auch die öffentlichen Hausanschlussleitungen < 8 m<sup>3</sup>/d mit zu untersuchen. Weiterhin wird empfohlen, bei den Hauseigentümern für eine Mituntersuchung der privaten Grundstücksentwässerungsleitungen bei Maßnahmen im öffentlichen Bereich zu werben. Der Leitfaden verweist auf das gemeinsame Faltblatt „Informationen zur Instandhaltung von Hausanschluss- und Grundleitungen“ des Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz, des Gemeinde- und Städtebundes, des Städtetages, der Ingenieurkammer und der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall.

Für die nach EÜVOA geforderte Zustandsüberprüfung des Rohres einschließlich der Anschlussstutzen, der Rohrverbindungen und Schächte sind optische Untersuchungen ausreichend. Es können im Wesentlichen erfasst werden:

- ◆ Abflusshindernisse
- ◆ Rohrbrüche
- ◆ Mechanischer Verschleiß
- ◆ Lageabweichungen
- ◆ Grundwasserinfiltration
- ◆ Querschnittsverformungen

Die optische Untersuchung kann in Schächten und begehbaren Kanälen nach der Eigenüberwachungsverordnung durch direkte Inaugenscheinnahme vorgenommen werden. In nichtbegehbaren Kanälen und Leitungen wird die Kanalfernsehuntersuchung empfohlen, da bei einer Kanalspiegelung Lageabweichungen, Querschnittsverformungen, Abflusshindernisse oder Einstürze nicht oder nur unzureichend lokalisiert werden können. Für Voruntersuchungen ist die Kanalspiegelung jedoch geeignet.

In diesem Zusammenhang wird auf das ATV-Merkblatt M 143 Teil 2 „Optische Inspektion“ [4] verwiesen, das wichtige Hinweise für die optische Inneninspektion von Kanälen und Leitungen enthält. Undichtigkeiten ohne sichtbare Beschädigungen können nur anhand von Infiltrationen, verstärkter Wasserführung zu Zeiten mit normalerweise geringem Abwasseranfall oder durch erhöhten Sedimentanfall erkannt werden. In allen anderen Fällen können Undichtigkeiten nur mit Hilfe von Dichtheitsprüfungen festgestellt werden.

Für Anlagen in Wasser- und Heilquellenschutzgebieten gelten die sich aus den allgemein anerkannten Regeln der Technik ergebenden kürzeren Fristen und besonderen Anforderungen an die Zustandsprüfung.

Unter dem Begriff „Kanalsanierung“ beschreibt die Eigenüberwachungsverordnung grabenlose Verfahrenstechniken zur Sanierung von in der Erde verlegten Rohrleitungen, die die Entsorgung von Abwässern zur Aufgabe haben. Mit diesen Verfahrenstechniken kann die Funktionstüchtigkeit der Rohre wieder hergestellt werden und die Lebensdauer verlängert werden. Diese Verfahrenstechniken unterscheiden sich von dem konventionellen Rohrleitungstiefbau vor allem darin, dass die Oberfläche (Straßen und Wege) nicht der Länge nach aufgedigelt werden müssen, was die Bauzeit und somit die Kosten und Umweltbelastungen verringert. Man spricht auch von grabenloser Kanalsanierung. Es werden überwiegend vorhandene Einstiegsöffnungen (Schächte) als Start- und Zielschächte benutzt.

Das Altrohr als vorhandene Bausubstanz bildet bei den meisten Verfahren gemeinsam mit dem Sanierungsverfahren eine neue Einheit (z.B. Altrohr mit statischer Funktion und Inliner zur Auskleidung der beschädigten Rohrwandung), übernimmt also die geforderte Funktion der Dichtheit und Betriebssicherheit an ein neues System.

### 3.2 Werterhaltung von Entwässerungssystemen

Neben der Betriebssicherheit, der Standsicherheit und der Sicherstellung des Umweltschutzes leistet die Kanalsanierung einen wesentlichen Beitrag zur Werterhaltung des Kanalnetzes. Die Kanalsanierung in dem in Abschnitt 3.1 beschriebenen Zusammenspiel zwischen Altrohr und Liner ist daher nicht als kostspielige Maßnahme zur Einhaltung von Auflagen des Gesetzgebers zu betrachten, sondern als wirtschaftlich gebotene Aufgabe zu verstehen, die Funktionsfähigkeit und den Verkehrswert des Kanalnetzes zu erhalten bzw. wieder zu erhöhen. Durch die Sanierungsmaßnahmen können Wert steigernde und erhaltende Ergebnisse erzielt werden, die im Bereich der Renovierung<sup>21</sup> Abschreibungszeiten von 40 bis 50 Jahren, je nach Verfahren, bedeuten.

Deshalb ist längst nicht jeder Schaden an Entwässerungsleitungen, ob auf Privatgrundstücken oder öffentlichen Verkehrsflächen durch Erneuerung zu beheben. Grabenlose Sanierungsverfahren bieten in vielen Fällen schnellere und kostengünstigere Lösungen. Welches der vielen Verfahren in welchem Falle das richtige ist, welche Risiken mit einer falschen Verfahrenswahl verbunden sind, wie sicher gestellt wird, dass für die notwendigen Investitionen in jedem Falle die nötige Qualität erzielt werden kann, sind Gegenstand einer qualifizierten Planung durch Fachingenieure und somit ein elementarer Eckpfeiler der Werterhaltung der Entwässerungssysteme.

Auch hier stellt sich die Frage, wie die vorhandene Bausubstanz in die Planungsgedanken eingebunden werden kann.

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht ist der Restbuchwert sowie kalkulatorische Abschreibung für die Werterhaltung wichtig. AfA ist im Steuerrecht die Abkürzung für "Absetzung für Abnutzung" und wird im Handelsrecht Abschreibung genannt.

Aus den AfA-Tabellen der Finanzverwaltung geht die betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer einzelner Wirtschaftsgüter hervor. Die Nutzungsdauer spielt bei der Buchführung, genauer bei der Abschreibung eine wichtige Rolle. Abschreibung ist die planmäßige Verteilung der Anschaffungskosten für abnutzbare Wirtschaftsgüter des Anlagevermögens auf die Zeit der voraussichtlichen Nutzungsdauer. Jedes Wirtschaftsgut, das einem natürlichen Verschleiß unterliegt, hat nur eine gewisse Nutzungsdauer. Jede Maschine, jedes Fahrzeug, je-

---

<sup>21</sup> Begriffe Reparatur, Renovierung und Erneuerung werden in Abschnitt 3.4 erläutert

des Gebäude kann in einem Betrieb nur eine bestimmte Zeit verwendet werden, bevor eine Neuanschaffung notwendig wird. Diese betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer bestimmt, mit welchem Prozentsatz ein Wirtschaftsgut jedes Jahr abgeschrieben werden kann, d. h. welcher Wertverlust in dem Geschäftsjahr anzusetzen ist. Die übliche, betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer wird von der Finanzverwaltung in den AfA-Tabellen bestimmt. Das Bundesfinanzministerium informiert<sup>22</sup> über die Nutzungsdauer zahlreicher Wirtschaftsgüter. Diese Nutzungsdauern sind jedoch für den Steuerpflichtigen nicht unbedingt bindend. Eine Abweichung von diesen Werten muss aber von ihm begründet werden. Die Nutzungsdauer der in den AfA-Tabellen nicht erfassten Wirtschaftsgüter wird geschätzt.

Folgende Kernaussagen stehen in Verbindung mit der Werterhaltung der Kanalisation:

- ◆ Kanäle, sofern baulich und hydraulisch vertretbar, erst mit Ablauf der Abschreibungszeit austauschen. Der Restbuchwert (Sondertilgung) vermindert sonst die AfA<sup>23</sup>.
- ◆ Erneuerung und Renovierung von Kanälen stellen Wert steigernde Maßnahmen dar. Reparaturen sind keine Investitionen (können nicht abgeschrieben werden), sie werden im Anlagevermögen nicht dargestellt und stellen kaufmännisch keine Wertverbesserung der Entwässerungsanlage dar.
- ◆ Um eine gleichmäßige Netzsanierung unter Erhaltung des Anlagewertes zu erreichen, ist eine kontinuierliche Sanierungsstrategie (bei 50 Jahren Abschreibung: 2% des Netzes jährlich sanieren<sup>24</sup>) zu empfehlen. So ist auch die Gebührenentwicklung überschaubar, transparent und im Wesentlichen nur wegen der Inflationsrate anzupassen.

### 3.3 Zustandsbewertung der vorhandenen Kanalisation

Nachdem die Handlungsnotwendigkeit aus umweltrelevanten und wirtschaftlichen Gesichtspunkten erörtert wurde, ist nachfolgend die Methodik zur Zustandsbewertung erläutert.

---

<sup>22</sup> Unter [www.bundesfinanzministerium.de](http://www.bundesfinanzministerium.de)

<sup>23</sup> Absetzung für Abnutzung

<sup>24</sup> Beispiel: 100 km Kanal, davon jährlich 2 km Sanierung

Die Bewertung des Zustandes der Kanalisation mit Beurteilung des baulichen, umweltrelevanten und hydraulischen Zustandes erfolgt nach den Grundsätzen der DIN EN 13508 [6] und dem DWA Regelwerk DWA M 149-Teil 3 [7]. Die notwendigen Verfahrensschritte und Handlungsempfehlungen sind als Anhang 1, Abschnitt 3.3.1 bis 3.3.5 ausführlich dargelegt. Neben der Rohrleitung, Schächten bzw. Bauwerke, die durch TV-Inspektion (Beurteilung nach DWA M 149-2 [8]) klassifiziert werden, ist auch der Altrohrzustand nach ATV M 127-2 [9] zu prüfen und die Verfüllung der Leistungszone und Grabenhauptverfüllung einschließlich Oberbau zu bewerten. Hierfür stehen die traditionellen Verfahren der Baugrunduntersuchungen (Rammsondierungen, Lastplattendruckersuche, Bestimmung der Proctordichte) zur Verfügung. Zusätzlich ist derzeit das DWA Merkblatt M 149-4 [10] in der Abstimmungsphase, in dem die Georadar-, Geoelektrik- und Seismikverfahren beschrieben sind, die ohne umfangreiche Erdarbeiten Aufschluss über die Verfüllung und Verdichtung des Baugrundes<sup>25</sup> geben.

Nach Auswertung der Ergebnisse kann die Kanalisation in baulicher Hinsicht beurteilt werden. Sofern auch die umweltrelevanten und hydraulischen Netzdaten vorliegen, kann ein Sanierungsplan, der Gegenstand der Bedarfsplanung (siehe Abschnitt 4.3.2) ist, ausgearbeitet werden.

Aus diesen Planungsschritten ergibt sich ein Modellablauf, der in der nächsten Abbildung dargestellt ist.

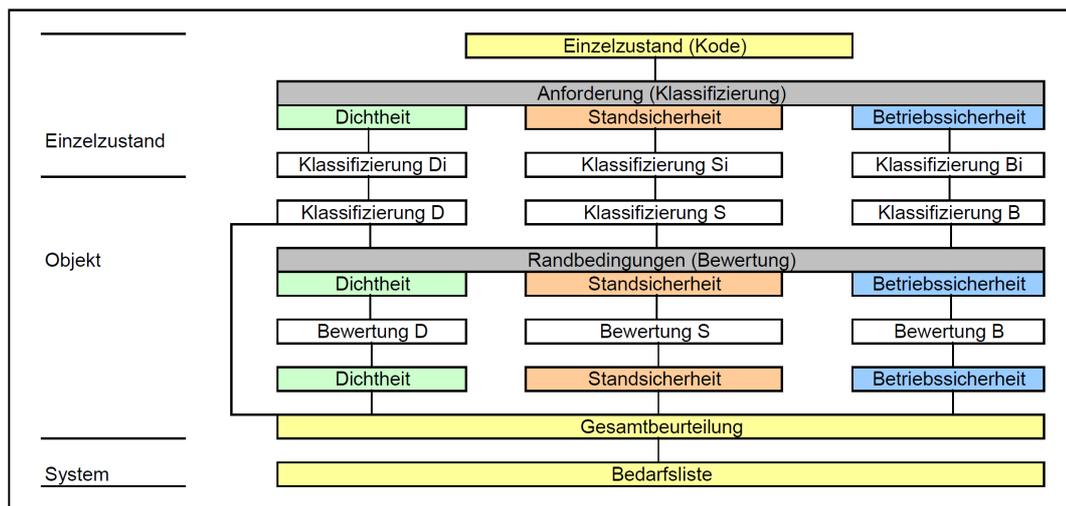


Bild 2: Arbeitsablauf zur Zustandsbeurteilung, DWA M 149-3

<sup>25</sup> Leitungszone und Hauptverfüllung des Rohrgrabens nach DIN EN 1610

Ausgehend vom Einzelzustand erfolgt eine Klassifizierung getrennt nach Anforderungen. Das Ergebnis wird für das Objekt getrennt nach Anforderungen zusammengefasst. Anschließend erfolgt die Einbeziehung der Randbedingungen, d.h. die Bewertung. Diese wird dann über alle Anforderungen zusammengefasst. Aus dem Vergleich der Ergebnisse des einzelnen Objekts auf Systemebene ergibt sich dann die Liste des Sanierungsbedarfs nach Dringlichkeit.

Fortlaufende Kostenermittlungen sind zu erstellen, die die Grundlage für Variantenvergleiche mit Wirtschaftlichkeitsprognosen bilden. Die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) bietet mit dem Instrument der dynamischen Kostenvergleichsrechnung (KVR-Leitlinie [5]) ein Hilfsmittel, um verschiedene Sanierungsmöglichkeiten wirtschaftlich miteinander vergleichen zu können. Hierbei werden kalkulatorische Betrachtungen, wie Restwert der Altanlage, Preissteigerungen und Inflationsrate nicht berücksichtigt.

Das abschließend vorliegende Sanierungsgrobkonzept lässt dann Grundsatzentscheidungen über die hydraulisch bedingten Haltungserneuerungen oder über die rein baulich zu betrachtende Haltungssanierung zu. Unter Abwägung der jeweiligen Risikopotentiale ist abschließend ein Gesamtprioritätenplan aufzustellen. Mit Abschluss der Sanierungskonzeption beginnt die eigentliche bauliche Kanalsanierungsplanung (Objektplanung, Abschnitt 4.3.3) im Hinblick auf die Wahl der geeigneten Verfahrenstechniken.

### 3.4 Verfahrensgruppen der Kanalsanierung<sup>26</sup>

Die notwendigen Sanierungsarbeiten sind nach unterschiedlichen Verfahren baulich umzusetzen.

Die Sanierung<sup>27</sup> wird wie in nachfolgendem Bild 3 dargestellt in drei Verfahrensgruppen unterteilt. Reparatur<sup>28</sup>, Renovierung<sup>29</sup> und Erneuerung<sup>30</sup> lassen sich aus der DIN EN 752:2008-04 und dem Merkblatt der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfälle e.V. (DWA) M 143, Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – August 2004 mit den Teilen 1

---

<sup>26</sup> Nach VSB Empfehlung Nr. 0.1 – Ingenieurleistungen in der Kanalsanierungsplanung

<sup>27</sup> DIN EN 752:2008-04, Begriff 3.50

<sup>28</sup> DIN EN 752:2008-04, Begriff 3.53

<sup>29</sup> DIN EN 752:2008-04, Begriff 3.52

bis 20 [11] herleiten. Diese Einteilung findet sich auch bei den Merkblättern des Rohrleitungssanierungsverbandes e. V. (RSV) wieder, wo für viele Verfahren detailliert Anforderungen, Gütesicherung, Prüfungen und geltende Bestimmungen und Normen beschrieben sind.

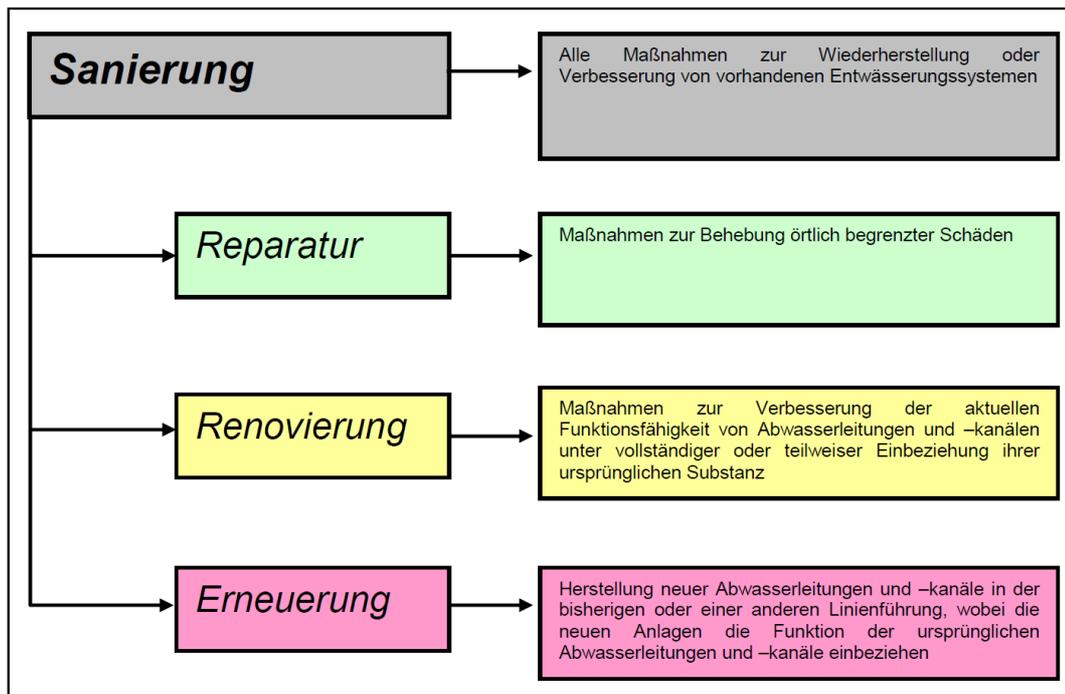


Bild 3: Begriffsdefinition für die Kanalsanierung nach DIN EN 752

### 3.4.1 Reparaturverfahren

Solche Verfahren finden Anwendung bei örtlich begrenzten Schäden. Bei undichten Muffen, Rissen (axial und radial) und schadhafte oder fehlerhafte Zuläufen kann man sehr gute Sanierungserfolge erzielen. Bedacht werden muss allerdings, dass durch die Reparatur in angrenzenden Rohren neue Schäden auftreten können. Bei allen Verfahren ist vorher fast immer ein Roboter für die Vorbereitung, wie z. B. zum Abfräsen von Wurzeln oder einragenden Zuläufen notwendig.

<sup>30</sup> DIN EN 752:2008-04, Begriff 3.54

### 3.4.2 Renovierungsverfahren

Diese Verfahren kommen bei örtlich begrenzten aber wiederholten Schäden und umfangreichen Schäden zur Anwendung. Es können auch mehrere hintereinander liegende Haltungen (Kanalabschnitte zwischen zwei Schächten) in einem Zuge saniert werden. Die Beschichtungsverfahren sind von untergeordneter Bedeutung und die Montageverfahren finden nur in begehbaren Kanälen<sup>31</sup> ab DN 1000 Anwendung. Grundsätzlich wird in Verfahren mit Ringraum und ohne Ringraum (close-fit) unterschieden. Das Schlauchlining ist der typischste Vertreter für Renovierungsverfahren.

### 3.4.3 Erneuerungsverfahren

Die Erneuerung unterteilt sich in die grabenlosen Verfahren und die halboffene und offene Bauweise. Letztere ist der konventionelle Rohrleitungstiefbau. Hierbei kann noch unterschieden werden nach Erneuerung mit Entfernen der alten Leitung (alte Leitung ausbauen, neue Leitung verlegen) und ohne Entfernen der alten Leitung (neue Trasse).

Bei der grabenlosen Erneuerung wird das Pipe-Eating-Verfahren, Microtunneling (Press-Rohrvortrieb, Schild-Rohrvortrieb und Pilot-Rohrvortrieb) oder das Berstlining-Verfahren (Statisches Berstlining, Dynamisches Berstlining und TIP-Verfahren) zur Verlegung der neuen Leitung angewendet.

## 3.5 Entscheidungsprozess für die Auswahl der baulichen Lösung

Stehen Sanierungen der Kanalisation an, bietet die DIN EN 752:2008-04 verschiedene Ansätze, die den Weg zur Findung der fallbezogen, richtigen Verfahrensgruppe nachvollziehbar aufzeigt.

Innensanierungsverfahren dichten Rohre gegen Infiltration von Grundwasser und Exfiltration des Abwassers, stellen teilweise die Standsicherheit wieder her, stoppen die Korrosion und können in einigen Fällen den hydraulischen Verlust verringern. Lageabweichungen der bestehenden Leitungen können durch diese Sanie-

---

<sup>31</sup>Nach UVV Bauarbeiten gelten Kanäle ab DN 800 als begehbar. Nach UVV „Abwasser technische Anlagen“ GUV 7.4 erst ab DN 1000 bzw. DN 800, wenn es aus betriebstechnischen Gründen notwendig ist

Erneuerungsverfahren nicht korrigiert werden. Einzige Ausnahme ist die grabenlose Erneuerung im Pipe-Eating-Verfahren. Der Einsatzbereich der Verfahren reicht von den Nennweiten DN 100 (ganz bedingt auch DN 50) bis DN 1200 (auch bis DN 2000). Nennweiten unter DN 200 sind nur eingeschränkt sanierbar.

Die bauliche Sanierungsnotwendigkeit ist in örtlich begrenzte Schäden, räumlich wiederkehrende Schäden oder umfangreiche Schäden zu unterscheiden. Bei örtlich begrenzten Schäden kann direkt die Frage gestellt werden, ob eine Reparatur technisch möglich ist. Bei Bejahung stellt sich die Frage nach der wirtschaftlichen Vertretbarkeit der Reparatur. Ist auch dies gegeben, kann die Reparaturmaßnahme des örtlich begrenzten Schadens ausgeführt werden.

Ist eine Abflusskapazitätsvergrößerung erforderlich ist bei allen Schäden klar, dass eine Erneuerung mit Dimensionserweiterung ansteht. Sollte im Einzugsgebiet der räumlich wiederkehrenden und umfangreichen Schäden keine Vergrößerung der Abflusskapazität erforderlich sein, kann im nächsten Prüfungsschritt untersucht werden, ob eine Verringerung der Abflusskapazität zulässig ist. Ist dies möglich, ist zu prüfen, ob die Renovierung technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar ist. Bei positiver Gestaltung kann eine Renovierung mit Verringerung des Nenndurchmessers (z.B. Wickelrohrverfahren mit Ringraumverfüllung) durchgeführt werden.

Ist eine Abflusskapazitätsverringering ausgeschlossen, sind Renovierungsverfahren oder Erneuerungsverfahren auszuwählen, die die hydraulische Leistungsfähigkeit nicht einschränken.

Sind Renovierungsverfahren wirtschaftlich nicht vertretbar, aber sonstige Kriterien, wie z.B. Entscheidung der politischen Gremien, neu hergestellte Oberfläche, schwierige Verkehrsbedingungen oder hoher Grundwasserstand, erschweren bzw. machen die Erneuerung unmöglich, kann auch in solchen Fällen die Renovierung die gesamt betrachtet richtige Lösung sein.

Entscheidend für die Findung der richtigen Lösung ist neben der Beurteilung des baulichen Zustands aus der TV-Befahrung und der nachfolgenden Zustandbewertung auch die Betrachtung der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Kanals bzw. des Einzugsgebiets.

Durch die Sanierung darf der Betrieb und die Unterhaltung der Entwässerungsanlage nicht eingeschränkt werden, die Werkstoffwahl muss den chemischen Anforderungen entsprechen, die Standsicherheit muss gewährleistet sein, die

Werterhaltung der baulichen Anlage muss berücksichtigt werden und die Auswirkungen in negativer Hinsicht auf die Umwelt muss ausgeschlossen sein.

Damit eine geeignete Sanierungstechnik<sup>32</sup> ausgewählt werden kann, sind verschiedene Verfahrensinformationen wie Kenntnisse über die Systemfunktionsweise und Einsatzbereiche (Querschnittsform, Nennweitenbereich, Rohrmaterial, Grundwassereinfluss, max. Schachtabstände, Erfordernis zweier Schächte usw.) erforderlich. Die zur Verwendung kommenden Materialien und deren Wirkungsweise sowie die erforderlichen Substanzvoraussetzungen (Altrohrsituation, Schadensumfang) sind zu prüfen. Die notwendigen Vorarbeiten, die Grenzen der sicheren Anwendung, Risiken falscher Anwendung oder Ausführung sowie der Arbeitsablauf einzelner Verfahren müssen bekannt sein. Qualitätssicherungsmaßnahmen (Anwendung des Verfahrenshandbuchs) und Qualitätsnachweise sind zur Prüfung vorzulegen.

Neben den internen (verfahrensbedingten) Entscheidungskriterien sind weitere Randbedingungen<sup>33</sup> aus der jeweiligen örtlichen Situation (externe Kriterien) in technischer wie wirtschaftlicher Hinsicht entscheidungsrelevant.

Die örtlichen Verkehrsverhältnisse (Lage im Verkehrsraum) erfordern ggf. eine besondere Verkehrsführung, Umleitung, halbseitige Sperrung (mit/ohne LSA-Betrieb) usw., in fast jedem Fall aber eine Verkehrssicherung.

Jede Sanierungstechnik bedarf maßnahmen- und systemabhängig ein Mindestmaß an Baustelleneinrichtungsfläche (räumliche Verhältnisse). Die Erreichbarkeit der Abwasseranlagen (Zuwegung) ist verfahrensbedingt zu prüfen. Weiterhin ist auch der Schutz von Vegetationsflächen und vorhandenen Bäumen zu berücksichtigen.

Um die Zugänglichkeit der Abwasseranlagen zu ermöglichen, benötigt jede Technik einen gewissen Platzbedarf, um die Gerätschaften und Materialien durch vorhandene Schächte und Bauwerke vor Ort in die Kanäle zu bringen. Im Einzelfall kann der Einsatz des geeigneten Verfahrens an der Zugänglichkeit scheitern, die dann ggf. temporär verbessert werden muss (Bau von Provisorien) oder aber zum Ausschluss des Verfahrens führt.

---

<sup>32</sup> VSB-Empfehlung Nr. 0.1, S.6

<sup>33</sup> VSB-Empfehlung Nr. 0.1, S. 8 und 9

Nahezu alle Sanierungstechniken erfordern eine Unterbrechung des Abwasserdurchflusses (Aufrechterhaltung der Vorflut), teilweise auch der angeschlossenen Leitungen. Die Aufrechterhaltung der Vorflutsicherung kann durch Rückstau, Umleitung oder Überleitung erfolgen. Das Vorflutkonzept ist variantenabhängig wesentlicher Bestandteil der Sanierungsplanung. Je nach Netzgeometrie und Wasseranfall sind hiermit teilweise enorme technische Aufwendungen und Kosten verbunden.

Zur Abschätzung der zu prognostizierenden Schadensentwicklung und Ursachenforschung, aber auch bei der Verfahrenswahl und zur ggf. erforderlichen statischen Bemessung sind Informationen über den umgebenden Boden (Bodenverhältnisse) erforderlich. Weiterhin ist auch bei geschlossenen Erneuerungstechniken (z.B. Berstlining) mit dynamischen Krafteinleitungen zu rechnen, die sich nicht schädlich auf angrenzende Bebauung oder sonstige Infrastruktureinrichtungen auswirken dürfen.

Anstehendes Grundwasser (Grundwassersituation) kann ein Ausschlusskriterium für verschiedene Sanierungstechniken darstellen. Entweder scheidet ein Verfahren generell aus, es werden temporäre Abdichtungen vor der eigentlichen Sanierung erforderlich oder der mögliche Grundwasserstand muss bei der Bemessung in statischer Hinsicht berücksichtigt werden. Somit ist die Kenntnis über die Möglichkeit der Grundwasserbeeinflussung auf die schadhafte Haltung während, aber auch nach der Sanierung eine unverzichtbare Information.

Ein Ausschlusskriterium im Renovierungsbereich kann aus statischen oder systembedingten Gründen die vorhandene Vorverformung (des Altrohres) bei längs gerissenen Rohren sein. Gegebenenfalls muss bereits während der Sanierungsplanung seitens des Auftraggebers eine Kalibrierung des Rohrquerschnittes vorgenommen werden, um die Größe der Vorverformung bestimmen zu können.

Bei erforderlichem Vergleich zwischen Renovierungs- und Erneuerungsverfahren ist es von Wichtigkeit, die Verkehrsflächenzustände und ggf. geplante Oberflächenerneuerungen zu kennen. Aufbau und Zusammensetzung der Befestigungen müssen in der Kostenberechnung Berücksichtigung finden. In Abstimmung mit dem Straßenbaulastträger können ggf. Synergieeffekte erzielt werden.

Gleichzeitig können Synergieeffekte erzielt werden, wenn eine Koordination der anstehenden Arbeiten mit den Betreibern anderer vorhandener Ver- und Entsor-

gungseinrichtungen erfolgt. Hierzu werden Informationen benötigt, inwieweit sonstige Infrastruktureinrichtungen (Wasser, Gas, usw.) vorhanden sind.

Systemabhängig sind unterschiedliche Ausführungszeitdauern zu berücksichtigen, die in sensiblen Bereichen den Ausschlag für die Wahl schneller realisierbarer Bauverfahren geben können.

Zur Findung der baulich richtigen Lösung sind in der Planung demnach umfassende Informationen erforderlich, die sich immer wieder auch mit der vorhandenen Bausubstanz, also dem Altrohr, der Verfüllung und dem Oberbau befassen.

Nachfolgendes Fließschema stellt den Weg zur baulichen Lösung nach DIN EN 752 dar.

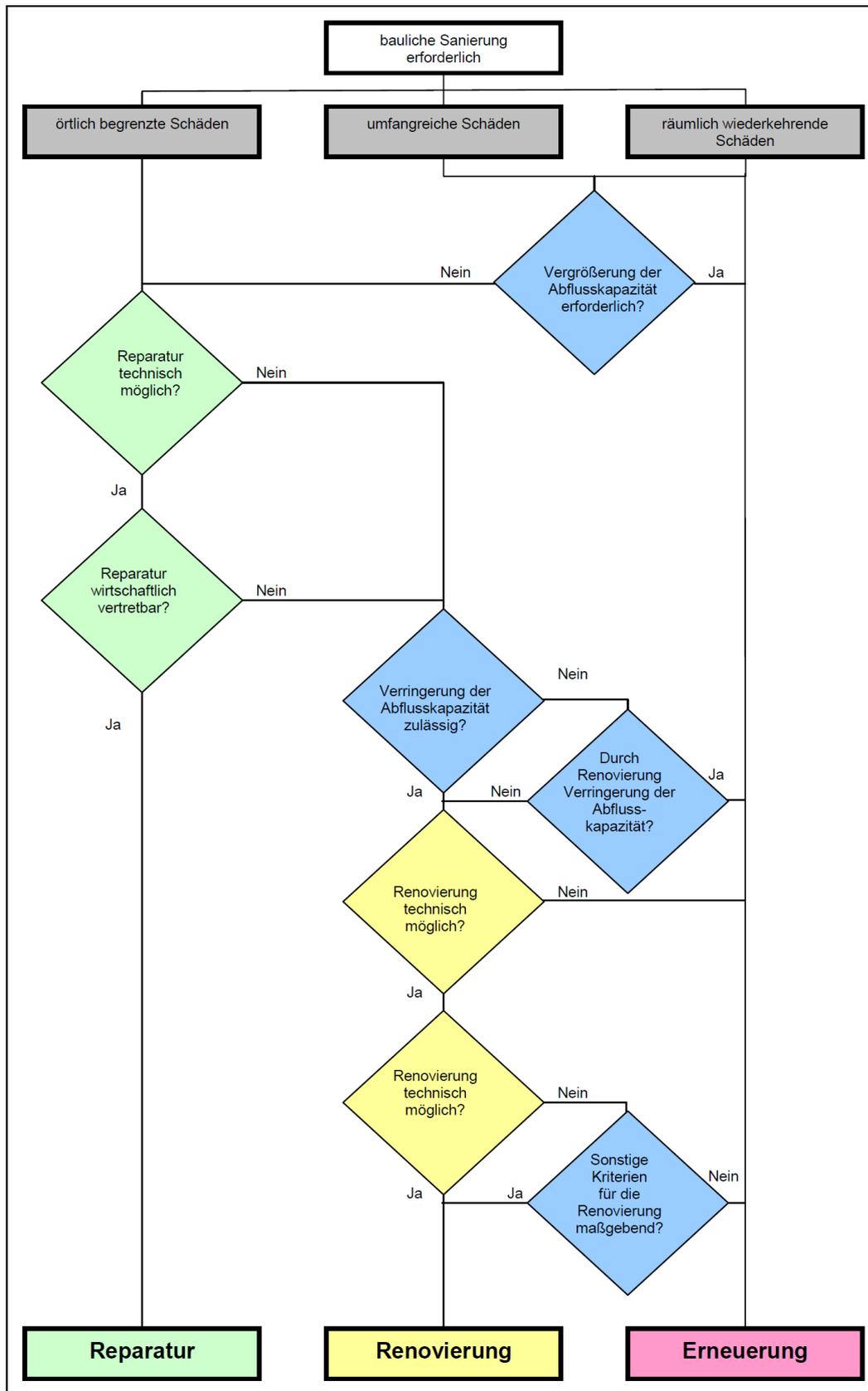


Bild 4: Entscheidungsprozess zur Auswahl der baulichen Lösung nach DIN EN 752

## 4 Vertrags- und vergütungsrechtliche Grundlagen

Nachdem in Kapitel 3 umfassend die Begriffe der Kanalsanierung erklärt und in der Einleitung bereits zum Ausdruck gebracht wurde, dass Planungsleistungen der Kanalsanierung zumeist an Ingenieurbüros beauftragt werden, werden in Kapitel 4 die vertragsrechtlichen Seiten für Ingenieurleistungen und die HOAI als verordnetes Preisrecht dargestellt.

### 4.1 Vertrags- und Vergaberecht

Die Beauftragung von Ingenieurleistungen in der Kanalsanierung hat bei öffentlichen Auftraggebern nach der Vergabeverordnung<sup>34</sup> zu erfolgen. Öffentliche Auftraggeber nach § 98 Nr. 1 bis 3 und 5 GWB<sup>35</sup> müssen<sup>36</sup> zahlreiche Vergabevorschriften beachten. Dabei bestimmt der voraussichtliche Auftragswert der zu vergebenden Leistungen einen besonders wichtigen Punkt.

Ist der Auftragswert geringer als netto 206.000 €, gelten keine formalisierten Vergabebestimmungen. Dies ergibt sich aus § 1 VgV<sup>37</sup> in Verbindung mit § 1 VOL/A<sup>38</sup>. Die Leistungen sind lediglich unter Beachtung der jeweiligen haushaltsrechtlichen Bestimmungen des Bundes bzw. der Länder und der Kommunen vergeben.

Bei Auftragswerten ab 206.000 € netto sind die Bestimmungen des GWB, die VgV und die zugehörigen Verdingungsordnungen VOF<sup>39</sup> und VOL/A zu beachten, welche die praktische Umsetzung des GWB regeln. Dabei gilt nach § 5 VgV, dass

---

<sup>34</sup>VgV, Vergabeverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 11. Februar 2003 (BGBl. I S. 169), zuletzt geändert durch Artikel 1 und 2 der Verordnung vom 23. Oktober 2003 (BGBl. I S. 2334)

<sup>35</sup>Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. August 1998 (BGBl. I S. 2547)

<sup>36</sup>Im Gegensatz zu privaten Auftraggebern

<sup>37</sup>Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge; Nr. 1422/2007

<sup>38</sup>Verdingungsordnung für Leistungen - Teil A (VOL/A) –Ausgabe 2006 - in der vom BMWi im Internet an 6.4.2006 veröffentlichten Neufassung

<sup>39</sup>Verdingungsordnung für freiberufliche Leistungen (VOF) in der vom BMWi im Internet an 6.4.2006 veröffentlichten Neufassung

## Vertrags- und vergütungsrechtliche Grundlagen

- ◆ die Leistungen für Aufgaben, deren Lösung nicht vorab eindeutig und erschöpfend beschrieben werden kann, nach VOF und
- ◆ Leistungen für Aufgaben, deren Lösung vorab eindeutig und erschöpfend beschrieben werden kann, nach VOL/A zu vergeben sind.

Bei einem Ingenieurhonorar von rd. 20%<sup>40</sup> der Bausumme bedeutet dies eine überschlägige Bausumme von netto rd. 1,0 Mio. €. Die Mehrzahl der objektbezogenen Sanierung liegt unter dem vorgegebenen Schwellenwert.

Der Ingenieurvertrag stellt einen Werkvertrag nach § 631 BGB zwischen gleichgestellten Vertragspartner<sup>41</sup> dar. In Abs. 1 wird der Unternehmer durch den Werkvertrag zur Herstellung des versprochenen Werkes verpflichtet. Nach Abs. 2 kann der Gegenstand des Werkvertrages ein durch Dienstleistung herbeizuführender Erfolg sein. Somit schuldet das Ingenieurbüro das versprochene Werk als Erfolg. Dies bedeutet, dass der Auftragsgegenstand genau beschrieben werden muss<sup>42</sup> und der Umfang der Planungsleistungen festzulegen ist.

Beim Ingenieurvertrag entsteht ein schuldrechtliches Verhältnis nach den Grundsätzen des BGB. Die Vergütung ist in der HOAI geregelt, die als Verordnung Gesetzescharakter hat und preisrechtliche Festlegungen für den Anwendungsbereich in Deutschland beinhaltet.

Die Vergütung der Leistungen erfolgt durch Steuergelder bzw. Abgaben an die öffentlichen Auftraggeber. Als Kontrollfunktion, festgeschrieben im Grundgesetz, werden deshalb die Verträge und die Vergütungen durch Prüforgane bzw. Rechnungsprüfungsämter kontrolliert.

Ein Rechnungsprüfungsamt<sup>43</sup> ist eine Behörde, die die Haushalts- und Wirtschaftsführung einer Körperschaft des öffentlichen Rechts kontrolliert. Rechnungsprüfungsämter gibt es in Deutschland auf drei verschiedenen Verwaltungsebenen:

---

<sup>40</sup>Bei Vereinbarung aller Leistungsphasen des § 55 HOAI fallen je nach Höhe der Bausumme rd. 15 – 20% an Ingenieurleistungen an

<sup>41</sup>Auftraggeber = Kommune/Netzbetreiber, Unternehmer = Ingenieurbüro/Architekt

<sup>42</sup>Schlechte Beschreibung: Ingenieurleistungen der Kanalsanierung im Stadtteil XY, besser: Ingenieurleistung der Kanalsanierung im Stadtteil XY, Straße A, Schacht 0010 bis 0080

<sup>43</sup>Quelle: wikipedia.de

## Vertrags- und vergütungsrechtliche Grundlagen

- ◆ Prüfungsämter des Bundes (sind dem Bundesrechnungshof zugeordnet)
- ◆ Staatliche Rechnungsprüfungsämter (sind den 16 Landesrechnungshöfen zugeordnet)
- ◆ Kommunale Rechnungsprüfungsämter (sind den Landkreisen oder Gemeinden zugeordnet)

Die Rechnungsprüfungsämter sollen bei den geprüften Stellen die Ordnungsmäßigkeit und Richtigkeit der Haushaltsführung feststellen. Ferner soll unwirtschaftliches Verwaltungshandeln, Korruption oder nicht haushaltsordnungskonformes Finanzgebaren aufgedeckt werden. Die Pflichtaufgaben sind gesetzlich geregelt (z.B. in den Gemeindeordnungen der Länder). Weitere Aufgaben können Bestandteil von örtlichen Rechnungsprüfungsordnungen der Gemeinden und Landkreise sein.

Die Berichte und Feststellungen der Rechnungsprüfungsämter sind auch Grundlage für die Entscheidung der Räte (z.B. Stadtrat, Gemeinderat) über die Entlastung der Hauptverwaltungsbeamten. Sie können - unter Wahrung des Datenschutzes - von der interessierten Öffentlichkeit eingesehen werden. Sie dienen darüber hinaus als Informationsquelle der Kommunalaufsicht.

Da es sich um eine rein hoheitliche Tätigkeit handelt, wird diese Pflichtaufgabe in der Regel durch geeignete Beamte erledigt. Zunehmend werden - mit Ausnahme der Leitung - auch Angestellte mit besonderen Qualifikationen (z.B. Betriebswirte und Ingenieure) eingesetzt. Ein Rechnungsprüfungsamt (in jeder der oben genannten Verwaltungsebenen) ist immer losgelöst vom restlichen Verwaltungsaufbau und genießt daher eine besondere Unabhängigkeit. Die Rechnungsprüfungsämter sind niemals dem Ministerpräsidenten oder einem Bürgermeister, sondern dem Landtag oder dem Gemeinderat unterstellt.

Auf die Rolle der Rechnungsprüfungsämter wird im weiteren Verlauf der Ausarbeitung (Abschnitt 5.3.1 bis 5.3.3) hingewiesen. Die Prüfungsämter haben sich intensiv mit der vorhandenen Bausubstanz in Verbindung mit den anrechenbaren Kosten befasst.

## 4.2 Honorarordnung für Architekten und Ingenieure

### 4.2.1 Die Entwicklung der HOAI

Die freiberuflichen Leistungen Beratender Ingenieure und Architekten bei Objektplanung und Objektausführung werden in Deutschland als geistig-schöpferische Leistung für eine Aufgabe angesehen, deren Lösung sich erst durch diese Leistungen entwickelt. Sie stellen daher keine marktgängige Ware dar. Sie sind also nicht nach Maß, Zahl oder Gewicht zu beurteilen. Daher besteht weitgehend Einigkeit darüber, dass Beratende Ingenieure und Architekten untereinander nicht in einem Preiswettbewerb, sondern in einem Leistungswettbewerb stehen. Der Gegenstand dieses Wettbewerbes ist die ingenieurfachliche Denkleistung und Berufserfahrung, die auf das geplante Investitionsvorhaben ausgerichtet ist, nicht das für diese Leistungen zu zahlende Entgelt. Das Entgelt verordnete die Bundesregierung - unterstützt durch betriebswirtschaftlich-wissenschaftliche Untersuchungen - mit Zustimmung des Bundesrates erstmals 1975 in der "Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI)<sup>44</sup>" auf der Grundlage des "Gesetzes zur Regelung von Ingenieur- und Architektenleistungen" vom 4. November 1971. Damit sollten die Bauherren sowohl vor Dumping-Angeboten mit den vielfältig bekannten negativen Folgen als auch vor überzogenen Entgeltforderungen geschützt werden.

Die 1977 in Kraft getretene HOAI in ihrer ersten Fassung stellte eine Honorarregelung für Architektenleistungen dar. Sie wurde für das „Planen und Bauen von Neubauten“ entwickelt. In Umsetzung der BGH-Entscheidung vom 19.06.86<sup>45</sup> wurde die HOAI zum 01. April 1988 um den § 10 Abs. 3a und somit für das „Planen und Bauen im Bestand“ erweitert:

*„Vorhandene Bausubstanz, die technisch oder gestalterisch mitverarbeitet wird, ist bei den anrechenbaren Kosten angemessen zu berücksichtigen; der Umfang der Anrechnung bedarf der schriftlichen Vereinbarung.“*

---

<sup>44</sup> In Kraft getreten am 1.1.1977

<sup>45</sup> BGH-Urteil, VII ZR 260/84

Vor der am 1.1.1996 in Kraft getretenen Fassung wurde die Honorarordnung Zug um Zug auch auf Ingenieurleistungen ausgeweitet. Seither ist bis auf die redaktionelle Währungsumstellung im Jahr 2001<sup>46</sup> die HOAI unverändert.

Auch wegen der auf der Architekten- und Ingenieurseite geforderten Anpassung der Honorare, wird derzeit eine Novellierung der HOAI, wie in der Koalitionsvereinbarung vom 11.11.2005 festgeschrieben, ausgearbeitet. Ziel der neuen HOAI ist die systemkonforme Vereinfachung sowie flexiblere und transparentere Gestaltung. Ebenso sollen Anreize für Kosten sparendes Bauen einfließen. Die wesentlichen Änderungen im Entwurf der neuen HOAI<sup>47</sup> gegenüber der geltenden HOAI sind:

- ◆ Beschränkung des Geltungsbereiches auf Auftragnehmer mit Sitz in Deutschland
- ◆ Beschränkung des Geltungsbereiches der HOAI auf Projekte mit geringeren Bausummen durch Reduzierung der Tafelwerte
- ◆ Teilung der HOAI in verbindlichen und unverbindlichen Teil durch Trennung von Planungs- und Beratungsleistungen
- ◆ Wegfall von Leistungsphasen. Leistungsphasen 1 bis 5 bleiben verbindlich, weitergehende Leistungen, wie Mitwirken bei der Vergabe bis zur Objektdokumentation bzw. endgültigen Planfassung werden als Beratungsleistungen in den unverbindlichen Teil aufgenommen
- ◆ Bewertung der verbindlichen Leistungsphasen mit 100% und Anhebung der Tafelwerte, mit dem Ziel die Honorare gegenüber der Fassung 1996 um 10% anzuheben
- ◆ Ersatz der Kostenermittlungsarten durch ein Baukostenvereinbarungsmodell. Die anrechenbaren Kosten werden bei Vertragsabschluss auf Grundlage der Kostenschätzung verbindlich festgelegt. Die Schlussabrechnung der tatsächlich festgestellten Bausumme entfällt.
- ◆ Umbau-, Modernisierungs-, Instandhaltungs- und Instandsetzungszuschläge entfallen

---

<sup>46</sup>Einführung der EU-Währung Euro zum 1.1.2001 in Deutschland und weiteren Mitgliedsstaaten. Umrechnungsfaktor DM zu €: 1,95583

<sup>47</sup>Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie: Referentenentwurf der neuen Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI), Stand 08.02.2008

Wie in der geltenden Fassung sind in der neuen HOAI die speziellen Ingenieurleistungen der Kanalsanierung nicht ausdrücklich erwähnt. Die Zuordnung von Leistungsbildern wird somit auch zukünftig nicht erleichtert werden.

Die preislichen Auswirkungen der neuen HOAI auf die ohnehin schon angespannte Situation der Ingenieurbüros wurden in einer Vielzahl von kritischen Stellungnahmen<sup>48</sup> deutlich. Neben der Auftraggeberseite, vertreten durch den Deutschen Städtetag<sup>49</sup>, wurde auch von der Bundesingenieurkammer<sup>50</sup>, der Bundesarchitektenkammer<sup>51</sup>, und dem Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung e.V. (AHO) Missfallen geäußert, so dass der Entwurf zurückgezogen wurde. Momentan findet eine Überarbeitung in Abstimmung mit den Ressorts statt. Vor der Kabinettsbefassung sollen die betroffenen Berufsstände erneut gehört werden.

Da im Jahr 2009 Bundestagswahlen anstehen, ist in nächster Zeit mit keiner Entscheidung in Sachen „Neufassung der HOAI“ zu rechnen. Vielmehr ist davon auszugehen, dass die derzeit gültige Fassung das „geringere Übel“ darstellt und somit auch noch länger Bestand haben wird.

Aus diesem Grund wird auch die angemessene Berücksichtigung der vorhandenen Bausubstanz zur Ermittlung der anrechenbaren Kosten speziell für Ingenieurleistungen der Kanalsanierung Thema bleiben.

#### 4.2.2 Die geltende HOAI als verordnetes Preisrecht

Die Honorarordnung für Architekten- und Ingenieurleistungen nach der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI)<sup>52</sup> ist eine Verordnung des Bundes zur Regelung der Vergütung (das Honorar) der Leistungen von Architekten und

---

<sup>48</sup>Anhörung der Verbände im Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie am 09.04.2008

<sup>49</sup>Deutscher Städtetag: Schreiben an das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie vom 31.03.2008; Betreff: Referentenentwurf einer Verordnung zur Novelle der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure

<sup>50</sup>Bundesingenieurkammer (BIngK): Stellungnahme zum Entwurf der Rechtsverordnung zur Sechsten Novelle der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) vom April 2008

<sup>51</sup>Bundesarchitektenkammer (BAK): 1.Stellungnahme der Bundesarchitektenkammer vom 04.04.2008 zum Entwurf der Rechtsverordnung der 6.Novelle der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI)

<sup>52</sup>HOAI, Verordnung über die Honorare für die Leistungen der Architekten und der Ingenieure in der Fassung von 1996, zuletzt geändert durch Art. 5 Neuntes Euro-Einführungsgesetz vom 10.11.2001 (BGBl. I S.2992)

Ingenieuren in Deutschland. Der Begriff Ingenieur bezieht sich hierbei ausschließlich auf die im Bauwesen tätigen Fachrichtungen.

Die HOAI ist verbindliches Preisrecht für Planungsleistungen im Bauwesen. Abweichungen sind nur in wenigen definierten Fällen zulässig. Die Verbindlichkeit der HOAI ergibt sich aus dem Gesetz zur Regelung von Ingenieur- und Architektenleistungen. Letztendlich hat die HOAI damit annähernd Gesetzescharakter<sup>53</sup> mit der Folge, dass die festgelegten Honorare eingeklagt werden können. Die HOAI gilt lediglich dann nicht, wenn Planungsleistungen z. B. durch Generalunternehmer im Zuge einer umfassenden Bauleistung erbracht werden.

Die HOAI soll den Architekten und Ingenieuren ein auskömmliches Honorar und den Bauherren die Qualität der Bauplanung, Ausschreibung, Vergabe und der Objektüberwachung sichern. Wettbewerb soll nicht auf Preisebene, sondern allein in der Qualität der Arbeit stattfinden. Gebührenordnungen sind ein klassischer Bestandteil der Freien Berufe. Die HOAI wurde mehrfach durch die nationalen Gerichte bestätigt.

Dagegen regelt die HOAI nicht, welche Leistungen der Architekt bzw. der Ingenieur zu erbringen hat. Die beispielsweise in § 55 HOAI aufgelisteten Grundleistungen haben nur preisrechtliche Bedeutung.

Das Honorar wird zwischen dem Auftraggeber einerseits und dem Architekt bzw. Ingenieur andererseits auf Basis der Regelungen der HOAI vereinbart. Unterschreitungen der Mindestsätze oder Überschreitung der Höchstsätze der HOAI sind nur in Ausnahmefällen rechtlich zulässig.

Sofern nicht bei Auftragserteilung etwas anderes schriftlich vereinbart worden ist, gelten die jeweiligen Mindestsätze als vereinbart. Die HOAI ist auch für Personen bindend, die entsprechende Leistungen erbringen, jedoch keine Architekten oder Ingenieure sind. Die Fälligkeit der Honorarforderung und der Anspruch auf Abschlagszahlungen werden abweichend vom Werkvertragsrecht des Bürgerlichen Gesetzbuchs (BGB) geregelt. Voraussetzung für die Fälligkeit ist, dass eine prüffähige Honorarschlussrechnung vorliegt. Allerdings muss der Bauherr Einwendungen gegen die Prüffähigkeit der Abrechnung binnen zwei Monaten nach

---

<sup>53</sup> ArchLG, Gesetz zur Regelung von Ingenieur- und Architektenleistungen vom 4. Nov. 1971 (BGBl. I S. 1745, 1749), geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 12. Nov. 1984 (BGBl. I S. 1337)

Rechnungserhalt vorbringen. Später kann er sich nicht mehr auf die fehlende Prüffähigkeit berufen.

Die Höhe der Vergütung ermittelt sich im Wesentlichen nach der Aufgabenstellung, dem Schwierigkeitsgrad (Honorarzone), den anrechenbaren Kosten und den erbrachten Leistungen. Die HOAI ist in 14 Teile gegliedert, wobei für den Bereich der Kanalsanierung die Leistungsbilder Teil I: Allgemeine Vorschriften, Teil II: Leistungen bei Gebäuden, Freianlagen und raumbildenden Ausbauten<sup>54</sup>, Teil VII: Leistungen bei Ingenieurbauwerken und Verkehrsanlagen sowie Teil XIV: Schluss- und Überleitungsvorschriften anzuwenden sind. Die Leistungen werden in verschiedene Leistungsphasen untergliedert.

#### 4.2.3 Die Anwendung der HOAI in Verbindung mit der ATV M 143-1

Die Ingenieurleistungen in der Kanalsanierung stellen „Planen und Bauen im Bestand“ dar. In § 3 HOAI ist der Begriff Instandhaltung als Maßnahme zur Erhaltung des Sollzustandes eines Objektes definiert. Instandsetzungen sind Maßnahmen zur Wiederherstellung des zum bestimmungsgemäßen Gebrauch geeigneten Zustands (Soll-Zustand). Modernisierungen sind bauliche Maßnahmen zur nachhaltigen Erhöhung des Gebrauchswertes eines Objekts. Umbauten stellen Umgestaltungen eines vorhandenen Objekts mit wesentlichen Eingriffen in Konstruktion oder Bestand dar. Wiederaufbauten sind Wiederherstellungen zerstörter Objekte auf vorhandenen Bau- oder Anlagenteilen. Nachfolgende Definitionen der HOAI sind den Verfahren nach ATV M 143-1 [12] bzw. DIN EN 752 gegenübergestellt:

##### ◆ Wiederaufbauten nach § 3 Nr.3 HOAI –Erneuerung

Baumaßnahmen werden in der bisherigen Trasse ausgeführt. Als Verfahren kann hier die offene Bauweise (Erdaushub mit Rohrverlegung), die halboffene Bauweise sowie die geschlossene Bauweise (z.B. Berstlining nach VSB Empfehlung Nr. 11 [13]) genannt werden.

---

<sup>54</sup> Speziell § 10 Abs. 3a

◆ Neubauten nach § 3 Nr. 2 HOAI – Erneuerung:

Zu Neubauten zählt die Neuherstellung von Rohrleitungen, z.B. zu Zwecken der Erschließung von Neubaugebieten. Dies kann in offener Bauweise oder im Rohrvortrieb erfolgen.

◆ Erweiterungsbauten nach § 3 Nr. 4 HOAI - Erneuerung

Erweiterungsbauten sind Maßnahmen in anderer Linienführung. Sie ersetzen praktisch eine bestehende Leitung mit voller Funktionsübernahme. Als Verfahren werden, wie bei Neubauten, die offene Bauweise oder der Rohrvortrieb angewandt.

◆ Modernisierungen nach § 3 Nr. 6 HOAI - Renovierung

Modernisierungen sind Maßnahmen, die den ursprünglichen Gebrauchswert erhöhen. Bei Kanalsanierungsmaßnahmen kann dies zum Beispiel durch Auskleidung oder Beschichtung der vorhandenen Rohre erfolgen, um die Beständigkeit gegen aggressive Abwässer herzustellen.

◆ Instandsetzungen nach § 3 Nr. 10 HOAI - Renovierung

Instandsetzungen sind Maßnahmen ohne Erhöhung des ursprünglichen Gebrauchswertes. Auch hier werden Beschichtungs- und Auskleidungsverfahren angewandt. Als Verfahren sind Schlauchlining in Haltungen (VSB Empfehlung Nr. 5 [14]), Kurzrohrlining (VSB Empfehlung Nr. 6 [15]), Schlauchlining in Leitungen (VSB Empfehlung Nr. 7 [16]), Beschichtungs- und Montagetechnik in Schächten (VSB Empfehlung Nr. 8 [17]), Beschichtungs- und Montagetechnik in begehbaren Kanälen (VSB Empfehlung Nr. 10 [18]), Lang-/Rohrstranlining (VSB Empfehlung Nr. 12 [19]) sowie Close-Fit-Lining-Technik (VSB Empfehlung Nr. 13 [20]) aufgeführt. In Ausnahmefällen können Instandsetzungen auch Reparaturen bedeuten<sup>55</sup>.

---

<sup>55</sup>GHV; Dipl.-Ing. Kalte: Seminar: Honorierung von Ingenieurleistungen der Kanalsanierung, VSB-Veranstaltung am 22.07.2008

◆ Instandhaltungen nach § 3 Nr. 11 HOAI - Reparatur

Reparaturmaßnahmen, zu denen die Ausbesserungs-, Injektions- und Abdichtungsverfahren zählen, werden punktuell durchgeführt. Sie entsprechen Instandhaltungen nach HOAI.

#### 4.2.4 Mitverarbeitung der vorhandenen Bausubstanz nach § 10 Abs.3a

Die drei Begriffe „Erweiterungsbauten, Neubauten und Wiederaufbauten“ nach HOAI entsprechen Erneuerungen nach der DIN EN 752 bzw. dem Merkblatt der ATV M 143-1. Sie werden nach den üblichen Honorierungsregelungen für Neubauten vergütet. Insgesamt betrachtet handelt es sich zwar um Planen und Bauen im Bestand, die vorhandene Bausubstanz wird aber nicht mitverarbeitet sondern vollständig durch neue Bausubstanz ersetzt. Somit ist die Mitverarbeitung der vorhandenen Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a HOAI für diese Fälle ausgeschlossen.

Bei Reparaturarbeiten spielt die Mitverarbeitung der vorhandenen Bausubstanz für die technische Lösung eine Rolle, da die Bausubstanz durch Instandhaltung wieder dem Sollzustand zugeführt wird. Eine Anrechnung wird kostenmäßig wenig bewirken, da die Schadstelle isoliert vom restlichen Bereich als vorhandene Bausubstanz mit erheblich reduziertem Wert anzurechnen ist<sup>56</sup>.

Somit reduziert sich der Kreis der Planungen bzw. Verfahren, bei denen die vorhandene Bausubstanz zur Ermittlung der anrechenbaren Kosten zu berücksichtigen ist, auf Renovierungsmaßnahmen nach DIN EN 752 bzw. ATV M 143, Teil 1, die mit den Begriffen Modernisierung nach § 3 Nr. 6 HOAI und Instandsetzung nach § 3 Nr.10 gleichzusetzen sind.

Das nachfolgende Bild ordnet den Begriffen der HOAI die entsprechenden Definitionen des DWA Merkblattes ATV M 143-1 – auf die Kanalsanierung abgestimmt - zu.

---

<sup>56</sup>GHV; Dipl.-Ing. Kalte: Seminar: Honorierung von Ingenieurleistungen der Kanalsanierung, VSB-Veranstaltung am 22.07.2008

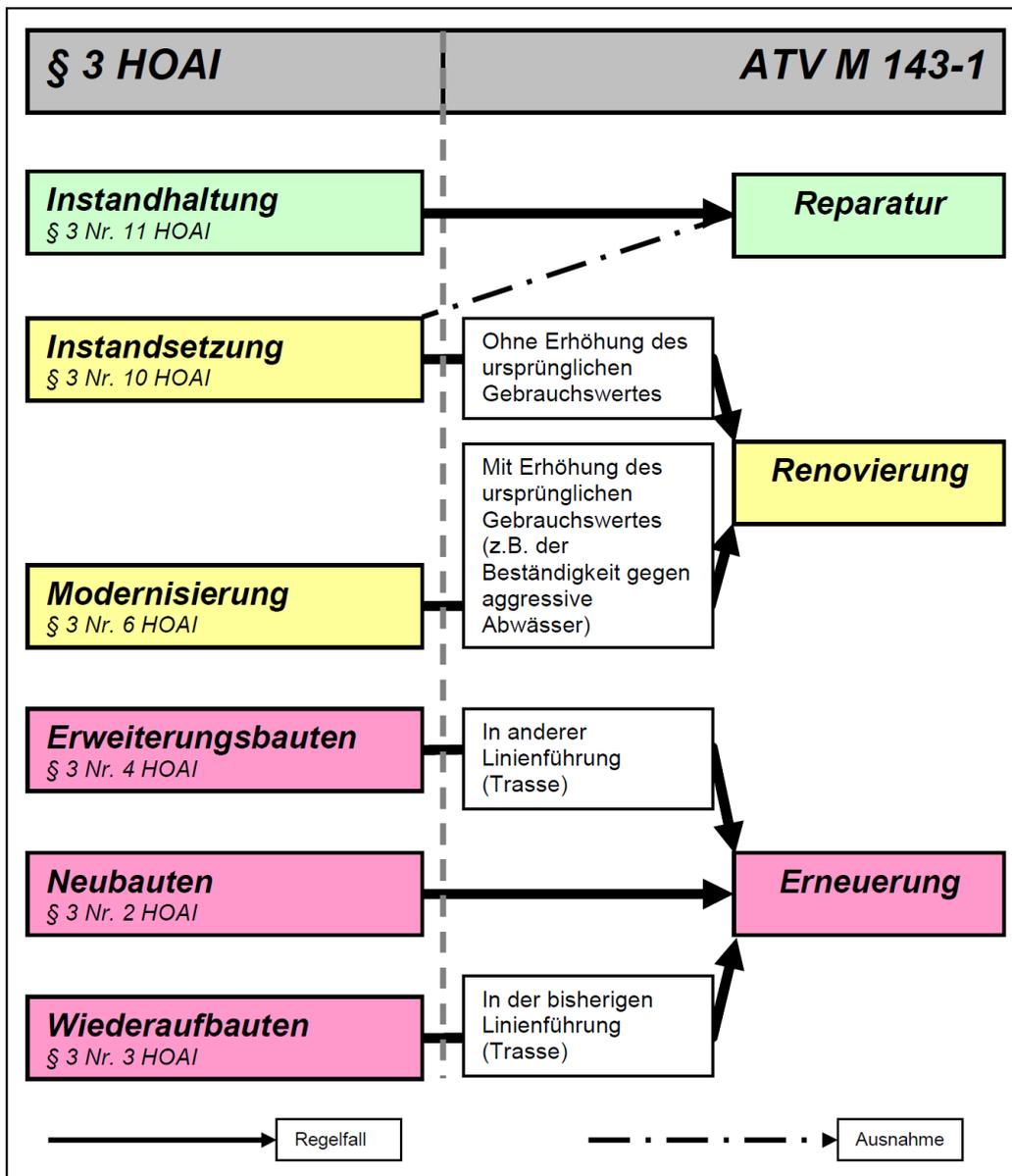


Bild 5: Gegenüberstellung HOAI – ATV M 143-1

Aufbauend auf Bild 5 sind in Bild 6 Reparatur-, Renovierungs- und Erneuerungsverfahren Techniken sowie ergänzende VSB-Empfehlungen zugeordnet. Ebenso sind die Ziele nach DWA Merkblatt ATV M 143-1 formuliert.

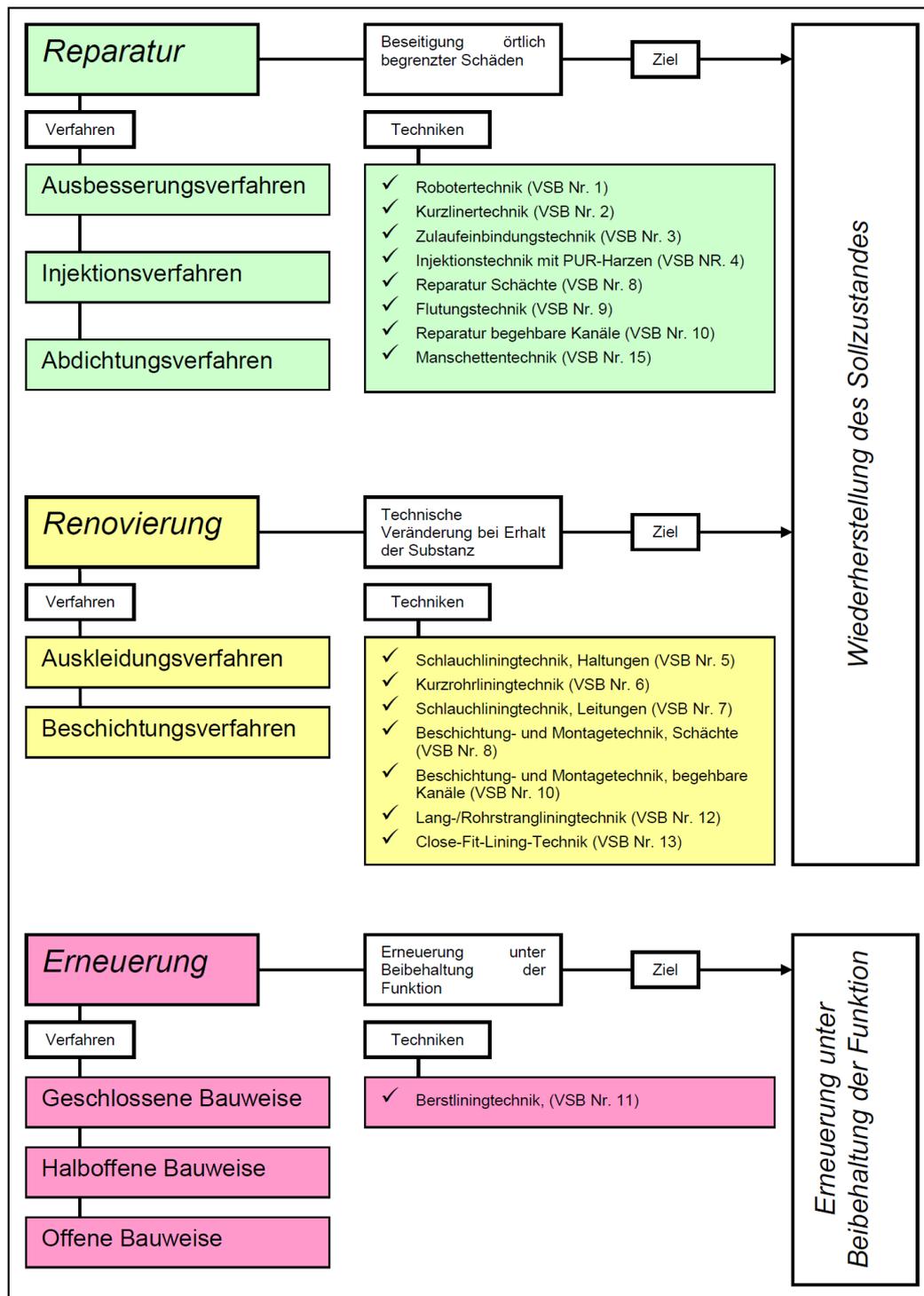


Bild 6: Verfahren zur Schadensbehebung nach ATV M 143-1

#### 4.2.5 Berechnung des Honorars in besonderen Fällen nach § 5 HOAI

Wie in Abschnitt 4.2.1 bereits erläutert, passt die HOAI nicht direkt auf die Ingenieurleistungen der Kanalsanierung. Da die Honorierungssachverhalte für Ingenieurleistungen der Kanalsanierung umfassend, interpretations- und erläutere-

rungsbedürftig sind, erfordern sie eine sorgfältige Analyse, um mit der Ermittlung der Honorarzone, der Festlegung des Honorarsatzes sowie den Umbau- bzw. Instandsetzungszuschlägen rechtlich sicher umgehen zu können.

In der VSB-Empfehlung Nr. 0.3<sup>57</sup> [21] werden die wesentlichen Fragen geklärt und konkrete Hinweise zur Honorarermittlung gegeben. Eine Reihe notwendiger Regelungen weichen von den herkömmlichen Vergütungstatbeständen innerhalb des § 55 HOAI ab.

Nach § 5 HOAI kann das Honorar in besonderen Fällen berechnet werden. In §5 Abs. 4 HOAI heißt es:

*„Für Besondere Leistungen, die zu den Grundleistungen hinzutreten, darf ein Honorar nur vereinbart werden, wenn die Leistungen im Verhältnis zu den Grundleistungen einen nicht unwesentlichen Arbeits- und Zeitaufwand verursachen und das Honorar schriftlich vereinbart worden ist. Das Honorar ist angemessen im Verhältnis zu dem Honorar für die Grundleistung zu berechnen, mit der die Besondere Leistung nach Art und Umfang vergleichbar ist. Ist die Besondere Leistung nicht mit der Grundleistung vergleichbar, so ist das Honorar als Zeithonorar zu berechnen.“<sup>58</sup>*

Um sich zum einen an die verordnete HOAI anzulehnen und andererseits aber auch die erforderlichen Leistungen entsprechend honorieren zu können, wird seitens der Gütestelle für Honorar- und Vergaberecht (GHV)<sup>59</sup> [22] vorgeschlagen, die Leistungsvereinbarung in drei Teile zu gliedern:

- ◆ Definition der Objektziele (Auftragsgegenstand und Beschaffenheit)
- ◆ Planungsmethodik (Ziele von Arbeitsschritten) nach HOAI und VSB-Empfehlungen Nr. 0.1 [23], 0.2 [24] und 0.3
- ◆ Planungsqualitäten und –quantitäten

Die Honorarvereinbarung ist dann in zwei Bereiche zu unterteilen. Teil 1 umfasst Besondere Leistungen nach Pauschalen (z.B. innerhalb der Bedarfsplanung, Abschnitt 4.3.2), der 2. Teil beinhaltet die Grundleistungen nach HOAI (z.B. Objektplanung, Abschnitt 4.3.3).

---

<sup>57</sup>VSB Empfehlungen Nr. 0.3 – Honorierung von Ingenieurleistungen der Kanalsanierung, April 2007

<sup>58</sup>Auszug aus § 5 Abs. 4 HOAI

<sup>59</sup>Gütestelle Honorar- und Vergaberecht e.V., Heft 1 der GHV Schriftenreihe, 21.08.2006: Architekten- und Ingenieurhonorare beim Planen und Bauen im Bestand Schwerpunkt Kanalsanierung

Die Grundleistungen im Sinne des § 2 Abs. 2 HOAI umfassen alle Leistungen, die im Allgemeinen erforderlich sind, ein bestimmtes Planungsziel bzw. Werk zu erreichen. Sachlich zusammengehörige Grundleistungen sind in Leistungsphasen geordnet.

Besondere Leistungen im Sinne des § 2 Abs. 3 HOAI können zu Grundleistungen hinzu oder an deren Stelle treten, wenn besondere Anforderungen an die Ausführung des Auftrages gestellt werden, die über die allgemeinen Leistungen hinausgehen oder diese ändern. Die Leistungen eines Leistungsbildes können auch in anderen Leistungsbildern oder Leistungsphasen vereinbart werden, in denen sie nicht aufgeführt sind, soweit sie dort nicht Grundleistungen darstellen.

Zusätzliche Besondere Leistungen treten zu Grundleistungen hinzu. Sie werden nach § 5 Abs. 4 honoriert, sofern sie einen nicht unwesentlichen Arbeits- und Zeitaufwand bedeuten. Die Honorierung ist schriftlich zu vereinbaren. Wenn die zusätzlichen Besonderen Leistungen vergleichbar mit den Grundleistungen sind, dann ist das Verhältnis zur Grundleistung für die Honorierung maßgebend. Andernfalls kann die Honorierung nach Zeithonorar § 6 HOAI erfolgen.

Ersetzende Besondere Leistungen ersetzen die Grundleistungen. Die Honorierung erfolgt nach § 5 Abs. 5 HOAI. Die Schriftform ist nicht erforderlich. Die Vergütung nach § 6 HOAI im Zeithonorar ist ausgeschlossen.

In den vor beschriebenen Abschnitten wurde herausgearbeitet, dass die geltende HOAI für die Planungsschritte in der Kanalsanierung anzuwenden ist. Der Maßnahmenprozess kann in Bedarfsplanung nach DIN 18205<sup>60</sup> (Abschnitt 4.2.7) und Objektplanung nach § 55 HOAI unterteilt werden.

#### 4.2.6 Der Weg der Honorarberechnung

Grundlage der Honorarberechnung bilden die anrechenbaren Kosten. Sie beinhalten die Herstellungskosten des Objektes gemäß § 52 Abs. 2 HOAI und soweit erforderlich, die mitverarbeitete Bausubstanz nach § 52 Abs. 3 in Verbindung mit § 10 Abs. 3a HOAI.

---

<sup>60</sup>Bedarfsplanung ist eine originäre Bauherrenaufgabe, wird aber immer häufiger wegen fehlender Fachkräfte in der kommunalen Verwaltung an qualifizierte Ingenieurbüros vergeben

Aus dem Schwierigkeitsgrad der Planungsanforderung nach § 53 HOAI, der Objektliste nach § 54, dem Honorarsatz nach § 4 HOAI (Wert zwischen Mindest- und Höchstsatz der Honorartafel) wird die Honorarzone und der Honorarsatz ermittelt.

Aus der Honorartafel nach § 56 Abs. 1 wird durch Interpolation nach § 5a HOAI das Honorar für die Grundleistungen (Ansatz von 100%) ermittelt. Nach Bewertung der Grundleistungen nach § 55 HOAI erfolgt die Aufteilung auf die Leistungsphasen des verordneten Leistungsbildes.

Aus den Honorartafeln wird das Grundhonorar für die Gesamtleistung (alle Leistungsphasen) abgelesen bzw. durch Interpolation ermittelt. Wenn nur einzelne Leistungsphasen erbracht werden, wird das Honorar hierfür durch Multiplikation des Grundhonorars mit der Bewertung (Vom-Hundert-Sätze = prozentualer Anteil an der Gesamtleistung) der einzelnen Leistungsphasen errechnet. Die Honorarermittlung der einzelnen Leistungsphasen erfolgt anhand der Prozentsätze und den anrechenbaren Kosten<sup>61</sup>.

Sofern erforderlich werden nun die Zuschläge für Umbau nach § 59 in Verbindung mit § 24 Abs. 2 HOAI und für Instandhaltung nach § 60 HOAI hinzugerechnet. Die örtliche Bauleitung nach § 57 HOAI kann als Vom-Hundert-Satz der anrechenbaren Kosten oder als Festhonorar (Pauschale) vereinbart werden. Evtl. Besondere Leistungen können als Pauschale nach § 5 HOAI oder Zeithonorar nach § 6 HOAI vereinbart werden. Nebenkosten nach § 7 HOAI werden nach Einzelnachweis oder Pauschale festgelegt. Durch Multiplikation, Interpolation und Addition der vor beschriebenen ermittelten Kosten ergibt sich das ermittelte Nettohonorar.

#### 4.2.7 Honorierung der eigenständigen Leistungen in der Bedarfsplanung

Eigenständige oder isolierte Besondere Leistungen haben, wie der Begriff bereits erkennen lässt, mit den Grundleistungen nichts zu tun. Sie werden ohne Grundleistungen erbracht und haben keine Beziehung zur Errichtung des Objektes

---

<sup>61</sup>Nach DIN 276, Fassung 1981 (siehe § 10 Abs. 2 HOAI. Die Ausnahme bildet § 52 Abs. 2, der die Herstellkosten als anrechenbare Kosten definiert, damit alle Kosten, die der Herstellung dienen berücksichtigt werden. Nicht oder nur bedingt anrechenbare Kosten sind in § 52 Abs. 6 und 7 HOAI definiert)

bzw. der Objektplanung nach HOAI. Die Vergütung erfolgt üblicherweise nach BGB. Es wird ein Werkvertrag nach § 632 BGB geschlossen. Auch der Dienstvertrag nach § 612 BGB ist möglich, aber eher die Ausnahme. Es ist keine Schriftform erforderlich.

Bedarfsplanungen stellen demnach eigenständige Leistungen dar. Die Leistungsvergütung ist frei verhandelbar, da es sich um keine in der HOAI verordneten Leistungen handelt. In einem Pflichtenheft sind die für das Planwerk erforderlichen und vom Auftraggeber gewünschten Ingenieurleistungen festzulegen. Die Vergütung kann über Pauschalen, Einheitspreise oder Stundensätze erfolgen.

Da die vertraglich vereinbarten Leistungen außerhalb des HOAI-Rahmens festlegbar sind, spielen die anrechenbaren Kosten und somit die mitverarbeitete Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a HOAI für die Honorarermittlung keine Rolle.

#### 4.2.8 Honorierung der ersetzenden Besonderen Leistungen und Grundleistungen in der Objektplanung

Die Leistungsphasen 1 bis 5 der Objektplanung nach HOAI stellen ersetzende Besondere Leistungen dar. Die Leistungsphasen 6 bis 9 entsprechen im Wesentlichen den Grundleistungen des § 55 HOAI.

Für die Objektplanung ist somit die HOAI als verordnetes Preisrecht in Deutschland anzuwenden. Die Planung steht für eine klar umrissene Teilaufgabe. Sie umfasst definierte Objekte, die aus Haltungen, Leistungen und/oder Schächten bestehen können. Grundlage bzw. Basis der Objektplanung bilden in der Regel die Ergebnisse der Bedarfsplanung. Die erforderlichen Ingenieurleistungen bei der Kanalsanierung sind in Abschnitt 3. sowie in den VSB-Empfehlungen Nr. 0.1 und 0.2 dargestellt.

#### 4.2.9 Bedeutung des § 10 Abs. 3a HOAI für die Honorarermittlung in der Objektplanung

Grundlage bzw. wesentlicher Bestandteil zur Ermittlung des Nettohonorars sind somit in der Objektplanung – im Gegensatz zur Bedarfsplanung - die anrechenbaren Kosten, die den Herstellkosten des Objektes entsprechen. Die Bemessung

des Honorars aus den Herstellkosten<sup>62</sup> allein ist insbesondere in der Kanalsanierung, genauer bei der Renovierung (Bild 6) der Kanalisation nicht ausreichend<sup>63</sup>.

Beispielsweise sind die Kosten für Renovierungsmaßnahmen mit gängigen Schlauchliningverfahren<sup>64</sup> im Vergleich zu Erneuerungsmaßnahmen in offener Bauweise nur halb so hoch. Der Aufwand an Ingenieurleistungen wird aber ähnlich oder gar höher als beim herkömmlichen Kanalbau sein<sup>65</sup>.

Durch die mitverarbeitete Bausubstanz werden Überlegungen, Planungen und Entscheidungen erforderlich, die Zeitaufwand bedeuten und vergütet werden müssen. Die Mitverarbeitung verfolgt das Ziel, dem Bauherrn Kosten zu sparen. Die vorhandene Bausubstanz bildet zusammen mit der Sanierung das „Neurohr“, so dass ein angemessener Anteil in die anrechenbaren Kosten einfließen muss.

### 4.3 Planungsarten und Vergütungsmerkmale nach HOAI

Der folgende Abschnitt verdeutlicht, welche zeitliche Abfolge und Planungstiefe die Prozessplanung bei Netzbetreibern haben sollte. Die Unterschiede der Bedarfsplanung und Objektplanung in Verbindung mit der HOAI sowie die aufbauenden Informationen und Entscheidungen sollen dargestellt werden.

#### 4.3.1 Planungsprozessverlauf in der Kanalsanierung

Die Kanalinstandhaltung beginnt mit der Inbetriebnahme neuer Entwässerungsanlagen und endet vorübergehend mit einer objektbezogenen Bestandsaktualisierung gegebenenfalls nach einem Prozesszyklus. Der Prozess wiederholt sich weitgehend periodisch, solange das Kanalnetz betrieben wird.

Grundlage bzw. Veranlassung zur Feststellung des Kanalzustandes ist zum einen die Forderungen der Eigenüberwachungsverordnungen der Länder, die vor-

---

<sup>62</sup>Siehe 6.2. – Zusammensetzung der anrechenbaren Kosten

<sup>63</sup>VSB-Empfehlung Nr. 0.3 und Heft 1 der Schriftenreihe der GHV, Stand 21.08.2006

<sup>64</sup>Oder sonstigen gängigen Verfahren, wie Close-Fit-Lining, Kurzrohr-, Langrohr- oder Rohrstrang-Liningtechnik – Anmerkung durch Verfasser der Masterarbeit

<sup>65</sup>Quelle: bi-umwelt, Kongressausgabe zum Deutschen Schlauchlinertag 2008, 04.03.08, S. 23 bis 27, Verfasser: Markus Vogel, Thema: Vergabeverfahren für Schlauchlining-Maßnahmen und Honorierung der zugehörigen Ingenieurleistungen

geben, dass Kanäle alle 10 Jahre<sup>66</sup> optisch untersucht und bewertet werden müssen. Zum anderen können Funktionsanpassungen, wie Änderung des Entwässerungssystems (z.B. von Misch- in Trennsystem) oder hydraulische Erweiterung wegen Anhängung bzw. Verdichtung eines Einzugsgebietes, den Ausschlag für einen Planungsauftrag innerhalb eines Prozessverlaufes geben. Der Regelfall ist aber die kontinuierliche Überwachung des Netzes mit den Schritten der Bestands- und Zustandserfassung, der hydraulischen Zustandsbeurteilung, bei Bedarf der Verformungs- und Dichtheitsprüfung und statischen Überrechnung des Netzes. Aus diesen Daten kann ein Sanierungskonzept mit Festlegung des Bedarfs an Baumaßnahmen erarbeitet werden, der so genannten Bedarfsplanung. Die Bedarfsplanung erstreckt sich über ein zusammenhängendes Einzugsgebiet.

Die Bedarfsplanung bietet dem Netzbetreiber die Möglichkeit über die Sanierungsstrategien und Objektbildungen zu entscheiden. Sofern keine Baumaßnahmen erforderlich werden, können die Bestandsdaten aktualisiert werden. Reparatur- bzw. Unterhaltungsmaßnahmen kleineren Umfangs können sofort ausgeführt werden. Werden Baumaßnahmen erforderlich, bieten die Ergebnisse der Bedarfsplanung die Auswahlmöglichkeiten der Erneuerung (verbunden mit Dimensionsvergrößerung) oder Renovierung.

Die Objektbildung kann für Einzelobjekte, Teileinzugsgebiete oder zusammenhängende Einzugsgebiete erfolgen. Die Objektplanungsphase wird durch die Entscheidung des Netzbetreibers über Ausführung und Auftragserteilung unterbrochen, bevor die objektbezogenen Bauausführungen mit dem Sanierungsziel der Wiederherstellung und Verbesserung der vorhandenen Entwässerungssysteme erreicht ist.

Bei Sanierungsarbeiten handelt es sich um „Planen und Bauen im Bestand“. Die erforderlichen Verfahrensschritte sind in Bild 7 dargestellt. Aus den Prozessphasen leiten sich die Honorierungserfordernisse ab.

---

<sup>66</sup> In Wasserschutzgebieten mindestens alle 5 Jahre

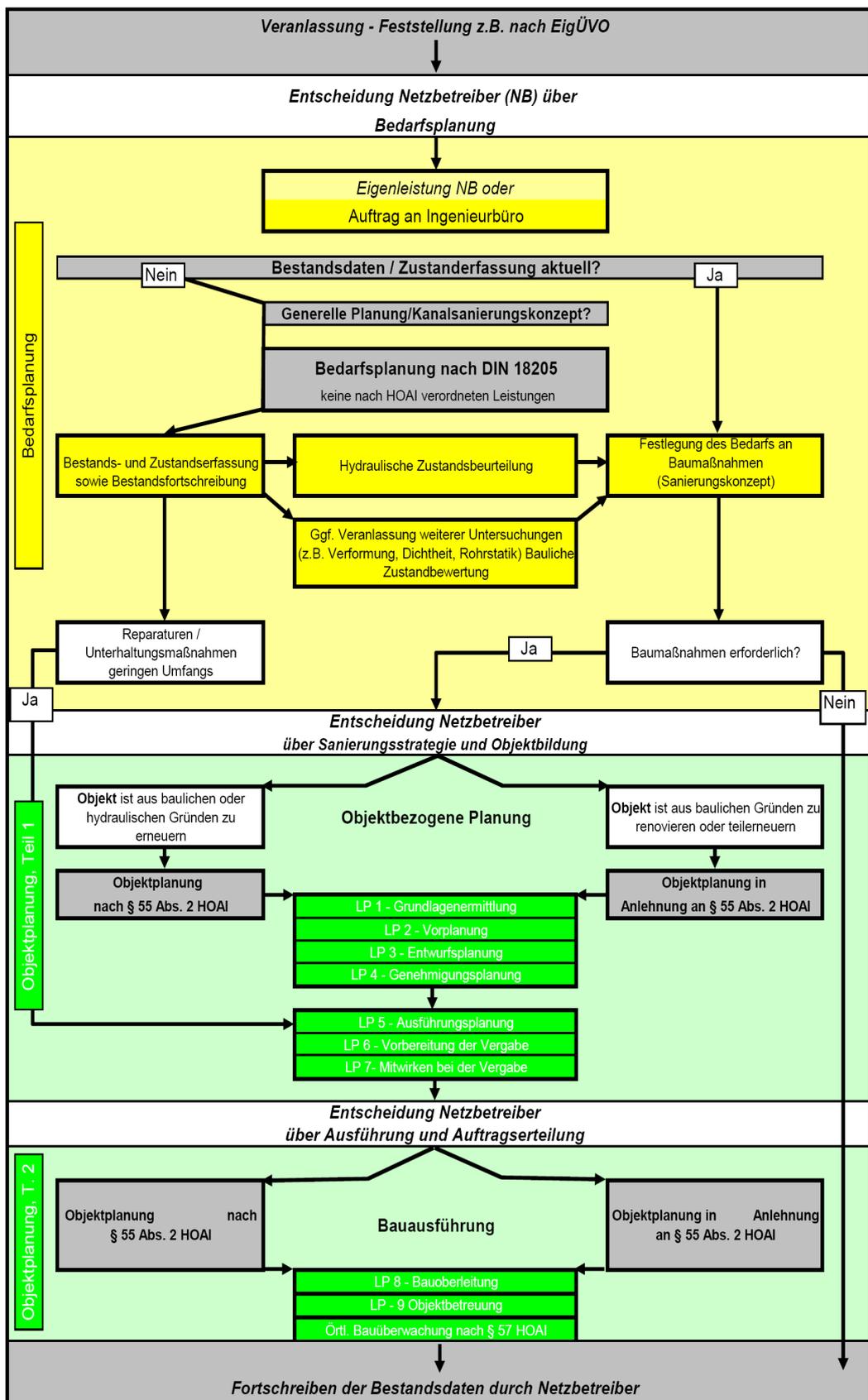


Bild 7: Planungsprozessverlauf in der Kanalsanierung

#### 4.3.2 Bedarfsplanung nach DIN EN 18205

Die Netzbetreiber entscheiden über den Umfang der Bedarfsplanung. Es ist zu klären, ob die Zustandserfassungen der Kanäle und Schächte aktuell sind und ein generelles Kanalsanierungskonzept gefordert wird. Die Bedarfsplanung im Bauwesen nach DIN 18205 [25] ist definiert als „...Ein Prozess. Er besteht darin, die Bedürfnisse, Ziele und einschränkenden Gegebenheiten (Mittel, Rahmenbedingungen) des Bauherrn und wichtiger Beteiligter zu ermitteln und zu analysieren.“<sup>67</sup>

Bestandteile der Bedarfsplanung sind grundsätzlich alle Objekte, wie Kanäle, Schächte, Leitungen, Bauwerke und gegebenenfalls Grundstücksentwässerungsanlagen. Nach Festlegung der Tätigkeitsmerkmale sind im ersten Schritt die Daten aus dem geografischen Informationssystem des Netzbetreibers mit den vorhandenen Bestandsinformationen zu übernehmen. Die Genauigkeit und Aktualität der Datengrundlage ist zu prüfen.

Im zweiten Schritt ist die bauliche Zustandserfassung und –beurteilung durchzuführen. Aus den Daten des Netzbetreibers ist ein vorläufiger Bestandslageplan zu fertigen, der zur Vorbereitung und Mitwirkung bei der Vergabe von Untersuchungen dient. Die Untersuchungen sind zu überwachen, die Ergebnisdaten werden übernommen, geprüft und gegebenenfalls korrigiert. Die Dokumentation der Inspektion wird nach dem Merkblatt der DWA-M 149-3 beurteilt, sofern die Inspektion nach DIN EN 13 508 bzw. dem Merkblatt der DWA-M 149-2 ausgeführt wurde<sup>68</sup>. Daraus kann eine Rangfolge bzw. Prioritätenliste baulicher Sanierungsmaßnahmen erstellt werden.

Ein weiterer Teil der Bedarfsplanung ist die hydraulische Zustandserfassung – und beurteilung des Entwässerungsnetzes. Neben der hydraulischen Netzbeurteilung, der Ermittlung von Lösungsmöglichkeiten, Schmutzfrachtberechnungen und Beurteilung der Ergebnisse kann eine Rangfolge der hydraulischen Sanierungsmaßnahmen aufgestellt werden.

---

<sup>67</sup>Deutsches Institut für Normung e.V.; DIN EN 18205 Bedarfsplanung im Bauwesen, Beuth Verlag Berlin, 1996, S.3

<sup>68</sup>Übergangsweise (bei VGW Schönenberg-Kübelberg wird dies nach Einschätzung der Werkleitung noch 5 bis 10 Jahre der Fall sein) wird im Altbestand noch nach ATV M 143 aufgenommen, da die Datenvermischung der alten Aufnahmen und neuen Norm im Geografischen Informationssystem vieler Betreiber noch nicht verarbeitet werden kann.

Durch Überlagerung der Daten aus der baulichen und hydraulischen Sanierung kann die generelle Zustandsbeurteilung erfolgen. Nun besteht die Möglichkeit, Lösungsvorschläge je Einzelobjekt zu entwickeln, den erforderlichen Leistungsumfang zu ermitteln, geeignete Sanierungsabschnitte unter Berücksichtigung technischer, betriebswirtschaftlicher und finanzieller Rahmenbedingungen zu erarbeiten sowie die erforderlichen Baumaßnahmen zusammenzustellen und in zeitlicher Abfolge einzuordnen.

Die Bedarfsplanungsergebnisse liefern den Netzbetreibern die Entscheidungsgrundlage für die nachfolgenden Realisierungsschritte innerhalb der Objektplanung.

#### 4.3.3 Objektplanung nach § 55 (2) HOAI

Nachdem die Bedarfsplanungsergebnisse vorliegen, können im Zuge der Objektplanung konkrete Sanierungsplanungen für eine klar umrissene Teilaufgabe (definierte Objekte, wie Haltungen, Leitungen, Schächte) in Angriff genommen werden.

Die in der Regel erforderlichen Ingenieurleistungen sind in den VSB-Empfehlungen Nr. 0.1 und 0.2 sachbezogen dargestellt. Beide Empfehlungen stellen die erforderliche inhaltliche Mindestanforderung an die Ingenieurleistung bei der Kanalsanierung dar.

Je nach objektbezogenen Randbedingungen (zum Beispiel Material, Schadensbild, örtliche Einflüsse) können sich Schadenszustände verändern. Sofern zwischen der Zustandserfassung im Zuge der Bedarfsplanung und der konkreten Objektplanung längere Zeit liegt, ist situationsbezogen zu prüfen, ob eine erneute Inspektion der ausgewählten Objekte sinnvoll ist.

Die durchgängige Qualitätssicherung in der Objektplanung und Maßnahmenrealisierung ist von elementarer Bedeutung. Schlechte Maßnahmenergebnisse in der Ausführung sind oft direkt auf unzureichende Planung zurückzuführen. Die Maßnahmenplanung, die Ausführungsvorbereitung und die Maßnahmenrealisierung bedingen sich gegenseitig und sind in keinem Bestandteil entbehrlich.

Vergleicht man die Grundleistungspflichten in einem Vertrag mit den geschuldeten Leistungen, stellt sich eindeutig heraus, dass Erneuerungsmaßnahmen in offener oder geschlossener Bauweise mit neuer Trasse den Leistungsbildern des

§ 55 Abs. 2 HOAI entsprechen. Anders sieht es beim Abgleich der Leistungen „Planen und Bauen im Bestand“, insbesondere bei der Kanalsanierung (Innensanierungsmaßnahmen) aus. Diese Ingenieurleistungen erfordern ein verändertes Leistungsbild der Grundleistungen, Grundleistungen ersetzende Besondere Leistungen oder Besondere Leistungen innerhalb der Leistungsphasen 1 bis 5. Ab der Leistungsphase 6 entsprechen die Leistungen der Innensanierung wieder dem Leistungsbild des § 55 HOAI Abs. 2. Trotzdem gilt es für diese Leistungen, die bei der baulichen Umsetzung und deren Kontrolle erforderlich werden, genauere, sanierungsbezogene Definitionen zu formulieren.

Die Untersuchung der Planungs- und Ausführungsleistungen der Architekten und Beratenden Ingenieure beim Planen und Bauen im Bestand ergab nach der Forschungsgemeinschaft Pfarr/Koopmann/Rüster<sup>69</sup>, dass in allen Leistungsbereichen der Objektplanung, also in allen Leistungsbildern, durchgängig die Erkundung und Analyse des Bestandes, die Anpassung der Planung an den Bestand und an die derzeitigen Anforderungen unabdingbar sind. Ebenso ist der Erhalt von ungebräuchlichen Konstruktionen, Materialverwendungen und Gestaltungselementen zu klären. Die Planung ist aufgrund von Erkenntnissen während der Durchführungsphase anzupassen bzw. zu überarbeiten.

Nach Pfarr/Koopmann/Rüster handelt es sich beim Planen und Bauen im Bestand um einen eigenständigen Prozess. Er stellt keinen Teilprozess der Neuplanung eines Bauwerkes dar. Das Leistungsbild des § 55 HOAI in unveränderter Form, das für Neubaumaßnahmen entwickelt worden ist, ist für die Kanalsanierung nicht Ziel führend.

Deshalb wurden von der Gütestelle für Honorar- und Vergaberecht (GHV)<sup>70</sup> in Anlehnung an die Untersuchungen von der Forschungsgemeinschaft Vorschläge für die Formulierung von Grundleistungen ersetzenden Besonderen Leistungen ausgearbeitet. Sie können im Vertrag anstelle der Standardformulierungen bei Ingenieurleistungen der Kanalsanierung frei vereinbart werden.

In nachfolgenden Abschnitten sind die ersetzenden Besonderen Leistungen im Rahmen der Objektplanung der Kanalsanierung (4.3.4) und die Darstellung mit

---

<sup>69</sup>GHV-Heft 1 (Seite 18): Pfarr/Koopmann/Rüster: Ergebnisbericht zum Forschungsvorhaben „Leistungsbeschreibung für das Planen und Bauen im Bestand in der HOAI“, Berlin, März 1989 (unveröffentlicht)

<sup>70</sup>Tabelle siehe Anhang 2 und Anhang 7, Seite 2 bis 4

Begründungen (Abschnitt 4.3.5), wo und wie vorhandene Bausubstanz in die Teilleistungsphasen einfließt, aufgelistet.

#### 4.3.4 Ersetzende Besondere Leistungen für die Objektplanung der Kanalsanierung

Die von der GHV formulierten Leistungen, die in der VSB-Empfehlung Nr. 0.3 in vollem Umfang übernommen wurden, sind in Anhang 2 den Grundleistungen nach §§ 55 HOAI der Siemon-Tabelle<sup>71</sup> einschließlich Teilleistungsphasen mit aufgegliederten Honorarsätzen gegenübergestellt. Die ersetzenden Besonderen Leistungen für die Objektplanung der Kanalsanierung sind wie folgt formuliert:

In der Grundlagenermittlung der Leistungsphase 1 sind die Aufgabenstellung und Objektschritte zu klären, vom AG zur Verfügung gestellten Unterlagen auf Vollständigkeit für die Aufgabenstellung (z.B. Ergebnisse der Bedarfsplanung) zu sichten und zu werten, eine Objektbegehung zur Klärung der Zugangsmöglichkeiten und des Objektumfeldes durchzuführen, die Planungsabsichten anderer zusammenzustellen, die erforderlichen Vorarbeiten zu ermitteln und Entscheidungshilfen zur Auswahl anderer Beteiligter zu formulieren. Abschließend sind in dieser Leistungsphase die Ergebnisse zusammenzufassen.

In der Projekt- und Planungsvorbereitung (Leistungsphase 2) sind weitere Maßnahmevarianten (i.d.R. innerhalb der Verfahrenshauptgruppe) nach gleichen Anforderungen unter Berücksichtigung der bei der Bedarfsplanung festgelegten Planungsziele und Ermittlung der wirtschaftlichen Lösung zu untersuchen und zu bewerten. Die wesentlichen fachspezifischen Zusammenhänge, Vorgänge und Bedingungen müssen geklärt und erläutert werden. Ein Maßnahmenkonzept für die vom AG zu bestimmende Sanierungslösung ist zu erarbeiten. Die gewählte Lösung ist zu beschreiben und zu begründen. Das Mitwirken bei Vorverhandlungen mit Behörden und Beteiligten sowie beim Erläutern des Planungskonzeptes, die Überarbeitung des Planungskonzeptes nach Anregungen, eine Kostenschätzung nach DIN 276, die Kostenkontrolle durch Vergleich der Kostenannahme aus der Bedarfsplanung sowie das Zusammenstellen des Vorplanungsergebnisses sind ebenfalls in der Vorplanungsphase zu erbringen.

---

<sup>71</sup>Quelle: Dipl.-Ing. und Architekt Klaus D. Siemon, ö.b.u.v. Sachverständiger für Honorare und Leistungen für Architekten, Wirtschaftsdienst Ingenieure & Architekten; Tabelle zu §§ 55 HOAI, Ingenieurbauwerke

Die Entwurfsplanung der Leistungsphase 3 beinhaltet das Durcharbeiten des Planungskonzeptes der Leistungsphase 2 unter Verwendung der Beiträge fachlich Beteiligter bis zur vollständigen Disposition der Maßnahme, fachspezifische Berechnungen, eine zeichnerische Darstellung der Maßnahme, die Maßnahmenbeschreibung, das Erstellen eines Bauzeiten- und Kostenplans, das Mitwirken beim Aufstellen des Finanzierungsplans, bei Verhandlungen mit Behörden und Beteiligten sowie beim Erläutern des Entwurfs gegenüber Dritten. Die Kostenberechnung nach DIN 276 und die Kostenkontrolle durch Vergleich mit der Kostenschätzung aus der Leistungsphase 2 gehören mit der Zusammenfassung der Unterlagen zur Entwurfsplanung.

Im Zuge der Kanalsanierung fallen in der Regel keine Leistungen für eine Genehmigungsplanung (Leistungsphase 4) an.

Das Durcharbeiten des Ergebnisses der Leistungsphasen 3 und gegebenenfalls 4 unter Verwendung der Beiträge fachlich Beteiligter bis zur ausführungsfähigen Lösung als Grundlage für ein VOB-konformes Vergabeverfahren gehört zur Ausführungsplanung (Leistungsphase 5). Weiterhin ist die Maßnahme mit allen Einzelangaben darzustellen, Ausführungspläne zu erarbeiten sowie die Planungsdetails an der vorgefundenen Bausubstanz unter Fortschreibung der Ausführungsplanung zu konkretisieren.

Die Leistungsbilder „Vorbereiten und Mitwirken bei der Vergabe, Bauoberleitung, Objektbetreuung und Dokumentation“ der Leistungsphasen 6 bis 9 entsprechen den Grundleistungen des § 55 (2) HOAI. Sie können für die Objektplanung der Kanalsanierung unverändert übernommen werden.

Die Leistungen der örtlichen Bauüberwachung in Anlehnung an § 57 (1) HOAI müssen entsprechend den gestellten Aufgaben und Anforderungen präzisiert werden. Zum Leistungsbild zählt die Überwachung der Ausführung des Objekts auf Übereinstimmung mit dem Bauvertrag (VSB Empfehlung Nr. 0.2 mit Checkliste „Maßnahmenvorbereitung“ und „Maßnahmendurchführung“), die Einweisung des Sanierungstrupps, das Führen des Bautagebuches, gemeinsames Aufmass und Dokumentationsabgleich, Mitwirken bei der Abnahme, Vorbereitung und Betreuung der Abnahmeuntersuchung, Rechnungsprüfung, Mitwirken bei behördlichen Abnahmen (in der Regel nicht erforderlich) und das Überwachen der Prüfungen (z.B. Dichteproofungen, Materialprüfungen). Die Mängelbeseitigung ist zu überwachen und die Materialprüfungsergebnisse auf Übereinstimmung mit dem Standsicherheitsnachweis zu überprüfen.

#### 4.3.5 Begründungen zur mitverarbeiteten Bausubstanz innerhalb der Leistungsphasen

Wurden im vorigen Abschnitt die Teilleistungen innerhalb der Leistungsphase für die Kanalsanierung beschrieben, sind nun Begründungen formuliert, wo und wie vorhandene Bausubstanz innerhalb der einzelnen Leistungsphasen einzubeziehen ist.

Zur Erkundung, Bewertung, Beurteilung und Mitberücksichtigung der vorhandenen Bausubstanz während des Planungsprozesses der Objektplanung sind die Leistungen<sup>72</sup> in Teilgrundleistungen zu untergliedern. Der Bausachverständige Dipl.-Ing. Konrad Fischer hat sich eingehend mit der Thematik befasst. Die Argumente im Bereich des § 15 – Gebäudeplanung lassen sich auch<sup>73</sup> auf die sonstigen Ingenieurgrundleistungen gem. HOAI §§ 55 (Ingenieurbauwerke und Verkehrsanlagen), 64 (Tragwerksplanung / Statik) und 73 (Technische Ausrüstung / Haustechnik) übertragen.

Die umfassende Auseinandersetzung ist als Anhang 3 (4.3.5, 14 Seiten) mit Gegenüberstellung der § 15<sup>74</sup> HOAI und § 55<sup>75</sup> HOAI beigefügt. In der folgenden Beschreibung sind Begründungen für die Mitverarbeitung der vorhandenen Bausubstanz innerhalb der Leistungsphasen nach § 55 HOAI - Ingenieurbauwerke aufgeführt. Sie bieten dem Ingenieur Argumente, wo und in welcher Form vorhandene Bausubstanz mitverarbeitet werden muss. Auf der anderen Seite stellt die Auflistung dem Auftraggeber eine Art Kontrollheft zur Verfügung, um die vorgebrachten Honoraraspekte entsprechend bewerten zu können. Folgender Abstimmungs- und Planungsumfang kann im Zusammenhang mit der vorhandenen Bausubstanz in der Kanalsanierung innerhalb der Leistungsphasen notwendig werden:

◆ Leistungsphase 1 – Grundlagenermittlung:

Herbeiführen und Koordinieren von Untersuchungen der mit zu verwendenden Bausubstanz, um Grundsatzfragen in folgenden Bereichen zu klären, wie z.B.:

---

<sup>72</sup>In Anlehnung an die Ausarbeitung von Dipl.-Ing. Univ. Konrad Fischer zum Thema „Die mit verwendete Bausubstanz gem. HOAI § 10. 3a; Quelle: www.konrad-fischer-info.de vom 08.09.2008

<sup>73</sup>Nach Fischer

<sup>74</sup>Ausgearbeitet von Konrad Fischer

<sup>75</sup>Ausgearbeitet durch den Verfasser der Masterarbeit, in Anlehnung an Konrad Fischer

Tragwerk: Eignet sich das Altrohr für die beabsichtigte Instandsetzungsmaßnahme (§ 3 Nr. 10 HOAI) oder Modernisierungsmaßnahme (§ 3 Nr. 6 HOAI). Welche Bestandsaufnahmen werden erforderlich, um die vorhandene Bausubstanz technisch zutreffend beurteilen zu können?

Hydraulische Beurteilung: Wie weit können Versorgungsanschlüsse, Anlagenteile und Leitungsnetze wieder verwendet werden? Ist die Kapazität ausreichend? Welche Untersuchungen (z.B. Videobefahrung) und Auswertung der Grundleitungen, sonstige Querschnittsuntersuchung der wasserführenden Leistungssysteme sind erforderlich?

Personen- und Gesundheitsschutz: Welche Schadstoffbelastungen (z.B. toxische Harze, sonstige Staub- bzw. Schadstoffbelastung aus früher verwendeten Baustoffen, unentdeckte Explosivkörper des 2. Weltkriegs, Asbest) sind möglicherweise im Bestand vorhanden, welche diesbezüglichen Untersuchungen sind erforderlich, welche zusätzlichen Sicherungs- und Entsorgungsleistungen leiten sich daraus ab? Zu klären ist auch der Einfluss von gefährlichen Bauzuständen aus geschädigten bzw. überbeanspruchten Bauteilen auf den erforderlichen Personenschutz (z.B. in begehbaren Kanälen und Schachtbauwerken). Die hier erforderlichen Analysen stehen auch im Zusammenhang mit der Tätigkeit der Sicherheits- und Gesundheitsschutz-Koordination gem. Baustellenverordnung.

Sonstiger rechtlicher Regelungsbedarf für die Vertragswerke: Welche Ausnahmen und Haftungsausschlüsse sind bei dem Abschluss der Verträge mit den Planern, den Baufirmen und ggf. späteren Bauwerksnutzern vorzusehen, um bestandszerstörende, technisch unangemessene und unwirtschaftliche Planungs- und Bauverfahren auszuschließen? Inwieweit wird hier zusätzliche Rechtsberatung (Rechtsanwalt) erforderlich?

Vergabe: Welche mitverarbeitete Bausubstanz ist in der Leistungsbeschreibung gem. VOB/A §9 zu beschreiben, um die darauf aufbauenden Leistungen weitestgehend nachtragssicher und ergebnisbezogen vergeben zu können? Welche Form der technischen Bestandsaufnahme ist dafür erforderlich?

◆ Leistungsphase 2 – Projekt- und Planungsvorbereitung:

In diesem Stadium wird nach der Grundlagenermittlung zum ersten Mal skizzenhaft bzw. in vorläufigen Maßnahmenbeschreibungen geklärt, in welchem Umfang vorhandene Bausubstanz mitverarbeitet bzw. konstruktiv ertüchtigt werden kann.

Sowohl der Planungsgedanke als auch die zeichnerische Darstellung und die vorläufige Maßnahmenbeschreibung sowie Kostenschätzung nach DIN 276 sind uneingeschränkt von dieser vorhandenen Bausubstanz abhängig und müssen mitberücksichtigt werden.

◆ Leistungsphase 3 – Entwurfsplanung:

Hier gilt sinngemäß das bereits in Phase 2 erwähnte, wobei sich der Umfang noch genauer bestimmen lässt. Eine endgültige Abgrenzung ist jedoch auch hier ohne die fallweise erforderliche vorgezogene Ausführungsplanung noch nicht möglich.

◆ Leistungsphase 4 – Genehmigungsplanung

Fällt in der Regel bei der Kanalsanierung nicht an.

◆ Leistungsphase 5 – Ausführungsplanung:

Die vorhandene Bausubstanz muss in allen Werk- und Detailplänen berücksichtigt und dargestellt werden. Schächte, Haltungen, Leitungen, Anschlüsse, Stützen, Abzweige, Bögen etc. stellen hohe Anforderungen an das gesamte Renovierungskonzept und Konstruktionsprinzip. Die mitverwendete Bausubstanz ist von der zu erneuernden Bausubstanz zeichnerisch abzugrenzen, um eine ausreichende Lesbarkeit der Details sicherzustellen. Die Mitverwendung von vorhandener Bausubstanz erfordert außerdem aufwendige Planung bestandsgeeigneter Bauverfahren und Baustoffe, da neue Baustoffe mit abweichenden chemischen bzw. physikalischen Eigenschaften auch substanzschädigende Auswirkung haben können.

Oft wird hier auch die Besondere Leistung "Planen von Maßnahmen zum Schutz vorhandener Substanz" (HOAI § 55 Abs. 5) erforderlich, die gesondert zu vereinbaren ist. Bei Modernisierungen im Sinne des § 3 Nr. 6 von Ingenieurbauwerken können neben den in Absatz 2 erwähnten Besonderen Leistungen insbesondere die nachstehenden Besonderen Leistungen vereinbart werden: Ermitteln substanzbezogener Daten und Vorschriften; Untersuchen und Abwickeln der notwendigen Sicherungsmaßnahmen von Bau- oder Betriebszuständen; Örtliches Überprüfen von Planungsdetails an der vorgefundenen Substanz und Überarbeiten der Planung bei Abweichen von den ursprünglichen Feststellungen; Erarbeiten eines Vorschlags zur Behebung von Schäden oder Mängeln. Dabei geht es z.B. um eine dem Bauablauf, entsprechende Brandschutzeinrichtung und Bau-

stellenordnung, Schutz gefährdeter mitverwendeter Bauteile, Zugangskontrolle als Schutz gegen Brandstiftung und Diebstahl sowie sonstige Schutz- und Kontrollmechanismen. Fallweise müssen für die sachgerechte Erhaltung der mitverwendeten Bausubstanz besondere Wartungsleistungen, Inspektions- und Instandhaltungsintervalle im Zusammenhang mit den sonstigen Leistungen geplant werden.

◆ Leistungsphase 6 - Vorbereitung der Vergabe:

Vorhandene Bausubstanz muss im Rahmen der Anforderungen gem. VOB/A §9 (z.B. 3 (1): "alle (die Leistung) beeinflussenden Umstände"; 3 (3): "die wesentlichen Verhältnisse der Baustelle") so vollständig in der Leistungsbeschreibung erfasst werden, dass für alle Bieter die "einwandfreie Preisermittlung" ermöglicht wird. Bei unzureichender Beschreibung der Bestandsverhältnisse in den Vorbemerkungen und dem Leistungsverzeichnis selbst drohen sonst berechnete Einwände gegen die vom Auftraggeber zu verantwortende Kalkulationsgrundlage (LV) und damit berechnete Nachtragsforderungen sowie Verzögerungen und Risiken im Bauablauf. Die zu treffenden Qualitätsvorgaben an Bauverfahren und Materialwahl sind in der Leistungsbeschreibung für die mitverwendete Bausubstanz vor unbeabsichtigten Zerstörungen während des Bauablaufs und Schäden durch inkompatible Baustoffe eindeutig festzulegen. Zur Überprüfung der Bestandseignung sind nach Bedarf Arbeitsmuster und Tauglichkeitsüberprüfungen im erforderlichen Umfang in der Leistungsbeschreibung vorzusehen. Zur pauschalen bzw. bauteilbezogenen Wertermittlung der anrechenbaren Bausubstanz ist es erforderlich, dass die Mengen der vorhandenen Bausubstanz entweder über eine Kubaturberechnung gem. DIN 276 bzw. über Aufschlüsselung nach einzelnen Bauteilen im jeweiligen Umfang ihrer Mitverwendung prüffähig ermittelt werden.

◆ Leistungsphase 7 - Mitwirkung bei der Vergabe:

Die für das Bauen im Bestand maßgeblichen Vergabekriterien (Erfahrung im Umgang mit mitverwendeter Bausubstanz, diesbezügliche Referenzen, Volldeklaration verwendeter Produkte im Hinblick auf Eignung im Bestand) sind in den Vergabeunterlagen vorzusehen. Die Prüfung der Angebote muss genau diese bestandsbezogenen Vergabekriterien anhand der vorgelegten Unterlagen, Rückfragen bei Referenzadressen bzw. Objektbesichtigung der Referenzobjekte hinsichtlich der Eignung des Bieters im fachgerechten Umgang mit der mitverarbei-

teten Bausubstanz in gegenüber Neubau erheblich erhöhtem Umfang erfassen. Anstelle der Einholung von Kostenangeboten müssen zu den ermittelten Mengen der vorhandenen anrechenbaren Bausubstanz ortsübliche Preise eingesetzt werden, um eine angemessene Bewertung für die Anrechnung zu ermöglichen.

◆ Leistungsphase 8 – Objektüberwachung und örtliche Bauüberwachung:

Hier werden besondere Anforderungen im Bereich der Baustelleneinrichtung, Begrenzung des Abbruchs sowie Erhaltung der Anbindeflächen und -punkte gestellt. Oft wird hier auch die Besondere Leistung "Überwachen von Maßnahmen zum Schutz vorhandener Substanz" (HOAI § 55 (5)) erforderlich, die gesondert zu vereinbaren ist. Die tatsächlich verwendeten Baustoffe und -verfahren sind ständig auf ihre Bestandseignung und Übereinstimmung mit dem Angebot zu überprüfen, "kostensparender" Austausch gegen ungeeignete Baustoffe ist zu verhindern. Gerade im Bereich der Liner und Harze sind sehr viele Produkte am Markt, die zwar zunächst schnelles und damit kostengünstiges Arbeiten ermöglichen, sich aber für den nachhaltigen Einsatz (z.B. Korrosionsbeständigkeit) nicht eignen. Die in der Branche wegen des Preisdrucks zu erwartenden "Sparversuche" hinsichtlich Ablieferung nicht vertragsgerechter Minderqualität - Ursache vieler Baumängel und -schäden - erfordern erhebliche Baustellenkontrolle und Materialprüfung.

◆ Leistungsphase 9 – Objektdokumentation:

In dieser Leistungsphase kann die durch die Renovierungstechnik gelungene Mitverwendung vorhandener Bausubstanz für entsprechende Projektdokumentationen der Pflege des geographischen Informationssystems (GIS) des Netzbetreibers bzw. die Zusammenstellung der baubegleitenden Nachträge der Bestandsaufnahmen erforderlich werden. Zur Eignungsüberprüfung der angewendeten Baumethoden im Hinblick auf den Bestand können besondere Leistungen, sinngemäß nach HOAI § 55 (5): "Wirkungskontrollen von Maßnahmen" erforderlich werden. Bei Auftreten von Mängeln und Schäden ist als Besondere Leistung der Einfluss der mitverwendeten Bausubstanz sinngemäß nach HOAI § 55 (5): "Ermitteln von Schadensursachen" zu klären, um aussichtslose Ansprüche zu vermeiden. Bei der Erbringung von Wartungs- und Inspektionsleistungen (vgl. Phase 5) ist gegebenenfalls mitzuwirken.

## 5 Rechtsprechung und Kommentare zur mitverarbeiteten Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a

Der § 10 Abs. 3a der HOAI gehört zu den schwierigsten Vorschriften der HOAI. In der Festschrift<sup>76</sup> zu seinem 65. Geburtstag ist Prof. Dr. Götz von Craushaar im Jahr 1997 intensiv auf die Anwendung der Vorschrift eingegangen. Einige der Streitpunkte sind zwischenzeitlich durch den Bundesgerichtshof geklärt. So steht nunmehr fest, dass mitverarbeitete vorhandene Bausubstanz bei den anrechenbaren Kosten berücksichtigt werden kann, ohne dass es einer schriftlichen Vereinbarung bedarf. Klargestellt ist auch, dass die §§ 315 ff. BGB (Einseitige Leistungsbestimmung) nicht anwendbar sind.

Nach wie vor ungeklärt ist jedoch,

- ◆ was vorhandene Bausubstanz in der Kanalsanierung ist
- ◆ wann von technischer und/oder gestalterischer Mitverarbeitung gesprochen werden kann und schließlich
- ◆ wann die Berücksichtigung angemessen ist

In nachfolgenden Abschnitten sind die Urteile des Bundesgerichtshofes, der Oberlandesgerichte und der Landgerichte aufgeführt, die sich mit dem Thema des § 10 Abs. 3a in der Vergangenheit befasst haben. Nach der Rechtsprechung sind Kommentare der Gemeindeprüfungsämter<sup>77</sup> und verschiedener Rechtsexperten zusammengetragen.

### 5.1 Urteile des Bundesgerichtshofes

Die HOAI hat mit der 3. Änderungsverordnung vom 17.03.1988<sup>78</sup> den § 10 Abs. 3a eingeführt, weil der Bundesgerichtshof in dem Urteil vom 19.06.86<sup>79</sup> festgelegt hatte, dass der Architekt oder Ingenieur, die vorhandene Bausubstanz in seine Planung aufzunehmen hat, für die Mitverarbeitung der entsprechenden

---

<sup>76</sup>Werner/Pastor, Rd. 843 ff.; Festschrift für von Craushaar, S. 65 ff.; ibr 2003, 255, 256

<sup>77</sup>Aufgaben der Gemeindeprüfungsämter sind in Abschnitt 4.1. aufgeführt

<sup>78</sup>Grundlage liefert BGH-Urteil vom 19.06.1986

<sup>79</sup>BGH-Urteil, VII ZR 260/84

Rechtsprechung und Kommentare zur mitverarbeiteten Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a Bauteile eine adäquate Vergütung erhalten muss. Die Begründung der Entscheidung hat folgenden Wortlaut:

◆ *Könnte der Planer im Falle eines Umbaus hierfür keine adäquaten Kosten in seine Kostenermittlung einstellen, wäre er schlechter gestellt als ein Kollege, der einen kompletten Neubau plant. Auch würde der Architekt, der ein bestehendes Gebäude entkernt, gegenüber einem Kollegen, der ein Maximum an Substanz erhält, benachteiligt. In jedem Fall erspart er dem Bauherrn Kosten.*

Die Anforderung, wann von einem Einbeziehen bei der Verwertung der vorhandenen Bausubstanz des planenden Architekten oder Ingenieurs gesprochen wird, sind im BGH-Urteil vom 19.06.1986<sup>80</sup> definiert:

◆ *Von Belang ist nur, ob der Architekt diese Bauteile planerisch und baukonstruktiv in seine Leistung einbeziehen, die alte Bausubstanz also in den Wiederaufbau oder in den Umbau eingliedern muss.*

Mit der BGH-Entscheidung<sup>81</sup> vom 24.10.1996 wird geklärt, dass die Grundleistungen in der HOAI eine Aufzählung von Vergütungstatbeständen darstellen, die den Honoraranspruch der Auftragnehmer der Höhe nach, nicht aber dem Grunde nach bestimmen. Letzteres kann nur aus dem zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer geschlossenen Werkvertrag abgeleitet werden, sofern dort entsprechende Festlegungen getroffen wurden.

Wann von einer Mitverarbeitung innerhalb der einzelnen Leistungsphasen zu sprechen ist, wurde mit dem am 27.02.2003 in einem weiteren BGH-Urteil<sup>82</sup> definiert:

*„Von einer technischen oder gestalterischen Mitverarbeitung vorhandener Bausubstanz i.S. des § 10 (3a) Halbs. 1 HOAI für einzelne Leistungsphasen ist auszugehen, wenn insoweit eine selbständige Planungsleistung erbracht wird.“*

◆ *„Eine Mitverarbeitung i.S. des § 10 (3a) HOAI liegt dagegen nicht vor, wenn nach der Art der Baumaßnahme die vorhandene Bausubstanz in der neuen Planungskonzeption von Anfang an nicht zur Disposition steht. Dies trifft immer dann zu, wenn die vorhandene Bausubstanz selbst keinem Planungszweck*

---

<sup>80</sup>AZ - VII ZR 260/84, BauR 1986, 593

<sup>81</sup>VR ZR 283/95 – BauR 1997, 154; Urteil vom 24.10.1996

<sup>82</sup>VII ZR 11/02 juris Nr. KORE314312003

Rechtsprechung und Kommentare zur mitverarbeiteten Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a dient, sondern beispielsweise in eine Planung lediglich zur Darstellung des Gesamtbauwerkes zeichnerisch übernommen werden muss.“

Ebenso wurden am 27.02.2003 vom BGH zur Anrechnung vorhandener Bausubstanz bei der Ermittlung des Architekten-, Ingenieur- und Fachplanerhonorars folgende Leitsätze formuliert:

- ◆ *Vorhandene Bausubstanz, die technisch oder gestalterisch mitverarbeitet wird, ist bei den anrechenbaren Kosten gemäß § 10 (3a) HOAI, § 62 (3) HOAI angemessen zu berücksichtigen. Dabei kommt es insbesondere auf die Leistung des Architekten oder Ingenieurs für die Mitverarbeitung an.*
- ◆ *Hat der Architekt oder Ingenieur bei den Grundleistungen einzelner Leistungsphasen vorhandene Bausubstanz nicht technisch oder gestalterisch mitverarbeitet, ist es nicht angemessen, diese Bausubstanz insoweit bei den anrechenbaren Kosten zu berücksichtigen. Das Prinzip der aufwandsneutralen Anrechenbarkeit von Kosten ist insoweit von der HOAI aufgegeben.*

Klarstellend heißt es hierzu unter Ziffer II der Entscheidungsgründe des BGH, dass die nach § 52 Abs. 2 vorgeschriebene einheitliche Anwendung der Kostenermittlungsergebnisse nach Kostenberechnung und Kostenfeststellung bei der Abrechnung von Leistungen, welche vorhandene Substanz mitverarbeiten, nicht mehr gelten könne; andernfalls würde die Umrechnung auf einen einheitlichen Preis „reine Fөрmelei“. Daher wird künftige der jeweilige Wert der in den einzelnen Leistungsphasen zu berücksichtigenden Bausubstanz phasenbezogen zu begründen und zu ermitteln sein. Dies schließt natürlich nicht aus, dass eine derartige Begründung auch einen einheitlichen Wert für alle Leistungsphasen zur Folge haben kann.

Dass die Schriftform keine zwingende Voraussetzung für den Anspruch auf ein Honorar ist, begründet der BGH mit dem Wortlaut des § 10 (3a) HOAI. Lediglich der Umfang der Anrechnung bedürfe gemäß § 10 (3a) 2. Halbsatz der schriftlichen Vereinbarung. Die Erfordernis der Schriftform als Anspruchsvoraussetzung, die normalerweise in der HOAI vorgegeben ist, wurde durch nachfolgenden Leitsatz für die vorhandene Bausubstanz aufgegeben:

- ◆ *Das Schriftformerfordernis in § 10 Abs. 3a HOAI ist keine Anspruchsvoraussetzung. Der Architekt oder Ingenieur kann unter den Voraussetzungen des § 10 (3a) 1. Halbsatz HOAI auch dann, wenn eine schriftliche Vereinbarung scheitert, sein Honorar nach anrechenbaren Kosten berechnen, bei denen die vorhandene Bausubstanz angemessen berücksichtigt ist. Im Streitfall muss das*

Rechtsprechung und Kommentare zur mitverarbeiteten Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a  
*Gericht darüber entscheiden, in welchem Umfang die Berücksichtigung stattfindet.*

◆ *Doch selbst wenn keine Vereinbarung erfolgt, hat der Ingenieur Anspruch auf die angemessene Berücksichtigung der mitverarbeiteten Bausubstanz.<sup>83</sup>*

Zum Maßstab der Mitverarbeitung der vorhandenen Bausubstanz und die Angemessenheit der Kosten führt der BGH in Gründen seiner Entscheidung folgendes aus<sup>84</sup>:

◆ *Die HOAI enthalte keine näheren Angaben dazu, nach welchen Maßstäben vorhandene Bausubstanz, die technisch oder gestalterisch mitverarbeitet wird, bei den anrechenbaren Kosten angemessen zu berücksichtigen sei. Für die insoweit notwendige Auslegung der Verordnung sei unter anderem der in der Begründung dazu zum Ausdruck gekommene Wille des Verordnungsgebers heranzuziehen. Aus der Begründung der Verordnung ergebe sich, dass der Umfang der Anrechnung insbesondere von der Leistung des Auftragnehmers abhängen solle. Danach sollen nur in entsprechend geringem Umfang die Kosten anerkannt werden können, wenn die Mitverarbeitung nur geringe Leistungen erfordere<sup>85</sup>. Die Leistungen bezögen sich auf die Tätigkeit des Architekten oder Ingenieurs, nicht auf den Umfang der Bausubstanz.*

Aus der aktuellen Rechtsprechung des BGH vom 24.06.2004 zu den sogenannten Teilleistungserfolgen<sup>86</sup> ist bereits zu entnehmen, dass die Leistungen konkret nachzuweisen sind. Dies muss konsequenter Weise nicht nur in Bezug auf die mitverarbeitete Bausubstanz sondern auch im Hinblick auf den Umfang der erbrachten Leistungen gelten. Das ist die Konsequenz der Behauptung, dass im Rahmen des § 10 (3a) HOAI nur der konkrete Aufwand zu vergüten ist. Dementsprechend sind dann auch die Grundleistungen einer jeden einzelnen Leistungsphase darzustellen, da nicht zwingend jede Grundleistung in Bezug auf die mitverarbeitete Bausubstanz erbracht werden muss.

---

<sup>83</sup>BGH-Urteil vom 27.2.03

<sup>84</sup>HIV-KOM, 02/2004, S. 136 und 136a, 1.39.1 Anrechnung vorhandener Bausubstanz bei der Ermittlung des Architekten-, Ingenieur- und Fachplanerhonorars abhängig von der Leistung der Mitverarbeitung

<sup>85</sup>BR-Drucksache 594/87, S. 100

<sup>86</sup>BGH Urteil vom 24.06.2004 – VII ZR 259/02 = Baurecht 2004, 1640

Rechtsprechung und Kommentare zur mitverarbeiteten Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a Die Bewertung jeder einzelnen Teilleistung (Grundleistung) soll unter Bezugnahme auf den in der entsprechenden Leistungsphase vorgesehenen Vor-Hundert-Satz erfolgen. Nach dem BGH Urteil vom 16.12.2004<sup>87</sup> hilft hier die Steinfort-Tabelle für Entscheidungen in Verbindung mit § 15 HOAI – Gebäude weiter.

In der Kanalsanierung ist die Verwendung der GHV-Tabelle besser geeignet, da sie fachspezifisch auf die Kanalsanierung ausgearbeitet ist. Die Teilleistungen wurden der Siemon-Tabelle, die nach herrschender Meinung für den Bereich des §§ 55 (2) und 56 (1) HOAI eine gebräuchliche Anwendung ist, in Anhang 2 gegenübergestellt. Sie dient im Rahmen der Beurteilung der Teilleistungen vorhandener Bausubstanz als Grundlage für die Leistungsermittlung.

## 5.2 Urteile der Oberlandesgerichte und Landgerichte

In der Begründung der Entscheidung<sup>88</sup> des Oberlandesgerichts Karlsruhe vom 26.06.2001 wird zu den Begriffen Bausubstanz, Baustoffe und Bauteile sowie deren Mitberücksichtigung bei der Verarbeitung ausführlich Stellung bezogen. Im Verlauf der Urteilsbegründung wird unter anderem folgendes festgestellt:

- ◆ *Bausubstanz i.S.d. durch die dritte HOAI-Novelle neu eingeführten Vorschrift des § 10 (3a) HOAI entsteht durch materielle Verarbeitung von Baustoffen und/oder Bauteilen in Form von Gebäuden und sonstigen Bauwerken oder Anlagen. Erforderlich ist deshalb immer, dass es sich um bereits eingebaute oder verarbeitete Baustoffe und/oder Bauteile handelt, die entsprechend ihrer funktionalen Bestimmung mit konstruktiven, bauphysikalischen oder gestalterischen Merkmalen das Bauwerk oder die Anlage in Teilen oder im Gesamten bilden.*<sup>89</sup>
- ◆ *Unter Baustoffen i.S.d. § 1 VOB/A sind Einzelgattungen bzw. –arten des Materials zu verstehen, das zur Be- und Verarbeitung bei der Herstellung eines Bauwerkes Verwendung findet, wie z.B. Stahl, Zement, Bausteine, Kalk, Sand, Farbe, Leim, Holz usw.*<sup>90</sup>
- ◆ *Bauteile i.S.d. § 1 VOB/A sind Sachen, die bereits aus Stoffen gebildet worden sind und einen in sich abgeschlossenen fertig gestellten Körper*

---

<sup>87</sup>VII ZR 174/03 = Baurecht 2005, 588

<sup>88</sup>OLG Karlsruhe, 8U 122/98 – BauR 2002, 1570

<sup>89</sup>Vgl. Locher/Koebler/Frik, § 10 HOAI, Rdn. 91,

<sup>90</sup>Vgl. Ingenstau/Korbion, VOB, 14.Auflage, § 1 VOB/A, Rdn. 53

Rechtsprechung und Kommentare zur mitverarbeiteten Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a darstellen, der durch Einbau eine selbständige Einzelfunktion im Rahmen des Gesamtbauwerkes erhält, wie z.B. Eisenträger, Leitungsrohre, Heizkörper, Fenster, Wände, Decken usw.<sup>91</sup>

◆ *Beiden Begriffen ist gemeinsam, dass die Zuordnung zum geplanten und zu errichtenden Gewerk durch eine stoffliche Verbindung mit diesem selbst herbeigeführt wird, mithin der in § 10 Abs. 3 Nr. 4 HOAI genannte „Einbau“ nach Sinn und Zweck der Regelung für ihre Einstufung als Baukosten maßgebendes Tatbestandmerkmal ist.*

Das Landgericht Hannover hat in dem Urteil vom 24.10.2002 zur Notwendigkeit der Mitbehandlung der vorhandenen Bausubstanz in der Planungsphase entschieden:

◆ *... Der mit Umbaumaßnahmen betraute Architekt hat durch die Prüfung der vorhandenen Bausubstanz dafür zu sorgen, dass die umzubauenden Räume ohne störende Trittschallimmission aus den benachbarten Wohn- und Gewerbeeinheiten genutzt werden kann. Er darf nicht darauf vertrauen, dass die vorhandene Bausubstanz für die eigene Planung verwendungsfähig ist<sup>92</sup>.*

Einer Entscheidung des Bundesgerichtshofes kommt die abgesegnete Zurückweisung der Nichtzulassungsbeschwerde vom 26.07.2007 zur aktuellen Entscheidung des OLG Frankfurt vom 06.06.2006 gleich. In dem Urteil ist ergänzend bestimmt worden, dass bei der Ermittlung der mitverarbeiteten Bausubstanz, die anzusetzenden Kosten gem. § 10 (3a) HOAI jeweils nach den einzelnen Leistungsphasen zu differenzieren sind<sup>93</sup>. Dies lässt sich auch hier mit der Intention des Ordnungsgebers erklären, der die aufwandsneutrale Vergütung für die mitverarbeitete Bausubstanz aufgegeben hat.

Vom Landgericht Bad Kreuznach wurde mit Urteil vom 27.06.2006 entschieden, dass ein Ausschluss der vorhandenen Bausubstanz aus den anrechenbaren Kosten der HOAI widerspricht:

---

<sup>91</sup>Vgl. Ingenstau/Korbion, Rdn. 54

<sup>92</sup>LG Hannover, Urteil vom 24.10.2002, 3 O 65/02 – IBR 2003, 207

<sup>93</sup>OLG Frankfurt/Main Urteil vom 06.06.2006 – 8 U 85/05 = IBR 2007, 570

Rechtsprechung und Kommentare zur mitverarbeiteten Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a

◆ *Der Ausschluss des § 10 Abs. 3a HOAI führt zu einer Mindestsatzunterschreitung, sofern bei einem Umbau die vorhandene Bausubstanz technisch oder gestalterisch mitverarbeitet wird<sup>94</sup>:*

In der Begründung wird ausgeführt, dass die Nichtberücksichtigung der mitverarbeiteten Bausubstanz dazu führen würde, dass mittelbar die Parameter zur Berechnung der Mindestsätze beeinflusst würden. Daher würde das Fehlen einer schriftlichen Honorarvereinbarung zu einer verdeckten Mindestsatzunterschreitung führen<sup>95</sup>. Aus diesem Grund sind auch jegliche Vereinbarungen unwirksam, die die Berücksichtigung der mitverarbeiteten Bausubstanz generell ausschließen. Der Bauherr ist deshalb verpflichtet, auf Verlangen jederzeit eine Vereinbarung nachzuholen. Ist zwischen den Vertragsparteien keine Einigung zu erlangen, kann der Ingenieur prüfbar und richtig ohne Vereinbarung abrechnen<sup>96</sup>.

### 5.3 Kommentare zur Rechtsprechung

Die von den Gerichten gefällten Urteile, die dem Grunde nach nur für den verhandelten Fall gelten, werden so interpretiert, dass sie auch in vergleichbaren Situationen in der Praxis anwendbar sind. In einem Kommentar werden Rechtsnormen abstrakt und anhand von Beispielen erklärt und ihr Zusammenhang mit anderen Rechtsnormen erläutert. Insbesondere berücksichtigen Gesetzeskommentare einschlägige Entscheidungen der Gerichte und rechtswissenschaftliche Publikationen. Durch diese Kommentare wird für den Rechtsanwender klarer, ob bzw. wie eine bestimmte Gesetzesbestimmung auf einen bestimmten Anlassfall anzuwenden ist.

Die Erläuterungen in den Gesetzeskommentaren für den speziellen Bereich der Kanalsanierung, insbesondere der Mitverarbeitung der vorhandenen Bausubstanz, stammen teils von Richtern, Notaren, Rechtsanwälten und den Rechnungsprüfungsämtern, deren Stellung in Abschnitt 4.1 erläutert wurde. Die Güte-

---

<sup>94</sup>LG Bad Kreuznach, Urteil vom 27.07.2006, 2 O 186/05 – IBR 2007, 262

<sup>95</sup>Vgl. Locher/Koeble/Frik, Kommentar zur HOAI, 9. Auflage, § 10 Rn. 90

<sup>96</sup>LG Bad Kreuznach, Urteil vom 27.07.2006, 2 O 186/05 – IBR 2007, 262

Rechtsprechung und Kommentare zur mitverarbeiteten Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a stelle für Honorar- und Vergaberecht e.V. (GHV) hat die Anwendung in der Praxis ebenfalls kommentiert.

### 5.3.1 HIV-KOM - Kommunales Handbuch für Ingenieurverträge und ingenieurtechnische Grundlagen

Mit der Frage des Honorars der Architekten und Ingenieure für mitverarbeitete vorhandene Bausubstanz hat sich der Bayerische Kommunale Prüfungsverband<sup>97</sup> bereits in seinem Geschäftsbericht für das Jahr 1995, S. 125 ff., befasst. Die Darstellung entspricht der Rechtsprechung des BGH<sup>98</sup>.

Im Geschäftsbericht Februar 2004 „Kommunales Handbuch für Ingenieurverträge und ingenieurtechnische Grundlagen“ hat Karl Wierer (Bayerischer Kommunalen Prüfungsverband) das BGH-Urteil die Bestimmungen des § 10 (3a) HOAI im Einzelnen interpretiert. Er erläutert den Begriff der vorhandenen Bausubstanz am Beispiel des § 15 HOAI, also für Gebäudeerweiterungen, legt dar, dass die Mitverarbeitung entweder technisch oder gestalterisch erfolgen muss, dass durch die leistungsbezogene Komponente („angemessene Berücksichtigung“) das Honorarsystem der HOAI durchbrochen wird und somit einer freien Vereinbarung zwischen den Vertragspartnern unterliegt.

- ◆ Karl Wierer beschreibt unter 2.3.1 Umfang der Mitverarbeitung<sup>99</sup> folgendes:

*Der Umfang der anrechenbaren Kosten für die mitverarbeitete Bausubstanz ist somit abhängig vom Umfang der Leistungen, die der Architekt für die Bausubstanz zu erbringen hat. Dieser Umfang kann nach den Grundleistungen des § 15 HOAI bemessen werden, die zur Eingliederung der Bausubstanz in das neue Objekt erforderlich sind. Welcher Anteil an Grundleistungen einzelner Leistungsphasen zugrunde zu legen ist, kann nicht allgemein festgelegt werden. Er ist abhängig von den Gegebenheiten des Einzelfalls. Auf alle Fälle werden Leistungen der Leistungsphasen 6 und 7 des § 15 HOAI (Vorbereitung der Vergabe und Mitwirkung bei der Vergabe) für die mitverarbeitete Bausubstanz nicht anfallen,*

---

<sup>97</sup>Siehe hierzu Abschnitt 4.3.3 – Kommentare von Karl Wierer

<sup>98</sup>Quelle: [www.bkpv.de/Veroeffentlichungen](http://www.bkpv.de/Veroeffentlichungen)

<sup>99</sup>HIV-KOM, 02/2004, S. 125, 1.39.1 Anrechnung vorhandener Bausubstanz bei der Ermittlung des Architekten-, Ingenieur- und Fachplanerhonorars abhängig von der Leistung der Mitverarbeitung

Rechtsprechung und Kommentare zur mitverarbeiteten Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a  
*da vorhandene Gebäudebereiche nicht mehr ausgeschrieben werden und somit auch die Wertung der Angebote entfällt.*

- ◆ Den Wert der Bausubstanz<sup>100</sup> beschreibt Karl Wierer unter 2.3.2 folgendermaßen:

*Wenn der Bauherr bei der Verwirklichung einer Baumaßnahme vorhandene Bausubstanz einbezieht, anstatt sie abzurechnen und durch neue Bausubstanz zu ersetzen, erspart er sich die Kosten für die Neuerrichtung. Der Wert bestehender Bausubstanz ist grundsätzlich in Abhängigkeit von ihren konstruktiven, bauphysikalischen, wirtschaftlichen und gestalterischen Eigenschaften zu betrachten. Hierbei spielen die Qualität, das Alter, etwaige Mängel, der Unterhaltungsaufwand und/oder notwendige Sanierungskosten eine wesentliche Rolle. Die Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte führt zum so genannten Erhaltungswert. Auch der BGH hat dies in seinem Urteil vom 19.06.1986 so gesehen, wo er auf den „effektiven, dem Erhaltungszustand entsprechenden Wert“ der verbleibenden Bausubstanz abgestellt hat. Der Faktor, der die Minderungen entsprechend den o.g. Kriterien erfasst, wird im Folgenden als Wertfaktor bezeichnet.*

- ◆ Die angemessene Berücksichtigung<sup>101</sup> beschreibt Karl Wierer unter 2.3 folgendermaßen:

*Nach der amtlichen Begründung zur HOAI hängt der Umfang der Anrechenbarkeit der Kosten mit der mitverarbeiteten Bausubstanz „insbesondere von der Leistung des Auftragnehmers ab. Erfordert die Mitverarbeitung nur geringe Leistungen, so werden auch nur in entsprechend geringem Umfang die Kosten anerkannt werden können“. Diese Anknüpfung, die den Willen des Verordnungsgewaltigen verdeutlichen soll, wird in einem Teil der Literatur als systemfremd bezeichnet. Argumentiert wird, durch die Einführung der leistungsbezogenen Komponenten bei der Festlegung der anrechenbaren Kosten werde das Honorarsystem der HOAI durchbrochen. Denn dies sei im Hinblick auf die anrechenbaren Kosten aufwandsneutral und stelle nicht darauf ab, welchen Umfang die Architekten im Einzelnen hätten.*

---

<sup>100</sup> A.a.O., S. 125

<sup>101</sup> A.a.O., S. 124

Rechtsprechung und Kommentare zur mitverarbeiteten Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a

*Nachdem die HOAI jedoch lediglich vorschreibt, die Kosten der mit zu verarbeitenden Bausubstanz angemessen zu berücksichtigen, und weitere Festlegungen über die Angemessenheit nicht trifft, sondern der freien Vereinbarung der Parteien unterstellt, kann der Hinweis in der amtlichen Begründung durchaus als klarstellende Erläuterung des Verordnungsgebers verstanden werden. Wäre eine andere Betrachtungsweise zugrunde zu legen, hätte der Verordnungsgeber dies in der 4. und in der nunmehr geltenden 5. Novelle zur HOAI und in der ergänzenden amtlichen Begründung zum Ausdruck bringen können. Außerdem ist der Honorarzoneneinteilung der HOAI durchaus zu entnehmen, dass sich die Vergütung des Architekten auch nach dem Schwierigkeitsgrad seiner Leistung richtet.*

*Wir sehen daher keine Veranlassung, abweichend von den Hinweisen der amtlichen Begründung zu einer anderen Honorarermittlungsmethode überzugehen, zumal Versuche in dieser Richtung trotz aufwendiger Berechnungsmethoden zum annähernd gleichen Ergebnis führten. Bredenbeck/Schmidt (BauR 1994, S. 67) kommen nur deshalb zu einem geringeren Honorar als nach der in der amtlichen Begründung vorgesehenen Berechnungsart, weil dabei in nicht sachgerechter Anwendung des Honorarsystems der HOAI die anrechenbaren Kosten der Leistungsphasen 1 bis 4 und 5 bis 9 addiert wurden und diese Summe in die Honorarabrechnung einging.*

### 5.3.2 Auszug aus dem Geschäftsbericht 2005 - Bayerischer Kommunalen Prüfungsverband

Der Bayerische Kommunale Prüfungsverband befasst sich in einer weiteren Ausarbeitung erstmals intensiv mit Ingenieurleistungen der Kanalsanierung. Im Geschäftsbericht 2005<sup>102</sup> wird in Bezug auf die Beauftragung der Leistungsphasen folgende Auffassung vertreten:

◆ ... unter 3.2.3 Leistungsphasen nach HOAI

*Hat der Ingenieur die oben in Abschnitt 3.1<sup>103</sup> genannten eigenständigen Leistungen erbracht, so ist bekannt, welche Haltungen im Kanalnetz repariert, renoviert*

---

<sup>102</sup> Bayerischer Kommunalen Prüfungsverband, Geschäftsbericht 2005, Verfasser: Florian Funke und Peter Hofmann, S. 134 ff

<sup>103</sup> A.a.O. S. 129: ...3.1. Eigenständige Leistungen: Zustandsklassifizierung, hydraulische Berechnungen und sonstige Unterlagen ...

Rechtsprechung und Kommentare zur mitverarbeiteten Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a oder erneuert werden müssen. Das Volumen, die Abmessung sowie die Lage und die Höhe der Zu- und Abläufe von eventuell noch zu bauenden Regenbächen können aus dem Generalentwässerungsplan entnommen werden. Es ist daher weder für die Sanierung der einzelnen Haltungen noch für die Sanierung der Mischwasserbehandlungsanlage erforderlich, daneben die Leistungsphasen 1 und 2 nach § 55 HOAI in Auftrag zu geben.

Die zentralen Leistungen der Leistungsphasen 3 und 5 (z.B. Durcharbeiten des Planungskonzeptes unter Berücksichtigung aller fachspezifischen Anforderungen, Kostenberechnung, Erläuterungsbericht) fallen bei der Kanalnetzsanierung an.

Bei Neubauten, Umbauten und Wiederaufbauten sind in der Regel Entwurfs- und Ausführungspläne zu erstellen. Sofern kein Umbau von Schächten, Hausanschlüssen oder Sinkkastenleitungen zu planen ist, ersetzt die detaillierte, haltungsweise Beschreibung der Sanierungsmaßnahmen die zeichnerischen Darstellungen bei den Reparaturen und Renovierungen am Kanalnetz. Auch das Leistungsbild der Leistungsphasen 6 bis 9 nach § 55 HOAI und die örtliche Bauüberwachung nach § 57 HOAI fallen bei Kanalsanierungen in vollem Umfang an. Für die Kanalsanierung sind in der Regel keine öffentlich-rechtlichen Genehmigungsverfahren durchzuführen. Dies gilt insbesondere, wenn bereits ein wasserrechtlich genehmigter Generalentwässerungsplan vorliegt. Es ist daher nicht erforderlich, die Leistungsphase 4 (Genehmigungsplanung) in Auftrag zu geben.

Somit ist die Auslegung des § 55 HOAI durch den Bayerischen Kommunalen Prüfungsverband dahingehend geregelt, dass die Objektplanung der Kanalsanierung bei Vorliegen der Bedarfsplanungsergebnisse für die Leistungsphasen 1 bis 2 nicht notwendig ist und die Planungsleistungen ab Leistungsphase 3 beginnen sollen, wobei zu prüfen ist, ob eine Genehmigungsplanung erforderlich ist.

Zu den anrechenbaren Kosten in Verbindung mit der vorhandenen Bausubstanz werden folgende Aussagen getroffen:

◆ ... unter 3.2.4 Anrechenbare Kosten

Nach § 52 Abs. 2 HOAI sind die Herstellungskosten die anrechenbaren Kosten des Objekts. Nach § 52 Abs. 3 i.V. mit § 10 Abs. 3 und 3 a HOAI zählen zu den anrechenbaren Kosten auch die ortsüblichen Preise für Lieferungen und Leistun-

Rechtsprechung und Kommentare zur mitverarbeiteten Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a *gen des Auftraggebers sowie die vorhandene Bausubstanz, die technisch oder gestalterisch mitverarbeitet wird. Damit stellt sich die Frage, in welchem Umfang die vorhandene Bausubstanz bei der Kanalsanierung zu berücksichtigen ist. Nach der Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs (Urteil vom 27.02.2003 Az.: VII ZR 11/02) kommt es für die Anrechnung der vorhandenen Bausubstanz auf die Leistung des Architekten oder Ingenieurs für die Mitverarbeitung an. Verarbeitet der Ingenieur die vorhandene Bausubstanz bei den Grundleistungen einzelner Leistungsphasen nicht technisch oder gestalterisch mit, ist es nicht angemessen, diese Bausubstanz zu berücksichtigen. Wird nach dem Auswerten der Zustandsklassifizierung, der Ergebnisse aus dem Generalentwässerungsplan und der Prioritätenliste die Entscheidung über die Sanierungsmethode getroffen, steht fest, welche Haltungen repariert, renoviert oder erneuert werden müssen. Ab der Leistungsphase 3 hat der Ingenieur daher für die vorhandene Bausubstanz - anders als bei den vorausgehenden eigenständigen Leistungen, die die Leistungsphasen 1 und 2 entbehrlich machen - keine weiteren Leistungen mehr zu erbringen, die nicht schon durch die anrechenbaren Kosten der Sanierungsplanung erfasst sind. Die zeichnerische Darstellung und die Beschreibung in den Entwurfs- und Ausführungsplänen sowie in den Ausschreibungsunterlagen sind keine Planung, sondern dienen nur der Darstellung des Gesamtbauwerks.*

*Damit ergibt sich: Liegen die oben in Abschnitt 3.1<sup>104</sup> beschriebenen Leistungen vor, ist es nicht erforderlich, die Leistungsphasen 1 und 2 nach § 55 HOAI in Auftrag zu geben. Ab der Leistungsphase 3 sind die anrechenbaren Kosten des Objekts die Herstellungskosten sowie die ortsüblichen Preise für Lieferungen und Leistungen des Auftraggebers. Nicht notwendig ist üblicherweise die Beauftragung mit der Leistungsphase 4.*

Die Anwendung des § 10 (3a) durch den Bayerischen Kommunalen Prüfungsverband ist dahingehend geregelt, dass die Anrechnung der vorhandenen Bausubstanz lediglich für die Leistungsphasen 1 bis 2 notwendig ist, aber bereits über die Bedarfsplanung abgedeckt wird. In den Planungsleistungen ab Leistungsphase 3 sind die Herstellkosten, die an der vorhandenen Bausubstanz erforderlich werden, bereits enthalten, sind also nicht zusätzlich zu vergüten. Als Konsequenz daraus ist zu schließen, dass im Regelfall nach Interpretation des

---

<sup>104</sup> A.a.O., S. 129 und 130

Rechtsprechung und Kommentare zur mitverarbeiteten Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a Geschäftsberichtes 2005 des Bayerischen Kommunalen Prüfungsverbandes die vorhandene Bausubstanz in der Objektplanung keine zusätzliche Rolle spielt, also nicht gesondert zu werten und anrechenbar ist.

### 5.3.3 Auszug aus der GPA-Mitteilung Bau 4/2005 der Gemeindeprüfungsanstalt Baden-Württemberg

In der Mitteilung der Gemeindeprüfungsanstalt vom 01.07.2005 wird festgestellt, dass zur Berechnung der anrechenbaren Kosten die mitverarbeitete vorhandene Bausubstanz hinzuzurechnen ist, sofern sie planerisch in technischer und gestalterischer Mitverarbeitung dargelegt und begründet werden kann. Das bedeutet eine Reduzierung auf die Planungstätigkeit, was durch das verwendete Beispiel<sup>105</sup> aus der Mitteilung hervorgeht:

*„... bei Umbaumaßnahmen (§ 3 Nr. 5 HOAI) ... wird ein Objektplaner zwangsläufig nicht umhin kommen, sich planerisch Gedanken zu machen, ob und inwieweit alternative planerische Möglichkeiten gegeben sind bzw. vorhandene Bausubstanzen (z.B. Wände, Treppen) erhalten und in die neue Konzeption integriert werden können.“*

Die Auslegung der Planungstätigkeit wird aus dem Schreiben der GPA an die Stadt Renchen<sup>106</sup> vom 02.09.2005 verdeutlicht:

*„Vorhandene Bausubstanz wird im Rahmen eines Architekten-/Ingenieurvertrages bzw. vertraglich vereinbarten Leistungsbildes (z.B. §§ 15, 55 oder 73 HOAI) nur dann mitverarbeitet i.S. des § 10 (3a) HOAI, wenn ein Architekt/Ingenieur infolge der Art der Baumaßnahme bzw. des Auftragsgegenstandes vorhandene Bausubstanz zwangsläufig in seine Konzeption (Vorentwurf, Entwurf) nicht nur nachrichtlich übernehmen, sondern auch planerisch einbeziehen bzw. integrieren muss“.*

Somit ist die Anwendung des § 10 (3a) durch das Gemeindeprüfungsamt dahingehend geregelt, dass die vorhandene Bausubstanz nur in den Leistungsphasen 1 bis 3, nicht aber in den nachfolgenden Leistungsstufen (Leistungsphasen 4 bis 9 und örtliche Bauüberwachung) in die anrechenbaren Kosten Eingang finden soll.

---

<sup>105</sup> Beispiel zu § 15 HOAI - aus dem Hochbau

<sup>106</sup> Zitiert aus der GHV Schriftenreihe, Heft 1, S. 5

Rechtsprechung und Kommentare zur mitverarbeiteten Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a

#### 5.3.4 Kommentierungen von Baurechtsexperten

Nach der Ausarbeitung von Werner Frik<sup>107</sup> erfordert das in § 10 (3a) HOAI geforderte technische oder gestalterische Mitverarbeiten vorhandener Substanz eine weite Auslegung:

*Die Grenze, bei der kein Mitverarbeiten stattfindet, wird dort liegen, wo sich der Auftragnehmer weder in technisch-konstruktiver, noch in gestalterischer Hinsicht im Rahmen seiner Grundleistungen bei der Planung und/oder Überwachung mit vorhandener Bausubstanz befassen muss.*

Baurechtsexperte Werner Frik geht in seinem Kommentar<sup>108</sup> davon aus, dass durch die planerische Einbeziehung der vorhandenen Bausubstanz eine genaue Bestandsaufnahme vorausgehen muss. Das Auflisten von Mängeln, System- und Materialeigenschaften stelle die grundlegenden Informationen zur Verfügung, ob und in welchem Umfang vorhandene Bausubstanz mit verarbeitet werden kann oder ob gegebenenfalls deren Beseitigung bzw. Nichtberücksichtigung wirtschaftlicher ist.

Bei Umbauten oder bei Erweiterungsbauten sei die technische oder gestalterische Mitverarbeitung vorhandener Bausubstanz einfach nachvollziehbar. Beim Umbau eines Bauwerks gehe es um das Anpassen der vorhandenen Bausubstanz an neue Anforderungen oder Funktionen. Die Planung habe das Ziel der funktionalen Neuordnung und den sich daraus ergebenden Anpassungsbedarf des vorhandenen, in seinen äußeren Abmessungen unverändert bleibenden Objekts.

Die Mitverarbeitung der vorhandenen Bausubstanz bei Erweiterungsbauten bedeute in der Regel, vorhandene Substanz mit oder ohne Umbauten in ein erweitertes Objekt gestalterisch und technisch einzubeziehen. In beiden Fällen bleibe die vorhandene Substanz Bestandteil des umgebauten oder erweiterten Objekts.

Bei Wiederaufbauten gelte gleiches. Der Wert der nach dem Abbruch verbleibenden und wieder zu verwendenden Bau- oder Anlageteile sei den Kosten für

---

<sup>107</sup> Werner Frik: „Zur Berechnung der anrechenbaren Kosten vorhandener Bausubstanz, die technisch oder gestalterisch mitverarbeitet wird, gemäß § 10 (3a) HOAI, Fassung 1.4.1988“

<sup>108</sup> Baurecht 1991, 37

Rechtsprechung und Kommentare zur mitverarbeiteten Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a die Neubaumaßnahme hinzuzurechnen. Beim Kanalbau ist das dann gegeben, wenn vorhandene Schachtbauwerke, Hausanschlüsse, Anschlusskanäle für Straßeneinläufe etc. weiterverwendet und nach Entfernung des alten Kanals in den neuen Kanal eingebunden werden, also Bestandteil des wieder aufgebauten Kanalabschnitts sind.

Um einen Erweiterungsbau nach § 3 Nr. 4 HOAI handele es sich, wenn zur Verstärkung eines überlasteten Kanalabschnitts durch Neubau eines Parallelkanals eine Kanalsanierungsmaßnahme durchgeführt wird. Dies sei ebenfalls unter die Erneuerung einzuordnen. Durch die neu errichtete Kanalhaltung hat sich die Leistung der vorhandenen Kanalhaltung vergrößert. Somit sei dies gemäß HOAI beispielhaft einer Aufstockung oder dem Anbau eines Gebäudes gleichzusetzen. Auch in diesem Falle werde vorhandene Substanz technisch mitverarbeitet, was die Berücksichtigung eines angemessenen Wertes bei der Ermittlung der anrechenbaren Kosten für das Objekt zur Folge hat.

Einen Überblick über die Kommentarliteratur und die bisherigen Fälle hat Grünewald<sup>109</sup> zusammengestellt. Er berichtet zu den verschiedenen Auffassungen, wann von technischer Mitverarbeitung gesprochen werden kann, wie folgt:

◆ *Bei der Auffassung von Frik, die in identischer Form im HOAI-Kommentar von Locher/Koeble/Frik<sup>110</sup> vertreten wird, handele es sich danach „bei genauer Betrachtung lediglich um die Negation der sehr weit reichenden Formel vom technischen und gestalterischen Einbeziehen“.*

◆ *Diese Definition sei so weit reichend, dass etwa beim Verputzen eines Mauerwerks diese als mitverarbeitet angesehen und für anrechenbar gehalten würde<sup>111</sup>. Eine restriktive Auslegung verlange deshalb, „dass die alte Substanz in das neue Planungskonzept und damit in das neu entstehende Gebäude eingeht, eingebunden, integriert wird, also erhalten bleibt, wenn auch nach Veränderung“<sup>112</sup>. Diese legen einen „körperlichen Eingriff“ in die vorhandene Bausubstanz nahe.<sup>113</sup>*

---

<sup>109</sup> Baurecht 2005, 1234

<sup>110</sup> Locher/Koeble/Frik 9.Auflage 2006 § 10 Rdn. 91

<sup>111</sup> So Seifert, Baurecht 1999, S. 305 trotz der Feststellung, dass das Mauerwerk „in sich unverändert bleibt“

<sup>112</sup> Pott/Dahlhoff/Kniffka, HOAI, 7.Aufl. 1996, § 10 Rdn. 35

<sup>113</sup> Mantscheff, Zu den anrechenbaren Kosten und der vorhandenen Bausubstanz, Technik und Recht, Festschrift für Jack Mantscheff, Verlag C.H. Beck, München 2000, S. 25

Rechtsprechung und Kommentare zur mitverarbeiteten Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a

◆ § 10 Abs. 3a sei auf das Urteil des BGH vom 19.06.1986<sup>114</sup> zurückzuführen und mit der ab 01.04.1988 geltenden HOAI eingeführt worden. In seiner Begründung hätte der BGH festgestellt, dass nach der damaligen Rechtslage für den Fall des Wiederaufbaus von Trümmergebäuden geklärt wäre, dass der Wert von fest mit dem Grundstück verbundenen Gebäudeteilen zu den anrechenbaren Kosten rechne. Für den Fall eines Umbaus könne nichts anderes gelten. Von Belang sei nur, ob der Architekt mit dem Grundstück fest verbundene Bauteile planerisch und baukonstruktiv in seine Leistungen einbeziehen, die alte Bausubstanz also in den Wiederaufbau oder Umbau einbeziehen müsse. Dann komme der entscheidende Satz: „In jedem Fall erspart er dem Bauherrn Kosten, die ohne Verwendung der alten Bauteile unvermeidlich wären“. Der Grund für die Anrechenbarkeit vorhandener Bausubstanz läge also schlicht darin, dass der Bauherr eine Kostenersparnis habe<sup>115</sup>, da mangels Ausschreibung und Vergabe einer Leistung keine tatsächlichen Kosten anfallen würden<sup>116</sup>. Kosten in diesem Sinne könnten aber nur dann entstehen, wenn die vorhandene Bausubstanz die Funktionen von Bauteilen ersetzen würde, die andernfalls neu errichtet werden müssten.

◆ Festzuhalten sei, dass das „Einbeziehen“ der vorhandenen Bausubstanz in gestalterischer oder technischer Hinsicht für die Anrechenbarkeit nach Abs. 3a alleine nicht ausreiche; der Normtext fordere ein „Mitverarbeiten“, was eine Veränderung der Substanz im Sinne einer Integration in das Neue voraussetze. Wo sich umgekehrt Neues lediglich an Vorhandenes anlehne, fehle es an dessen Mitverarbeitung.

Mit diesen Kommentierungen stellen sich die Experten somit gegen die von den Rechnungsprüfungsämtern gestellten Aussagen. Die Notwendigkeit der Planung ab der Leistungsphase 1 bis 9 bzw. der örtlichen Bauleitung ist für die Objektplanung der Kanalsanierung notwendig. Ebenso ist die vorhandene Bausubstanz durch alle Leistungsphasen anzusetzen, wobei fallbezogen unterschieden werden muss, inwieweit und mit welchem Umfang die Miteinbeziehung planerisch stattfindet.

---

<sup>114</sup> BauR 1986, 593, NJW-RR 1986, 1214

<sup>115</sup> Locher/Koeble/Frik § 24 Rdn. 19, Korbion/Mantscheff/Vygen, § 10 Rdn. 34

<sup>116</sup> Osenbrück, Festschrift für Jagenburg, 2002, S 725, 728

Rechtsprechung und Kommentare zur mitverarbeiteten Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a

### 5.3.5 Die Gütestelle für Honorar- und Vergaberecht als Güte- und Schlichtungsstelle

Die Gütestelle für Honorar- und Vergaberecht e.V., Ludwigshafen, wurde am 14.12.2001 gegründet. Vereinsmitglieder<sup>117</sup> sind der Berufsverband der Landschaftsökologie Baden-Württemberg (BVDL), der Berufsverband der Ökologen Bayerns (BVÖD), der Gemeinde- und Städtebund Rheinland-Pfalz, die Ingenieurkammern Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz, Saarland und Nordrhein-Westfalen (als Probemitglied), der Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz (LBM), der Landesbetrieb für Straßen Saarland (LfS), das Ministerium für Finanzen Saarland sowie die Vereinigten hessischen Ökologen und Ökologinnen (VHÖ).

In der Vereinssatzung sind als Aufgaben, die Förderung als Beratungs-, Güte- und Schiedsstelle zur Einhaltung der Vergabe- und Preisvorschriften festgeschrieben. Dies soll durch Beratung, Schlichtungsverfahren, Schiedsgutachten, Empfehlungen, Fortbildung und Öffentlichkeitsarbeit erfolgen. Die GHV ist eine neutrale Gütestelle, was durch eine paritätische Besetzung des Vorstandes und durch vereidigte Sachverständige und Anwälte sichergestellt wird. Der Sitz des gemeinnützigen Vereins ist in Ludwigshafen. Beratungsanfragen werden bundesweit gestellt. Vom Justizministerium Baden-Württemberg wird die GHV in der Liste der institutionellen Schlichtungsstellen geführt.<sup>118</sup>

In verschiedenen Veröffentlichungen befasst sich die GHV mit Architekten- und Ingenieurhonoraren, im Speziellen auch mit Honoraren in der Kanalsanierung. Im Heft 1 der Schriftenreihe der GHV wird das Problem mit der Berücksichtigung der vorhandenen Bausubstanz beleuchtet. Es werden Fragen, bei welchen Tätigkeiten vorhandene Bausubstanz mitverarbeitet werden kann, angesprochen. Wesentliche vergaberechtliche und vertragliche Aspekte sowie deren Kommentierungen werden aufgezeigt. Neben den Besonderheiten der Kanalsanierung innerhalb der Vergütungstatbestände der HOAI werden auch Ermittlungsmethoden zur Ermittlung des Wertes mitverarbeiteter, vorhandener Bausubstanz durch Bewertung von Teilgrundleistungen gegeben.

---

<sup>117</sup> Stand 30.06.2008

<sup>118</sup> Quelle: [www.ghv-guetestelle.de](http://www.ghv-guetestelle.de)

Rechtsprechung und Kommentare zur mitverarbeiteten Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a

In oben genannter Schriftenreihe wird ausgeführt, dass zur Beurteilung des Erhaltungszustandes, der Qualität, der Verwendbarkeit und Lebensdauer in unverändertem oder nicht saniertem Zustand, sich der Planer mit der vorhandenen Bausubstanz konstruktiv und gestalterisch intensiv auseinanderzusetzen hat. Im ersten Untersuchungsschritt soll der Planer Ergebnisse über die Verbesserung oder die Beseitigung der im Rahmen der Bestandsaufnahme festgestellten Mängel erarbeiten. Darauf aufbauend ist zu planen und der notwendige Sanierungsbedarf zu bestimmen. Die wirtschaftlichste Sanierungsmethode zur Herstellung des Sollzustandes der vorhandenen Bausubstanz ist das Ziel, was der Herstellung des Neuwertes zum Zeitpunkt der Baumaßnahme gleichzusetzen ist.

Die Mitverarbeitung vorhandener Bausubstanz bei Umbauten und Erweiterungsbauten, teilweise auch bei Wiederaufbauten wird klar beschrieben und begründet, was durch Zitate und Beispiele in der GHV Schriftenreihe, Heft 1 belegt wird. Nach Auffassung der GHV ist es deshalb grundsätzlich möglich, den Wert der mitverarbeiteten Bausubstanz im Rahmen der Honorierungsvorschriften des § 10 (3 a) HOAI anzuwenden.

Die GHV führt aus, dass diese Vorschrift aber mit der Bedingung, dass der Wert der vorhandenen Bausubstanz bei den anrechenbaren Kosten „angemessen“ zu berücksichtigen ist, eine unklare und auch in der Literatur sehr unterschiedlich bewertete Regelung darstellt. Dies ist darin begründet, dass die Wahl der Methode zur Bestimmung eines angemessenen Wertes die HOAI nämlich den Vertragsparteien überlässt. Sie gibt auch mit Ausnahme einer unklaren Regelung in der Amtlichen Begründung keine Hinweise, welche methodischen Ansätze dem Verordnungsgeber geeignet erscheinen.

Nach herrschender Meinung, bestätigt durch Urteile des zuständigen obersten Bundesgerichts sowie der zitierten Autoren in der einschlägigen Literatur, ist nach wie vor offen, ob der Wert vorhandener Bausubstanz als Bestandteil der anrechenbaren Kosten für die Leistungen bei Instandsetzungen und Instandhaltungen und hier insbesondere bei der Instandsetzung von Kanälen, Berücksichtigung finden kann. In der Vorschrift des § 60 HOAI werden als Grundlage der Honorarermittlung die jeweils maßgebende Berechnungsmethode für die anre-

Rechtsprechung und Kommentare zur mitverarbeiteten Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a anrechenbaren Kosten nach § 52 HOAI definiert<sup>119</sup>. Damit ist vom Verordnungsgeber festgelegt, dass auch die anrechenbaren Kosten zur Berechnung der Honorare für Leistungen bei Instandhaltungen und Instandsetzungen grundsätzlich unter Berücksichtigung eines angemessenen Wertes für die technisch oder gestalterisch mitverarbeitete Bausubstanz zu ermitteln sind.

## 5.4 Umsetzung der Rechtsprechung und Kommentare in die Honorarberechnung

Auf Grundlage der BGH Entscheidung<sup>120</sup> vom 27.02.2003 sowie der herrschenden Meinung unter den Experten sind folgende Aspekte klar geregelt und entschieden:

- ◆ Technisch oder gestalterisch mitverarbeitete Bausubstanz ist bei den anrechenbaren Kosten zu berücksichtigen.
- ◆ Es wird nur berücksichtigt, was in den einzelnen Leistungsphasen auch mitverarbeitet wurde.
- ◆ Die Berücksichtigung der vorhandenen Bausubstanz bedarf nicht der Schriftform und kann auch nach Erbringung der Leistung in Ansatz gebracht werden.

Durchsetzen werden sich bei Ingenieurleistungen der Kanalsanierung folgende weitere Grundlagen für die Ermittlung:

- ◆ Das Mitverarbeiten i.S. des § 10 Abs. 3a findet grundsätzlich sowohl im Planen als auch während der Ausführung, also quer durch alle Leistungsphasen der HOAI statt. Allerdings muss innerhalb der Teilleistungen aufgelistet und begründet werden, inwieweit die Mitverarbeitung der vorhandenen Bausubstanz stattfindet.
- ◆ Bei Wiederaufbauten, Erweiterungsbauten, Umbauten, Modernisierungen, Instandhaltungen und Instandsetzungen nach § 3 HOAI kann die vorhandene Bausubstanz angesetzt werden.
- ◆ Der Ansatz orientiert sich am Umfang der Mitverarbeitung. Es ist zu prüfen, ob die Mitverarbeitung lediglich ein „Bearbeiten“ der Schadstelle, also

---

<sup>119</sup> § 52 Abs. 3 weist auf die sinngemäße Mitgeltung des § 10 Abs. 3a hin, der seinerseits die Berücksichtigung der vorhandenen Bausubstanz bei den anrechenbaren Kosten von Gebäuden, Ingenieurbauwerken und Verkehrsanlagen regelt.

<sup>120</sup> BGH, Urteil vom 27.02.2003, VII ZR 11/02 – BauR 2003, 745

Rechtsprechung und Kommentare zur mitverarbeiteten Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a Reparatur ist, oder ob durch geeignete technische Lösungen mit zusätzlichen Baustoffen und Bauteilen ein neues standfestes Bauwerk entsteht. Im ersten Fall ist die Bausubstanz nicht anrechenbar. Im zweiten Fall ist sie integraler Bestandteil der Neuanlage, also zu berücksichtigen.

◆ Nach der amtlichen Begründung<sup>121</sup> der HOAI sind bei der Definition des Umfangs der Anrechnung insbesondere die Leistungen des Auftragnehmers zu beachten. Die in der Verordnung vorgesehene schriftliche Vereinbarung über den Umfang der Anrechnung muss eine Festlegung der Baumassen treffen und die zugrunde liegenden Preise enthalten<sup>122</sup>. Die anrechenbaren Kosten werden also durch eine feste (vorhandene Bausubstanz aus Menge und Preis) und eine variable Größe (Umfang der technischen oder gestalterischen Mitverarbeitung) definiert.

Um Unsicherheiten und Unstimmigkeiten zwischen den Vertragsparteien zu vermeiden, ist über den Umfang der Anrechenbarkeit, d. h. über die Höhe ihres Wertes, eine schriftliche Vereinbarung abzuschließen, in der die Art der Berechnungsmethode, die ein wesentlicher Vereinbarungsbestandteil ist, festgehalten wird. Für den Zeitpunkt der Vereinbarung hat der Ordnungsgeber keine Festlegung getroffen. Sie muss insbesondere nicht bei der Auftragserteilung bzw. beim Vertragsabschluss abgeschlossen werden. Sie sollte nur rechtzeitig getroffen werden.

Dies schließt ein, dass eine solche Vereinbarung auch noch abgeschlossen werden kann, wenn die Objektplanung beendet wurde und die zugehörige Kostenberechnung vorliegt. Oft kann erst dann der Umfang der mitverwerteten Bau- und Anlagensubstanz, also der Umfang und damit der Vom-Hundert-Satz der Anrechenbarkeit ihrer Kosten bestimmt werden.

Ebenfalls empfehlenswert ist bei Ingenieurverträgen der Objektplanung in der Kanalsanierung die Anlehnung an die Ausarbeitung der Gütestelle Honorar- und Vergaberecht vom 02.März 2004 zu dem Thema „Wert der vorhandenen Bausubstanz gemäß § 10 Abs. 3a HOAI“. Anstatt eines festen, noch nicht genau zu begründenden Wertes beim Vertragsabschluss soll die Methode zur Bewertung der vorhandenen Bausubstanz vereinbart werden. Auch der Zeitpunkt der Wert-

---

<sup>121</sup> HOAI-Bundesanzeigerausgabe 2002, S 91

<sup>122</sup> Amtl. Begründung zu § Abs. 3a, BR-Drucksache 594/87, S. 90

Rechtsprechung und Kommentare zur mitverarbeiteten Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a Ermittlung sollte in dieser Vereinbarung festgelegt werden. Als Formulierungsvorschlag wird in der Ausarbeitung vom 02.März 2004 vorgegeben:

*Die anrechenbaren Kosten der technisch oder gestalterisch mitverarbeiteten Bau- und Anlagenteile gemäß § 52 Abs. 3 i. V. m. 10 Abs. 3 a HOAI werden im Rahmen der Kostenberechnung (= nach Abschluss der Entwurfsplanung) folgendermaßen ermittelt:*

*a) Bau- und Anlagenteile gelten in dem Umfang als technisch oder gestalterisch mitverarbeitet, in dem sie Teil neuer Anlagenteile (z.B. bei Erweiterungen) sind; sie werden im unmittelbaren Eingriffsbereich als bestehende Bau- oder Anlagenelemente in das neue Objekt integriert. Dasselbe gilt sinngemäß bei Umbauten, Modernisierungen, Instandsetzungen und Instandhaltungen.*

*b) Die feste Ausgangsgröße der Kosten sind deren „vergleichbare“ ortsübliche Herstellkosten, die anfallen würden, wenn die mitverarbeiteten Bauteile zum gleichen Zeitpunkt wie die Neubauten errichtet würden. Sie werden wie die Neubaugkosten aus Mengen- und Kostenansatz summarisch ermittelt.*

*c) Weisen die mitverarbeiteten Bau- und Anlagenteile Mängel auf, sind die nach b) ermittelten Kosten in Höhe derjenigen Kosten zu verringern, die zur Herstellung ihres bestimmungsgemäßen „Neuzustandes“ aufzuwenden sind. Der Wert der vorhandenen Bausubstanz ist erforderlichenfalls für die Planungs- und Ausführungsphase der Objekte getrennt zu ermitteln.*

Nach der Gegenüberstellung der Urteile, der Kommentare der Rechnungsprüfungsämter und Baurechtsexperten ist eindeutig festgelegt, dass die Vorgehensweise zur angemessenen Ermittlung vorhandener Bausubstanz nachvollziehbar und in allen Leistungsphasen begründet werden muss. In Kapitel 6 wird detailliert auf den Sachverhalt eingegangen.

## 6 Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung

Die HOAI gibt zwar vor, dass der Wert der vorhandenen Bausubstanz zu ermitteln ist, wie die Ermittlung auszusehen hat aber nicht. Sie soll lediglich „angemessen“ sein. Allgemein anerkannte Regeln liegen nicht vor.

Über die verschiedenen Berechnungsansätze der Rechnungsprüfungsämter und Fachexperten, die Definition der Mitverarbeitung der vorhandenen Bausubstanz in der Kanalsanierung, die Zusammensetzung der anrechenbaren Kosten, die angemessene Berücksichtigung vorhandener Bausubstanz, die Bestimmung der Menge mit verschiedenen Erfassungsmethoden und auf den Begriff des Leistungsfaktors der Ingenieurleistungen an der mitverarbeiteten Bausubstanz wird eingegangen.

Als Ergebnis der Ausarbeitungen der Abschnitte 6.1 bis 6.6 sind praktikable Empfehlungen für die Bewertung des Altröhres mit Wertermittlungen und Leistungsfaktorermittlungen ausgearbeitet, die das Ziel haben mit wenigen Berechnungsgängen belastbare Zahlen zu ermitteln, die von den Vertragspartnern zur Berechnung des Honorars in Verbindung mit der mitverarbeiteten Bausubstanz anerkannt werden.

Zusätzlich wird der alternative Ansatz des Verbandes Zertifizierter Sanierungsberater e.V. aufgeführt. In der Ausarbeitung der VSB-Empfehlung Nr. 0.3 Honorierung von Ingenieurleistungen der Kanalsanierung wurde wegen der umfassenden Materie, der doch relativ konträren Sichtweise der Vertragspartner und Rechnungsprüfungsämter, ein Ansatz ausgearbeitet, der wesentlich pauschaler, spricht über einen allgemeinen Erschwerniszuschlag die Mitverarbeitung der vorhandenen Bausubstanz im Zusammenhang mit kompletten Honorierung der Kanalsanierungsleistungen zu lösen vermag.

### 6.1 Umfang der Mitverarbeitung vorhandener Bausubstanz

Wird bei Instandsetzungen und Modernisierungen vorhandene Bausubstanz mit verarbeitet, ist immer davon auszugehen, dass diese Bausubstanz den im Einzelfall gültigen Anforderungen entspricht bzw. durch Ergänzungs-/Ersatz-

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierungsmaßnahmen im geplanten Umfang funktionsfähig integriert werden kann. Wenn diese Voraussetzungen zutreffen, werden dem Auftraggeber Herstellungskosten für Schächte, Haltungen und Leitungen in offener Bauweise mit Aufgrabungs- und Wiederherstellungsarbeiten erspart.

Hierfür sind jedoch besondere, von den anfallenden Baukosten unabhängige Planungsleistungen erforderlich, die durch die Einführung des § 10 Abs. 3a Berücksichtigung finden.

Durch Einbeziehung der vorhandenen Bausubstanz als Honorarfaktor werden die dafür erforderlichen Planungsleistungen gesondert vergütet. Es entsteht ein Anreiz für den Ingenieur, da der Tendenz zum teuren und Honorar fördernden Bauen bei gegebenenfalls geringerem Planungsaufwand angemessen entgegen gewirkt wird.

Bei den einzelnen Kostenermittlungsarten ist die mitverarbeitete Bausubstanz mengenmäßig zu erfassen und zu bewerten. Dabei gilt für die Honorarberechnung § 52 Abs. 2 HOAI, mit der Trennung nach Leistungsphasen 1 bis 4 (Kostenberechnung) und 5 bis 9 (Kostenfeststellung).

Der Verordnungsgeber hat, wie in Kapitel 5. Rechtsprechung bereits ausgeführt, keinen definierten Termin für die Vereinbarung vorgesehen. Meistens ist es nicht möglich, zum Zeitpunkt der Auftragserteilung den Umfang der mit zu verarbeitenden Bausubstanz sowie deren Bewertung festzulegen. Erst wenn der Planer sich intensiv mit dem Projekt befasst, also durch die Planungstätigkeiten des Ingenieurs in den einzelnen Phasen, können genauere Werte und Zusammenhänge ermittelt werden.

Je nach Schwierigkeit, Umständen oder Komplexität des Projektes kann das Ergebnis der Untersuchungen dazu führen, dass die Lösung, wie in Bild 4 dargestellt, von der Innensanierung zu einem Erneuerungsverfahren in offener Bauweise führt, soweit die internen und externen Entscheidungskriterien<sup>123</sup> diese Möglichkeit geben. Das hat zur Konsequenz, dass die Leistungen des Ingenieurs an der mitverarbeiteten Bausubstanz nicht durch alle Leistungsphasen gleich sein müssen.

---

<sup>123</sup> Siehe hierzu Abschnitt 3.5

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung

Der Begriff "angemessen" ist ein Hinweis, dass der Umfang von Einzelfall zu Einzelfall jeweils verschieden zu bewerten ist. Mit in die Überlegungen einzubeziehen ist, dass der Planungsaufwand für die Miteinbeziehung vorhandener Bausubstanz leistungsgerecht vergütet werden muss. Für den Ingenieur wird es also darauf ankommen, den tatsächlichen Umfang der Mitverarbeitung nachvollziehbar zu belegen. Nur durch fundierte Argumente bzw. Nachweis den Auftraggebern und Rechnungsprüfungsämtern gegenüber, die im Interesse der Gebührenzahler die Honorarabrechnungen prüfen, sind wie in Abschnitt 5.4 beschrieben entsprechende Forderungen gerechtfertigt.

## 6.2 Zusammensetzung der anrechenbaren Kosten

Nach § 52 Abs. 2 HOAI sind zu den anrechenbaren Kosten des Objekts bei der Kanalsanierung die Herstellkosten und der Umfang der mitverarbeiteten Bausubstanz<sup>124</sup> anzurechnen. Sie bestehen aus:

- ◆ Sanierungskosten (Herstellkosten nach § 52 Abs. 1 HOAI)
- ◆ Abnahmekosten mit Reinigung und TV-Inspektion<sup>125</sup> (Herstellkosten)
- ◆ Materialprüfungen (Herstellkosten)
- ◆ Vorhandene Bausubstanz, abhängig vom Umfang der Mitverarbeitung nach § 10 (3a) HOAI

Die mitverarbeitete, vorhandene Bausubstanz umfasst bei Kanälen:

- ◆ vorhandene Schächte, soweit sie bestehen bleiben und Teil der sanierten Kanalstrecken darstellen
- ◆ die vorhandenen Anschlüsse von Straßenabläufen und Häusern in den Auswechslungsbereichen
- ◆ bei der Sanierungsplanung miterfasste vorhandene, nicht schadhafte Kanäle, soweit deren Substanz bei der Sanierungsplanung und/oder -ausführung technisch mitverarbeitet werden (das bloße unveränderte Beibehalten der Kanäle als Teil des Sanierungsobjekts berechtigen nicht dazu, deren Wert den anrechenbaren Kosten hinzuzurechnen!)

---

<sup>124</sup> Nach § 52 Abs. 3 i. V. m. § 10 Abs. 3 und 3a

<sup>125</sup> Auch bei TV-Befahrung u. Reinigung in Eigenleistung des Auftraggebers (dann über § 52 Abs. 3 HOAI in Verbindung mit § 10 Abs. 3 Nr. 1 HOAI)

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung

- ◆ zu den Kanälen/Bauwerken sind die Rohre/Bauwerke, die Leitungszone, die Hauptverfüllung und der Straßenoberbau zu zählen. Der Umfang der Mitverarbeitung der Einzelteile ist zu belegen und angemessen zu bewerten. Abschnitt 4.3.5 bietet hierzu entsprechende Argumentationshilfen.

### 6.2.1 Aufteilung des Grabenprofils nach DIN EN 1610

Wie im vorherigen Abschnitt dargestellt, ist das Rohr/Bodensystem Bestandteil des mitverarbeiteten Kanals. Die DIN EN 1610 definiert:

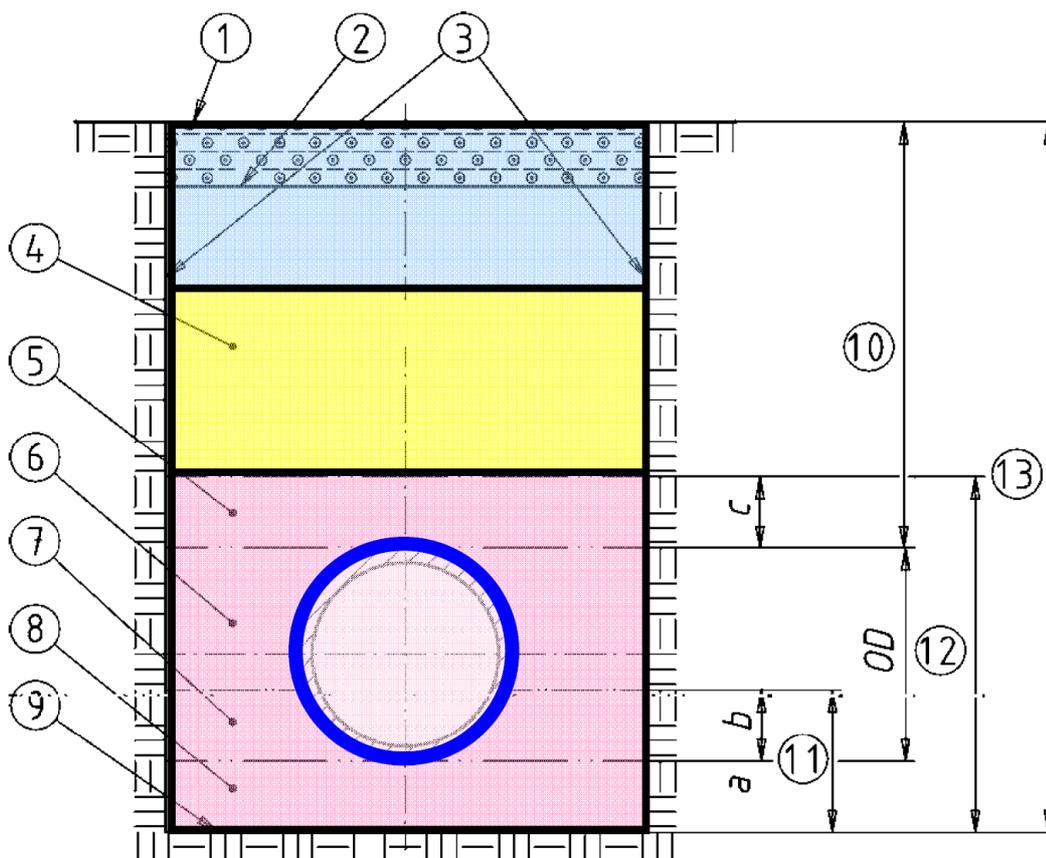
*Das Tragsystem Rohr/Boden wird im Wesentlichen bestimmt aus dem Zusammenwirken von Bauteilen sowie der künstlich geschaffenen und/oder natürlich vorhandenen Umgebung (Bettung, Seiten- und Hauptverfüllung, Verdichtung, Bodenart, Grundwasser, Bodentragfähigkeit u.a.) Es beeinflusst maßgeblich die Funktion und Nutzungsdauer der Rohrleitung.*

*Das Tragsystem muss vorhandene und zukünftige Belastungen mit ausreichender Sicherheit aufnehmen können. Kriterium dabei ist neben der Lastabtragung die sichere Funktion des Abwasserkanals bzw. der –leitung.*

*Die genaue Umsetzung der Planungsvorgaben ist entscheidend für die Qualität der Bauleistung. Der Umfang und die Anforderungen der zu erbringenden Ingenieurleistungen sind für den jeweils vorliegenden Einzelfall zwischen Auftraggeber und Planer abzustimmen. Die auf Abwasserkanäle und –leitungen einwirkenden statischen und dynamischen Lasten sind bei der Planung festzulegen. Dazu gehören auch Belastungen aus Bauzuständen, die für die Bemessung bestimmend sein können.*

Tragsysteme aus Rohrleitungen und Schächte sind im Wesentlichen technische Konstruktionen, bei denen das Zusammenwirken von Bauteilen, Einbettungen und Verfüllung die Grundlage für die Stand- und Betriebssicherheit ist. Die zugelieferten Teile, wie Rohre, Formstücke und Dichtmittel, zusammen mit der am Ort zu erbringenden Leistungen, wie Bettung, Herstellen der Rohrverbindung, Seiten- und Hauptverfüllung, sind wichtige Faktoren, damit die bestimmungsgemäße Funktion des Bauwerkes sichergestellt wird.

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung



<p>1: Oberfläche                  2: Unterkante der Straßenkonstruktion                  3: Grabenwände                  4: Hauptverfüllung                  5: Abdeckung                  6: Seitenverfüllung                  7: Obere Bettungsschicht                  8: Untere Bettungsschicht                  9: Grabensohle                  10: Überdeckungshöhe                  11: Dicke der Bettung                  12: Dicke der Leitungszone                  13: Grabentiefe</p>	<p>a: Dicke der unteren Bettungsschicht (10 cm bei normalen Bodenverhältnissen, 15 cm bei Fels oder festgelagerten Böden)                  b: Dicke der oberen Bettungsschicht                  c: Dicke der Abdeckung  <math>b = k \cdot OD</math>                  Dabei ist k ein dimensionsloser Faktor; Verhältnis der Dicke der oberen Bettungsschicht b zu OD                  OD: Außendurchmesser des Rohrs in mm                  ANMERKUNG 1: Mindestwerte für a und c siehe Abschnitt 7 DIN EN 1610                  ANMERKUNG 2: <math>k \cdot OD</math> ersetzt die Bezeichnung des Bettungswinkels, wie in einigen nationalen Normen verwendet. Der Bettungswinkel ist nicht der Bettungsreaktionswinkel der statischen Berechnung.</p>
---	--

Bild 8: Systemquerschnitt mitverarbeiteter Graben, DIN EN 1610

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung

Durch die Definition in der DIN EN 1610 [26] ist klar abzuleiten, dass neben dem eigentlichen Rohr auch die Leitungszone, die Grabenverfüllung sowie der Oberbau der Verkehrsfläche zählt. In der Schnittzeichnung (Bild 8) sind die Bestandteile des mitverarbeiteten Grabenquerschnittes dargestellt. Nicht zur mitverarbeiteten Bausubstanz zählt der Baugrubenverbau und die Wasserhaltung in der Grabentrasse, da der Verbau nach den ursprünglichen Herstellerarbeiten gezogen worden ist, also kein Bestandteil der vorhandenen Bausubstanz mehr darstellt und die Wasserhaltung ebenfalls nicht mehr in die Planung einzubeziehen ist.

In den beiden nachfolgenden Tabellen sind die Mindestgrabenbreiten nach DIN EN 1610 in Abhängigkeit der Nennweite des Rohres bzw. der Grabentiefe aufgelistet.

DN	Mindestgrabenbreite (OD + X) [m]		
	Verbauter Graben	Unverbauter Graben	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
$\leq 225$	OD + 0,40	OD + 0,40	
> 225 bis $\leq 350$	OD + 0,50	OD + 0,50	OD + 0,40
> 350 bis $\leq 700$	OD + 0,70	OD + 0,70	OD + 0,40
> 700 bis $\leq 1200$	OD + 0,85	OD + 0,85	OD + 0,40
> 1200	OD + 1,00	OD + 1,00	OD + 0,40

Bei den Angaben OD + x entspricht x/2 dem Mindestarbeitsraum zwischen Rohr und Grabenwand bzw. Grabenverbau (Pölzung). Dabei ist: OD der Außendurchmesser in m,  $\beta$  der Böschungswinkel des unverbauten Grabens, gemessen gegen die Horizontale

Tabelle 2: Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit von der Nennweite DIN EN 1610

## Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung

<b>Grabentiefe[m]</b>	<b>Mindestgrabenbreite [m]</b>
< 1,00	Keine Mindestgrabenbreite vorgegeben
1,00 bis ≤ 1,75	0,80
> 1,75 bis ≤ 4,00	0,90
> 4,00	1,00

Tabelle 3: Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit von der Grabentiefe

### 6.2.2 Gliederung des Grabenprofils nach Leistungsbereichen

Die Abbildung des Grabenquerschnittes (Bild 8) und die entsprechenden Tabellen (Tab. 2 und 3) mit Grabenbreiten bedeuten aber nicht, dass die Leistungen des Ingenieurs an der mitverarbeiteten Bausubstanz an dem Grabenquerschnitt in vollem Umfang in allen Leistungsphasen gleich ausfallen werden.

Vielmehr ist aus den in Kapitel 5. Rechtsprechung zitierten Urteilen zu entnehmen, dass die Betrachtungsweise der vorhandenen Bausubstanz sich „dynamisch“ in den einzelnen Leistungsphasen gestaltet. Was genau darunter zu verstehen ist, wird an dem Beispiel eines Kanalrohres wie folgt ausgearbeitet.

Die vorhandene Bausubstanz des Kanalrohres besteht aus vier verschiedenen Bereichen:

1. Bereich: Rohrleitung
2. Bereich: Leitungszone (Nr. 12, Bild 8)
3. Bereich: Hauptverfüllung des Rohrgrabens (Nr. 4, Bild 8)
4. Bereich: Verkehrsflächenoberfläche/Straßenoberbau (Nr. 1, Bild 8)

In vier Tabellen (siehe Anhang 4, Seite 1 bis 5) ist das Verhältnis der Leistungsbereiche (Rohrleitung, Leitungszone, Hauptverfüllung und Oberbau) am Gesamtwert der vorhandenen Bausubstanz dargestellt.

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung

Die angesetzten Werte für die Grabenbreite entsprechen der DIN EN 1610. Zur Ermittlung des Leistungsverhältnisses ist es ausreichend für alle anderen Werkstoffe die Verhältnismäßigkeit an einem gebräuchlichen Werkstoff durchzurechnen. Aus den Urteilen in Kapitel 5. Rechtsprechung ist zu entnehmen, dass sich die ortsüblichen Kosten für die Ermittlung des Wertes der vorhandenen Bausubstanz an den zum jetzigen Zeitpunkt geltenden Regelwerken und gebräuchlichen Materialien anzulehnen haben. Somit ist ein gemauerter Klinkerkanal nicht durch einen Klinkerkanal, sondern durch z.B. einen Steinzeug- oder Stahlbetonkanal, je nach Abwasserart, zu berechnen. Die ermittelten Mengen wurden mit ortsüblichen Preisen, die dem Stand 2008 entsprechen und ein Mittelpreis der beauftragten Maßnahmen im Bereich der Verbandsgemeindewerke Schönenberg-Kübelberg entsprechen, multipliziert, so dass hieraus ein Leistungsfaktor pro Leistungsbereich im Verhältnis zur gesamten Bausubstanz entsteht.

Exemplarisch wurde die Mischwasserkanalisation mit SB-Kanälen der Dimensionen DN 300 bis DN 1200 mit den Regelverlegetiefen von 2, 3, 4 und 5 Meter Tiefe ausgewertet. Für das Rohraufleger und die Einbettungsbedingungen wurde die Bettung Typ 1 (Sand als Regelausführung) nach DIN EN 1610 gewählt. Die Hauptverfüllung erfolgt mit nichtbindigem, kornabgestuftem Füllmaterial. Der Oberbau ist für Gemeindestraßen nach RStO 01 [27], Bauklasse V, Tafel 12.55, Zeile 1 mit einer frostsicheren Dicke von 60 cm in die Berechnung eingeflossen.

Die ermittelten Zahlen dienen zur dynamischen Bestimmung des prozentualen Verhältnisses zwischen den Leistungsbereichen Rohr, Leitungszone, Hauptverfüllung und Oberbau.

Die Tabellen des Anhangs 4 enthalten Verhältnisswerte, die die Grundlage für die Beurteilung des Leistungsfaktors in den Leistungsphasen 1 bis 9 und örtlichen Bauüberwachung nach HOAI darstellen. Bei einer Verlegetiefe von 2 m kann Tabelle 4 (siehe auch Anhang 4, Seite 2) für ein Rohr DN 500 ein Leistungsanteil von 38% für das eigentliche Rohr (1.Bereich), von 21% für die Rohrleitungszone (2.Bereich), 15% für die Hauptverfüllung (3.Bereich) und 26% für den Oberbau (4.Bereich) angesetzt werden.

Bei einem Rohr DN 1000 entsteht ein Leistungsanteil von 51% für das eigentliche Rohr, von 24% für die Rohrleitungszone, 4% für die Hauptverfüllung und 21% für den Oberbau. Tendenziell kann aus dem Zahlenspiegel interpretiert wer-

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung den, dass mit zunehmender Dimension die Leistungsanteile für Rohre und Leitungszone steigen und für Hauptverfüllung und Oberbau fallen.

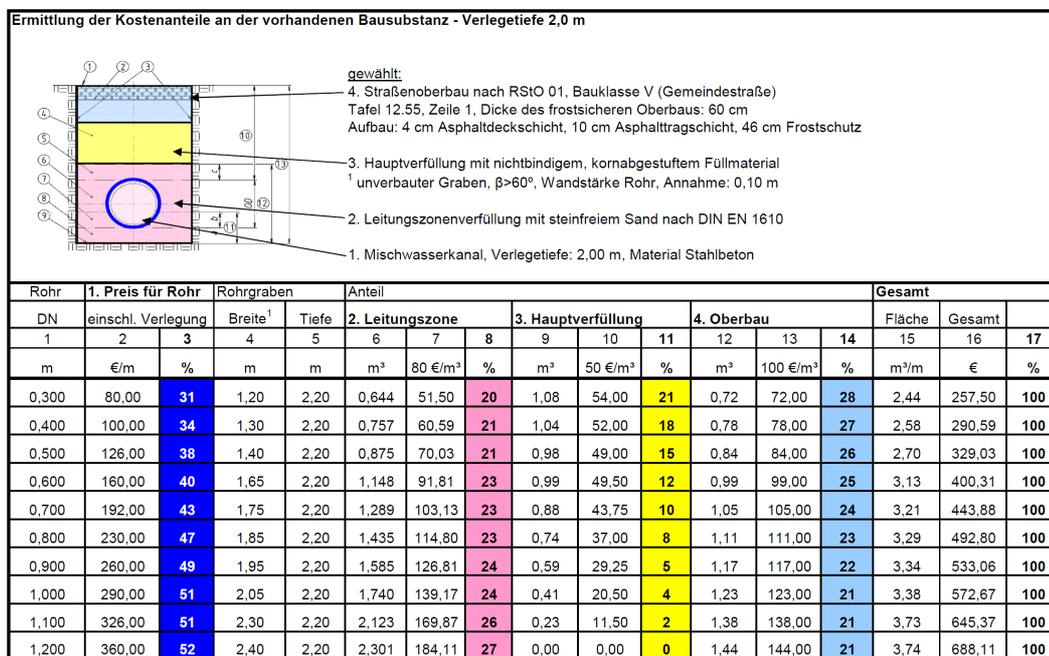


Tabelle 4: Ermittlung der prozentualen Kostenanteile, Verlegetiefe 2 m

Bei einer Verlegetiefe von 3 m kann nach Anhang 4, Seite 3 für ein Rohr DN 500 ein Leistungsanteil von 32% für das eigentliche Rohr, von 18% für die Rohrleitungszone, 30% für die Hauptverfüllung und 21% für den Oberbau angesetzt werden.

Bei einem Rohr DN 1000 entsteht ein Leistungsanteil von 43% für das eigentliche Rohr, von 21% für die Rohrleitungszone, 18% für die Hauptverfüllung und 18% für den Oberbau. Auch hier kann tendenziell interpretiert werden, dass mit zunehmender Dimension die Leistungsanteile für Rohre und Leitungszone steigen und für Hauptverfüllung und Oberbau fallen. Eine weitere belastbare Aussage ist, dass mit zunehmender Tiefe logischer Weise der Anteil der Hauptverfüllung am Gesamtgraben zunimmt.

Nach Anhang 4, Seite 4 ist bei einer Verlegetiefe von 4 m für ein Rohr DN 500 ein Leistungsanteil von 27% für das eigentliche Rohr, von 15% für die Rohrleitungszone, 40% für die Hauptverfüllung und 19% für den Oberbau abzulesen.

Bei einem Rohr DN 1000 entsteht ein Leistungsanteil von 37% für das eigentliche Rohr, von 18% für die Rohrleitungszone, 29% für die Hauptverfüllung und

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung 16% für den Oberbau. Auch hier ist die Tendenz zu beobachten, dass mit zunehmender Dimension die Leistungsanteile für Rohre und Leitungszone steigen und für Hauptverfüllung und Oberbau fallen. Ebenfalls nimmt der Anteil der Hauptverfüllung am Gesamtgraben zu.

Aus den Tabellen des Anhangs 4 sind Diagramme (Anhang 5, Seite 1 bis 11) ausgewertet, die Kurven der vier Leistungsbereiche<sup>126</sup> enthalten. Somit kann durch Interpolation oder graphisches Auftragen das Verhältnis an der vorhandenen Bausubstanz (entspricht der Rohrleitung einschließlich Leitungszone, Hauptverfüllung und Oberbau) auch in Zwischenschritten bzw. unterschiedlichen Verlegetiefen abgelesen werden. Die Zahlen dienen dann als Grundlage für die Ermittlung des Leistungsfaktors der Ingenieurleistungen, der in nachfolgenden Abschnitten noch näher behandelt und erläutert wird.

In folgendem Diagramm (Auszug aus Anhang 5) sind die Teilleistungsbereiche Rohr, Leitungszone, Hauptverfüllung und Oberbau am Beispiel eines Rohres DN 700 aufgetragen.

Graphische Auswertung der Ermittlung der Kostenanteile

DN	Bereich	Verlegetiefe				
		2,0 m	3,0 m	4,0 m	5,0 m	
700	1. Rohr	43	36	31	27	%
	2. Leitungszone	23	19	17	15	%
	3. Hauptverfüllung	10	25	35	43	%
	4. Oberbau	24	20	17	15	%

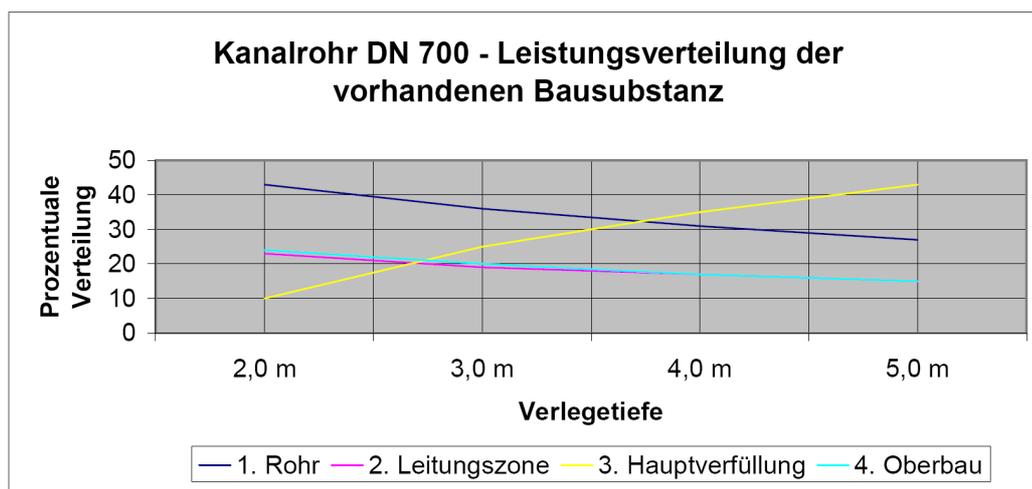


Tabelle 5: Prozentuales Verhältnis der Grabenanteile in Verbindung mit der Verlegetiefe

<sup>126</sup> Rohrleitung, Leitungszone, Hauptverfüllung und Oberbau

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung

## 6.3 Berechnungsmethoden zur angemessenen Berücksichtigung vorhandener Bausubstanz

Bei der Ermittlung der „angemessenen“ anrechenbaren Bausubstanz ist zu prüfen, welche Teilgrundleistungen nach § 52 Abs. 2 HOAI für die anrechenbare Bausubstanz notwendig sind. Die Summe der bewerteten Grundleistungen in v.H. ist zum jeweiligen Teilleistungssatz der Leistungsphasen in Beziehung zu setzen.

Für die Ermittlung angemessener Werte vorhandener Substanz ist bisher keine allgemein verbindliche Vorgehensweise vorgegeben. Eine erste umfassende Darstellung wurde im Auftrag des Bundesministers für Wirtschaft 1989<sup>127</sup> von der Forschungsgemeinschaft Pfarr/Koopmann/Rüster vorgelegt. Diese Vorschläge wurden von Expertengruppen aufgegriffen und in der Fachliteratur weiter ausgeführt. Im Folgenden wird ein Überblick über die führenden Veröffentlichungen gegeben:

### 6.3.1 Bestimmung des Wertes unter Berücksichtigung der notwendigen Grundleistungen

Eine Gruppe von Autoren lehnt sich bei der Bestimmung des Wertes vorhandener Substanz an den für die mit zu verarbeitende Substanz notwendigen Grundleistungen an. Von Enseleit/Osenbrück<sup>128</sup> wird vorgeschlagen, die Ermittlung der angemessenen anrechenbaren Kosten vorhandener Bausubstanz (A) mit folgender Formel durchzuführen:

$$A = M * D * V * L = W * V * L \text{ [EUR]}$$

In der Formel bedeuten:

A = angemessene anrechenbare Kosten vorhandener Bausubstanz [EUR]

M = Mengen vorhandener Substanz [m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, Stück]

D = Netto-Preise vorhandener Substanz [EUR]

W = Wert vorhandener Bausubstanz = M \* D [EUR]

<sup>127</sup> Pfarr/Koopmann/Rüster, Forschungsvorhaben Nr. 24/88: Leistungsbeschreibung für das Planen und Bauen im Bestand in der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI), Berlin, März 1989

<sup>128</sup> D. Enseleit / W. Osenbrück: HOAI – anrechenbare Kosten für Architekten und Tragwerksplaner, Bauverlag Wiesbaden 1997, Rdn. 249 ff.

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung

V = Verminderungsfaktor zur Reduktion der vorhandenen Bausubstanz auf diejenige Bausubstanz, die technisch oder gestalterisch mitverarbeitet wird [%]

L = Leistungen des Auftragnehmers an der vorhandenen Bausubstanz [%]

Sofern die Grundleistungen für die vorhandene Bausubstanz nicht in allen Leistungsphasen erbracht werden, schlagen Enseleit/Osenbrück vor, das angegebene Berechnungsschema zu erweitern. Danach soll der Umfang der Leistungen in jeder Leistungsphase getrennt festgestellt werden. Aus der Wichtung der Summe aller Teilleistungswerte im Verhältnis zum Wert der Gesamtleistung ergibt sich demzufolge ein abgeminderter Leistungssatz. Damit ist eine Reduzierung der angemessenen anrechenbaren Kosten wie folgt verbunden:

$$A' = M * D * V * L' = W * V * P / G \text{ [EUR]}$$

In der Formel bedeuten:

A' = reduzierte angemessene anrechenbare Kosten vorhandener Bausubstanz [EUR]

M = Mengen vorhandener Substanz [m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, Stück]

D = Netto-Preise vorhandener Substanz [EUR]

V = Verminderungsfaktor zur Reduktion der vorhandenen Bausubstanz auf diejenige Bausubstanz, die technisch oder gestalterisch mitverarbeitet wird [%]

L' = reduzierte Leistungsanteile des Auftragnehmers für die vorhandene Bausubstanz [%] = P / G

P = Summe der Prozentsätze der dem Leistungsbild zugeordneten Bewertungen der Leistungsphasen, bei denen vorhandene Bausubstanz technisch oder gestalterisch mitverarbeitet wird [%]

G = Gesamtbewertung der Leistungsphasen des Objekts [%]

Die Verfasser definieren die angemessenen anrechenbaren Kosten vorhandener Bausubstanz wie folgt<sup>129</sup> :

*„Die angemessenen anrechenbaren Kosten vorhandener Bausubstanz (a) ergeben sich aus dem Wert vorhandener Bausubstanz (W), multipliziert mit dem Verminderungsfaktor zur Reduktion der vorhandenen Bausubstanz auf die technisch oder gestalterisch mitverarbeitete Substanz (V), multipliziert mit dem Teilleistungssatz für die Leistungen an der Bausubstanz (P), dividiert durch den Teilleistungssatz für die Leistungen an neuen Teilen (G).“*

---

<sup>129</sup> A.a.O. S 251-1

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung

Ähnlich ist die Vorgehensweise von Wierer<sup>130</sup> und Mayerhofer<sup>131</sup> im HIV-KOM. Nach deren Auffassung können die anrechenbaren Kosten für die mitverarbeitete Bausubstanz mit der Formel

$$A = M * W * WF * LF \text{ [EUR]}$$

berechnet werden.

In dieser Formel bedeuten:

W = Wert (ortsüblicher funktionsbezogener Wert; [EUR])

M = Menge der mitverarbeiteten Bausubstanz [m, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, Stück]

WF = Wertfaktor (< 1,0)

LF = Leistungsfaktor (< 1,0)

Der Leistungsfaktor wird als der Quotient aus der Summe der für die Bausubstanz erforderlichen Teilleistungssätze der Leistungsphasen 1 bis 4 und 5 bis 9 und der Summe der insgesamt möglichen entsprechenden Teilleistungssätze nach dem jeweiligen Leistungsbild definiert.

Nach dem BGH-Urteil vom 19.06.1986<sup>132</sup> ist der Wert W der mitverarbeiteten Bausubstanz mit dem ortsüblichen Preis der Bausubstanz zu ermitteln, deren Anschaffung sich der Bauherr durch die Einbeziehung der Bausubstanz erspart. Er stellt also die ortsüblichen Kosten zum Zeitpunkt der Kostenermittlung dar. Weist die verarbeitete Substanz Mängel auf, muss entsprechend dem Grad der Beeinträchtigung ein Minderungsfaktor angesetzt werden, den die Autoren Wertfaktor WF nennen. Das Produkt aus Wert (ortsüblicher Preis für den Neubau der mitverarbeiteten Bausubstanz) und dem Wertfaktor WF wird bei Wierer/Mayerhofer als Erhaltungswert der Substanz definiert.

Da der Umfang der Mitverarbeitung in den einzelnen Leistungsphasen unterschiedlich sein kann, empfehlen die Autoren die anrechenbaren Kosten getrennt nach den Abrechnungsphasen zusammenfassend zu ermitteln. Dies bedeutet beispielsweise, dass die anrechenbaren Kosten der vorhandenen Substanz bei

---

<sup>130</sup> Kommunales Handbuch für Ingenieurverträge, ingenieurtechnische Grundlagen sowie für Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung im kommunalen Tiefbau (HIV-KOM), Lose-Blatt-Sammlung (Stand 3/2002), Richard Boorberg Verlag, München, Anhang 1, Abschnitt 1. S. 121 ff.

<sup>131</sup> A.a.O., Anhang 1, Abschnitt 1, S. 88 a ff.

<sup>132</sup> Mantscheff, zu den anrechenbaren Kosten der vorhandenen Substanz, Technik und Recht; Festschrift für Jack Mantscheff, Verlag C.H. Beck, München, 2000, S. 25

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung Ingenieurbauwerken nach § 52 Abs. 2 HOAI für die Leistungsphase 1 bis 4 einerseits und die Leistungsphasen 5 bis 9 und die Leistungen nach § 57 HOAI andererseits unterschiedlich sein können.

Beide Autorengruppen sind sich unter Bezug auf das BGH-Urteil vom 19.06.1986 darüber einig, dass die Preisbasis zur Ermittlung der Kosten anrechenbarer Bausubstanz der ortsübliche Preis ist, der für die Lieferungen und Leistungen zur Herstellung der vorhandenen Substanz zum Zeitpunkt des Planungs- und Bauprozesses zu bezahlen wäre.

### 6.3.2 Bestimmung des Wertes ohne Bewertung der Grundleistungen

Eine andere Vorgehensweise ist die Ermittlung des Wertes der vorhandenen Bausubstanz ohne Berücksichtigung der Bewertung von Grundleistungen. Nach der Darstellung von Mantscheff, wird überwiegend der bisher geschilderte Maßstab „Grundleistungen“ auf die Wertermittlung anzurechnender Bausubstanz abgelehnt. Bei der Ermittlung anrechenbarer Kosten käme es nämlich nicht auf den Aufwand des Architekten oder Ingenieurs an, da dieser bei der Festlegung von Honorarzonen und Honorarsätzen berücksichtigt würde. Vielmehr ist der Wert der vorhandenen Bausubstanz, reduziert um die Wertminderung durch die vorhandenen Mängel ausschlaggebend.

Von Mantscheff<sup>133</sup> werden die drei unterschiedlich genauen Berechnungsmethoden, die auch unter 6.4.1 bis 6.4.3 als Grundlage für die Ermittlung des Wertes der vorhandenen Bausubstanz dargestellt werden, erläutert:

- ◆ die Ermittlung der Kosten nach den Genauigkeitsanforderungen der Kostenschätzung nach DIN 276 als einfachste und grösste Methode
- ◆ die Ermittlung der Kosten nach den Genauigkeitsanforderungen der Kostenberechnung nach DIN 276 aus Mengen- und Kostenansatz mittels ortsüblicher Einheitspreise
- ◆ die Elementmethode nach Eich, die von Seifert<sup>134</sup> ausführlich ausgearbeitet wurde (im Wesentlichen nur für Hochbauten möglich ist; die hierzu notwendigen Preise von Vergleichsobjekten sind im Baukosten-

---

<sup>133</sup> Mantscheff, a.a.O. S 23 ff.

<sup>134</sup> BauR 1999, S. 304 ff. Verwendung nur für den Hochbau geeignet

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung Informationssystem der Architektenkammer Baden-Württemberg<sup>135</sup> veröffentlicht)

Die von Mantscheff zitierten Autoren ermitteln den Wert der mitverarbeiteten vorhandenen Bausubstanz so genau wie möglich aus ortsüblichem Preis und Menge. Es werden nur diejenigen Bestandteile der vorhandenen Substanz bei der Kostenermittlung berücksichtigt, die als wesentlicher und funktionaler Teil des Erweiterungsbaus, des Umbaus, des instandgesetzten oder modernisierten Objekts anstelle eines neu zu errichtenden Teils oder einer neu zu errichtenden Anlage Verwendung finden. Bei der Wertermittlung bleiben alle anderen möglichen Kosten z. B. für Erdarbeiten, Verbau, Wasserhaltung oder Straßenaufbruch und –wiederherstellung außer Ansatz<sup>136</sup>.

Von Locher/Koebler/Frik<sup>137</sup> wurde dieser Ansatz in verschiedenen Beispielen konkretisiert und Vorschläge für die Bewertung der Grundleistungen gemacht, die für die Aufspaltung der Leistungen innerhalb der Leistungsphasen notwendig sind, um den Wert der mitverarbeiteten Bausubstanz detailliert aufzuschlüsseln und bewerten zu können.

## 6.4 Bestimmung der Menge mitverarbeiteter Bausubstanz

In der amtlichen Begründung<sup>138</sup> der HOAI ist vorgegeben, dass der Wert und somit auch die Menge der vorhandenen Bausubstanz zu ermitteln ist. Wie die Ermittlung auszusehen hat ist aber nicht genauer definiert. Sie soll lediglich „angemessen“ sein. Einheitliche Erfassungsregeln liegen nicht vor. Verschiedene Experten für Honorierungsfragen haben aber Vorschläge zur Ermittlung unterbreitet, auf die im vorangegangenen Abschnitt näher eingegangen wurde.

Für die Ermittlung des Wertes der vorhandenen Bausubstanz gibt es unterschiedliche Ermittlungsarten, die u. a. auch das Alter und den Zustand der Substanz berücksichtigt. Im Regelfall gilt, je älter die Bausubstanz ist und je weniger sie instand gehalten oder saniert wurde, desto niedriger sind die zu berücksichtigenden Kosten. Im Anwendungsbereich des § 15 HOAI (Objektplanung für die

---

<sup>135</sup> Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern GmbH (BKI); [www.baukosten.de](http://www.baukosten.de)

<sup>136</sup> So auch Locher/Koebler/Frik a.a.O. § 10 Rdn. 92

<sup>137</sup> A.a.O. § 10 Rdn. 95 bis 114, § 52 Rdn. 6 und § 69 Rdn. 6

<sup>138</sup> HOAI-Bundesanzeigerausgabe 2002, S 91

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung (Gebäudesanierung) erfolgen die Ermittlungen auf Basis der Kubatur des Gebäudes. Aufwendige Gebäude werden bauteil- und mengenbezogen ermittelt. Für die Berücksichtigung des Alters und des Zustandes gibt es für den Hochbau Literatur mit speziellen Tabellen.

Die Kanalsanierung kann sich ähnlicher Hilfsmittel aufgrund mangelnder Fälle und entsprechender fachspezifischer Ausarbeitungen noch nicht bedienen. Entsprechende Erfahrungswerte liegen noch nicht in ausreichender Form vor und wurden vor Gericht auch noch nicht entschieden.

Die Bewertung wird jeweils vom Einzelfall abhängen. Es ist grundsätzlich zu unterscheiden, ob ein Einzugsgebiet in allen Bereichen saniert wird (Generalsanierung, Modernisierung oder Instandsetzungen), oder ob nur Teilbereiche von diesen geplanten Maßnahmen betroffen sind.

Zur Erfassung der Menge bzw. Umfangs bieten sich grundsätzlich drei Methoden<sup>139</sup>, um die mitverarbeitete Bausubstanz festzustellen:

#### 6.4.1 Erfassung über die Kostenschätzung nach DIN 276

Durch Ermittlung der Kubatur (Preis pro Meter, Preis pro Stück) mit der entsprechenden Reduzierung um die Schächte bzw. Haltungen, die ausgewechselt bzw. nicht mit verarbeitet werden. Die Kostenschätzung nach DIN 276<sup>140</sup> wurde für den Hochbau entwickelt. In der HOAI ist vorgeschrieben, dass die Baukosten als Grundlage der Honorarermittlung nach den Regeln von DIN 276, Fassung vom April 1981, aufzustellen sind. Die Regeln stellen zwar in der gültigen Fassung den Stand der Technik dar, für die Anwendung im Ingenieurbau ist die Erfassung entsprechend des jeweiligen Falles allerdings zu modifizieren und auf die notwendigen Grundleistungen, wie z.B. Rohrleitung pro Meter, Schachtbauwerke pro Stück oder Hausanschlüsse pro Stück zu beschränken. Ebenso sollte entgegen der Kostenschätzung nach DIN 276 mit Netto-Preisen gerechnet werden um direkt in die Wertermittlung einsteigen zu können.

---

<sup>139</sup> GHV Heft 1, Seite 18 ff; Pfarr/Koopmann/Rüster: Ergebnisbericht zum Forschungsvorhaben „Leistungsbeschreibung für das Planen und Bauen im Bestand in der HOAI“, Berlin, März 1989

<sup>140</sup> DIN 276, Fassung 1981

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung

In Anhang 6, Seite 2 ist eine Kostenschätzung in Anlehnung an die DIN 276 ausgearbeitet, die als Grundlage für Berechnungsbeispiele der Wertermittlung der vorhandenen Bausubstanz<sup>141</sup> dient.

#### 6.4.2 Erfassung über die Kostenberechnung nach DIN 276

Ähnlich wie die Kostenschätzung wurde die Kostenberechnung nach DIN 276 ebenfalls für den Hochbau entwickelt. Für die Anwendung im Ingenieurbau ist die Erfassung entsprechend des jeweiligen Falles zu modifizieren und auf die notwendigen Grundleistungen zu reduzieren.

Die Erfassung erfolgt durch Mengenermittlung nach Grobelementen (Erdaushub, Verfüllung, Baugrubenverbau, Leitungszone, Rohrleitungen, Formstücke, Schächte und Wasserhaltung). Die Methode eignet sich besonders für Teilbereiche und erreicht eine relativ hohe Kostengenauigkeit.

In Anhang 6, Seite 3 bis 5 ist eine Kostenberechnung in Anlehnung an die DIN 276 ausgearbeitet, die als Grundlage für Berechnungsbeispiele der Wertermittlung der vorhandenen Bausubstanz dient.

Ergänzend zu diesen beiden Methoden ist jedoch darauf hinzuweisen, dass bei Mitverwendung vorhandener Bausubstanz vor allem im historischen Bereich mit großen Wandstärken, historischen Konstruktionen und ähnlichem<sup>142</sup> nur die Mengen anzusetzen sind, welche erforderlich wären, um heute einen Kanal mit der geplanten Nutzung bauen zu können.

#### 6.4.3 Erfassung über die Elementmethode

Detaillierte Einzelermittlung aller betroffenen Bauteile und Konstruktionsbestandteile bei ins Detail gehenden Renovierungen, die im Zusammenhang mit Instandsetzung wertvoller Bausubstanz stehen. Maßstab der Mitverwendung ist die erforderliche Sorgfaltspflicht bei der Überprüfung der mitverarbeitenden Teile auf

---

<sup>141</sup> Siehe Abschnitt 6.3

<sup>142</sup> Im Kanalbau wird heute niemand mehr einen gemauerten Kanal aus Kanalklinkern herstellen. Hier ist in Abwägung auf die Abwasserart z.B. ein Stahlbeton- oder Steinzeugkanal vollkommen ausreichend und somit anstelle des heute nicht mehr bezahlbaren Klinkerkanals anzusetzen.

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung Tauglichkeit durch den Ingenieur, der Umfang der dabei ein zu kalkulierenden Haftungsrisiken ist dabei zu beachten.

Diese Methode wird bei besonderen Fällen bzw. besonders wertvoller Bausubstanz angesetzt. Zur Wertermittlung bei Ingenieurbauwerken, insbesondere in der Kanalsanierung, stellt dieses Verfahren keine gängige Praxis dar und wird auch bei den verschiedenen Bewertungsmethoden in Abschnitt 6.3 nicht berücksichtigt.

## 6.5 Ermittlung des Wertes mitverarbeiteter Bausubstanz

Die Ermittlung des Wertes der vorhandenen Bausubstanz muss sich an dem vorhandenen Objekt (Rohr, Schacht, Haltung oder Leitung) mit entsprechendem Schadensbild anlehnen. Bereits in der Bedarfsplanung werden die Untersuchungen in baulicher und hydraulischer Hinsicht durchgeführt. Erkenntnisse über den Zustand und somit den Wert des Altrohres sind gegeben. Die Einzelschäden bzw. notwendigen Vorsanierungen sind bekannt.

Als Entscheidungshilfe für die Wahl der Sanierungsverfahren ist es in der Regel notwendig, die in 3.3 (siehe auch Anhang 1) vorgestellten Prozesse zur Bestimmung des baulichen, hydraulischen und umweltrelevanten Zustandes durchzuführen. Die im Rahmen der Bedarfsplanung erarbeiteten Grundlagen, bilden die Basis für die Objektplanung. Sie sind, wie unter 4.2 beschrieben, sehr detailliert auszuführen und eignen sich daher in hervorragender Form für die Beurteilung der mitverarbeiteten Bausubstanz.

Die statische Berechnung nach dem Merkblatt ATV-M 127-2 als Bestandteil der Bedarfsplanung liefert Daten über den Altrohrzustand. Art und Materialdicke der möglichen Innensanierungsverfahren können bestimmt werden. Weiterhin wird in aller Regel die Auflistung der Altrohrsubstanz, die Beschreibung des Zustandes und der Schäden, die Ursachen für die vorliegenden Mängel sowie Maßnahmen zur Mängelbeseitigung aufgeführt. Neben der textlichen Beschreibung werden auch Kosten genannt und Vergleiche und Varianten gelistet, die einzelne Sanierungsmaßnahmen (z.B. Sanierung durch Erneuerung in offener Bauweise und Sanierung durch Renovierung durch Schlauchliningtechnik) miteinander vergleichen. Notwendige Vorsanierungen werden aufgeschlüsselt, Arbeiten an Stützen,

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung Muffen, Rissen und fehlenden Wandungsteilen werden in Listenform dargestellt. Aus diesen Datenmengen können wichtige und fundierte Erkenntnisse für die Ermittlung der vorhandenen Bausubstanz gewonnen werden.

Liegen keine entsprechenden Daten vor, muss die Durchgängigkeit der Planung im Rahmen des Prozessverlaufes nach DIN EN 752 hinterfragt werden. Im sparsamen und wirtschaftlichen Umgang mit Abgaben, Gebühren und Steuergeldern ist es die Pflicht des Netzbetreibers die hydraulischen, umweltrelevanten und baulichen Gegebenheiten zu prüfen und Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchzuführen, um Investitionen, die im Regelfall nach der Objektplanung anstehen, nachhaltig tätigen zu können.

### 6.5.1 Das Mengengerüst der vorhandenen Bausubstanz

Die nach den Kriterien des Abschnittes 3.3<sup>143</sup> ausgearbeitete Zustandsklassifizierung und –bewertung ermöglicht die Beurteilung des Altrohres (entspricht dem Rohr nach Bild 8), des Rohr/Boden-Tragsystems (entspricht der Leitungszone), der Grabenverfüllung (entspricht der Hauptverfüllung) und des Straßenbelages (entspricht dem Oberbau).

Einzelobjektweise können aus diesen Daten die betrachteten Haltungen bzw. Rohre (vorhandene Bausubstanz) mit allen Schäden aufgelistet, die Mengen festgestellt und der Bestand umfassend geklärt werden.

Diese Datenbasis dient bei den weiteren Berechnungen als Mengengerüst für die Ermittlung des Wertes bzw. Wertfaktors der vorhandenen Bausubstanz.

### 6.5.2 Ansatz des ortsüblichen Preises zum Zeitpunkt der Bewertung

Gestützt auf die Erfassungsmethoden erfolgt die Bewertung durch Einsetzen von ortsüblichen Preisen zum Zeitpunkt der Bewertung. Damit ist klar ausgedrückt, dass eine Bewertung im Sinne des Zeitwertes (Verkehrswert) für die anrechenbaren Kosten nach § 10 (3a) HOAI nicht herangezogen werden kann. Die Intention des Ordnungsgebers war es, ausgehend von der Neubausituation die mitverwendeten Bauteile gleichzustellen unter der Voraussetzung, dass sie auch die Anforderungen entsprechend erfüllen.

---

<sup>143</sup> Siehe auch Anhang 1, Seite 2 bis 24

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung

Der ortsübliche Preis wird saisonal und insbesondere regional unterschiedlich anzusetzen sein. Es wird bei der Preisermittlung maßgeblich in Anlehnung an die in Abschnitt 3.5 beschriebenen systembedingten und äußeren Entscheidungskriterien zur Wahl der richtigen Sanierungstechniken ankommen.

Ebenso ist entscheidend, dass Verfahren zur Ermittlung des ortsüblichen Preises angesetzt werden, die dem derzeitigen Stand der Technik entsprechen. Die Kostenermittlung der vorhandenen Bausubstanz „Klinkerkanal“ ist demnach nicht auf Grundlage eines händisch gemauerten Kanals aus Kanalklinkern auszuführen. Vielmehr sind die Kosten für einen je nach Art des Abwassers erforderlichen Entwässerungskanal aus Steinzeug oder Stahlbeton anzusetzen.

## 6.6 Leistungsfaktor der Ingenieurleistungen an der mitverarbeiteten Bausubstanz

Durch die Rechtsprechung und Urteile vertritt die herrschende Meinung die Auffassung, dass alle an der vorhandenen Bausubstanz erforderlichen Ingenieurleistungen zu belegen sind. Es sind genaue Begründungen und Nachweise notwendig, um den Wert den anrechenbaren Kosten in angemessener Form hinzurechnen zu können. In Abschnitt 4.3.4 wurden ausführlich die Formulierungen von Grundleistungen ersetzenden Besonderen Leistungen in der Kanalsanierung innerhalb des § 55 HOAI aufgelistet. Sie sollten die Standardformulierungen im Ingenieurvertrag ersetzen, damit ein eindeutiger Leistungskatalog entsteht. Entsprechende Argumentationshilfen für die Leistungen an der vorhandenen Bausubstanz in den jeweiligen Leistungsphasen sind in Abschnitt 4.3.5 aufgeführt. Die auf die Gebäudeplanung bezogene Tabelle<sup>144</sup> wurde für die Bearbeitung vorhandener Bausubstanz nach § 55 Ingenieurbauwerke ergänzt.

Der Ansatz des Leistungsfaktors für die Ermittlung der anrechenbaren Baukosten über den Grabenquerschnitt, unterteilt in die vier Bereiche Rohr, Leitungszone, Hauptverfüllung und Oberbau, wurde in Abschnitt 6.2.2 bereits herausgearbeitet. Das zu erbringende Leistungsbild ist in Abschnitt 4.3.4<sup>145</sup> auf die Kanalsanierung und vorhandene Bausubstanz abgestimmt, aufgelistet.

---

<sup>144</sup> Siehe Anhang 3, Tabelle A3,1

<sup>145</sup> Siehe auch Anhang 2, Seite 2 bis 11 und Anhang 7, Seite 2 bis 4

## 6.7 Berechnung des anrechenbaren Wertes vorhandener Bausubstanz

### 6.7.1 Empfehlung für die Bewertung der vorhandenen Bausubstanz des Altrohres

Die Ausführungen der Abschnitte 6.1 bis 6.6<sup>146</sup> verdeutlichen, dass die Experten und Rechnungsprüfungsämter nicht sehr weit auseinander liegen, wie die Formel zur Berechnung des angemessenen Wertes der vorhandenen Bausubstanz auszuweisen hat.

Bei allen Ansätzen wird mit der verarbeiteten Menge, dem Wert, versehen mit dem ortsüblichen funktionsbezogenen Preis, dem Minderungs- oder Wertreduzierungsfaktor durch die vorhandenen Schäden an der Substanz sowie dem Leistungsfaktor, der sich an den nachzuweisenden Ingenieurleistungen quer durch alle Leistungsphasen orientiert, gerechnet.

Die Menge kann über die Kostenschätzung nach DIN 276 (Beispiel Anhang 6, Seite 2) oder der Kostenberechnung nach DIN 276 (Beispiel Anhang 6, Seite 3 bis 5) ermittelt werden. Den ortsüblichen funktionsbezogenen Preis wird man über vergleichbare Maßnahmen erhalten, wobei ein Mittelpreis der annehmbars-ten Angebote aus räumlich und zeitlich zusammenhängenden Maßnahmen herangezogen werden sollte. Der Wert der vorhandenen Bausubstanz ist durch die in der Bedarfsplanung aufgelisteten Reparaturmaßnahmen, die den Kanal wieder in den Soll-Zustand versetzen würden, zu reduzieren. Der Leistungsfaktor, der für jedes Bauteil des Kanals, d.h. getrennt nach Rohr, Leitungszone, Hauptverfüllung und Oberbau, zu ermitteln ist, geht durch Multiplikation in die Formel ein.

In Anlehnung an die Ausarbeitung des Bayerischen Kommunalen Prüfungsamtes wird die angemessene vorhandene Bausubstanz mit der Formel

$$A = M * W * WF * LF \text{ [EUR]}$$

berechnet.

---

<sup>146</sup> Insbesondere die Gegenüberstellung des Abschnittes 6.3.1

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung

In dieser Formel bedeuten:

W = Wert (ortsüblicher funktionsbezogener Wert; [EUR])

M = Menge der mitverarbeiteten Bausubstanz [m, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, Stück]

WF = Wertfaktor (< 1,0)

LF = Leistungsfaktor (< 1,0)

In Anhang 7 ist ein Beispiel dargestellt, das mit folgenden Eingangsdaten berechnet ist:

Es handelt sich um ein Objekt in der Gemeinde XY. Der bestehende Mischwasserkanal DN 700, durchschnittliche Verlegetiefe 4,0 m, soll durch eine Innensanierung im Renovierungsverfahren als vor Ort härtendes Schlauchlining renoviert werden. Die hydraulische Überrechnung des Netzes hat ergeben, dass kein hydraulischer Sanierungsbedarf besteht. Im Rahmen der Bedarfsplanung wurde herausgearbeitet, dass die Sanierung durch Schlauchlining im Vergleich zur Erneuerung in offener Bauweise die wirtschaftlichere Variante darstellt.

Im Rahmen der Zustandsbewertung<sup>147</sup>, gestützt auf die Auswertung der TV-Befahrung und Zustandsklassifizierung nach DWA M 149-2<sup>148</sup> sowie der statischen Berechnung des Liners in Verbindung mit dem Altrohr<sup>149</sup> wurden neben der Kanalstrecke von rd. 120 m auch Mängel an den Schachtbauwerken (4 Stück) und 9 Hausanschlüssen, die an der Kanalisation angebunden sind, festgestellt. Im weiteren Verlauf sind die Hausanschlüsse nicht sanierungsbedürftig. Weiterhin wurden 15 undichte Muffen, 10 Scherbenbildungen bzw. fehlende Wandungsteile (Größe ca. 10 x 10 cm), Längsrisse in einer Länge von insgesamt 50 m und 6 Stellen mit Netzrisstruktur aufgelistet.

In einem weiteren Schritt wurde die Verkehrsfläche auf Risse, Setzungen und Senkungen untersucht und die Ergebnisse aus den Untersuchungen zur Verdichtung der Graben- und Leitungszone<sup>150</sup> beurteilt.

Durch die o.a. Erkenntnisse aus der Bedarfsplanung kann die Grundlage für die Ermittlung des Wertes der mitverarbeiteten Bausubstanz im Rahmen der Kostenschätzung nach DIN 276 (Anhang 6, Seite 2) oder Kostenberechnung nach DIN

---

<sup>147</sup> Bewertung nach Anhang 1, Abschnitt 3.3.4

<sup>148</sup> A.a.O., Klassifizierung nach Abschnitt 3.3.1

<sup>149</sup> A.a.O., Berechnung nach Abschnitt 3.3.2

<sup>150</sup> A.a.O., Beurteilung nach Abschnitt 3.3.3

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung 276 (Anhang 6, Seite 3 bis 5) gelegt werden. Dort wird entweder über die Kubaturmethode (Abschnitt 6.4.1) oder Grobelementmethode (Abschnitt 6.4.2) der Wert der vorhandenen Bausubstanz über den ortsüblichen Preis (Menge (M) X Einheitspreis = ortsüblich funktionsbezogener Wert (W), netto) ermittelt. Als Rohrwerkstoff sind die im Netz üblichen Materialien anzusetzen.

Dieser Wert (W) wird um die Kosten der in der Bedarfsplanung ausgearbeiteten Reparaturmaßnahmen, d.h. Füllen der Risse, Abdichten der Muffen, Verfüllen der fehlenden Wandungsteile und Sanierung der Stutzen, z.B. mit Hutprofil, ebenfalls mit dem ortsüblichen Wert versehen, gemindert. Hier ist besonderes Augenmerk darauf zu legen, dass die Wertminderung durch Reparatur mit der Bedeutung der Wiederherstellung des Soll-Zustandes zu berechnen ist. Der Ansatz von Renovierungs- oder Erneuerungsmaßnahmen hätte eine Wertsteigerung der vorhandenen Bausubstanz zur Folge. Dadurch würde in dieser Phase der Wert der vorhandenen Bausubstanz unstatthaft reduziert werden.

Durch Subtraktion der Summe der Reparaturen von dem ortsüblich vorhandenen Wert (W) erhält man den baulichen Restwert der betrachteten Kanalisation. Diese Summe dividiert durch den ortsüblichen funktionsbezogenen Wert (W) ergibt den Wertfaktor (WF).

Kostengruppen:					EUR
<b>Vorhandene Bausubstanz:</b>					Alle Beträge ohne Mehrwertsteuer
100	Rohrleitung DN 700	120	619	€/m	74.280,00 €
200	Schächte DN 1200	4	3000	€/St	12.000,00 €
300	Hausanschlüsse	9	1500	€/St	13.500,00 €
400					
500					
Zwischensumme					99.780,00 €
Baunebenkosten 5%					4.989,00 €
Zur Abrundung					231,00 €
Gesamtkosten					<b>105.000,00 €</b>
<b>Wert W</b>					<b>100%</b>
<b>Abzug Schäden:</b>					
100	Muffen undicht	15	600	€/St	9.000,00 €
100	Fehlende Wandungst.	10	400	€/St	4.000,00 €
100	Rissanierung	50	325	€/m	16.250,00 €
100	Kurzliner	6	625	€/m	3.750,00 €
300	Stutzensanierung	9	375	€/St	3.375,00 €
Zwischensumme					36.375,00 €
Baunebenkosten 5%					1.818,75 €
Zur Abrundung					806,25 €
Gesamtkosten					39.000,00 €
<b>Wertfaktor WF</b>					<b>63%</b>

Bild 9: Ermittlung des Wertfaktors

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung

Somit sind für die weitere Berechnung die Faktoren Menge (M), Wert (W) und Wertfaktor (WF) errechnet. Im konkreten Beispiel (Anhang 7, Seite 5) reduziert sich der ortsübliche Preis von 105.000 € durch die drei Faktoren auf einen Wert von 66.150 €, der in die weitere Berechnung eingeht

**Ergebnis:**

Die anrechenbaren Kosten der mitzuverarbeitenden Bausubstanz

$$M \times W \times WF = 66.150,00 \text{ €}$$

Bild 10: Ermittlung der Kosten nach dem Wertfaktor

Im nächsten Schritt ist der Leistungsfaktor zu bestimmen. Hierfür ist es notwendig, die verschiedenen Leitungsphasen in Anlehnung an den § 55 HOAI mit den Teilleistungsbewertungen der GHV-Tabelle (Anhang 7, Seite 2 bis 4), „Planen und Bauen im Bestand – Schwerpunkt Kanalsanierung DIN EN 752“ nach § 56 (1) – Ingenieurbauwerke zu versehen.

Nun kann in einem weiteren Schritt die Bewertung nach dem Leistungsfaktor (LF) an der vorhandenen Bausubstanz erfolgen. Dieser Leistungsfaktor stützt sich auf die in Abschnitt 4.3.4 aufgeführten Leistungsphasen, in denen die Grundleistungen ersetzenden Besonderen Leistungen aufgeführt sind. Argumentationshilfen bzw. Begründungen für die zu verarbeitende Bausubstanz innerhalb der Leistungsphasen sind in Abschnitt 4.3.5 aufgeführt.

Aufteilung der Kostenanteile an vorhandener Bausubstanz	
<u>Annahmen:</u> Rohr DN 700 Verlegetiefe 4,0 m Straßenraum, Asphalt	
<u>Gewählt aus Diagramm:</u> (Anhang 5, Seite 6)	
Rohr	31%
Leitungszone	17%
Hauptverfüllung	35%
Oberbau	17%
Gesamt:	100%

Leistungsfaktor - Mitverarbeitung in den Leistungsphasen: (Begründung siehe Splate 4, S.6)	
Leistungsphase 1	100%
Leistungsphase 2	100%
Leistungsphase 3	48%
Leistungsphase 4	0%
Leistungsphase 5	48%
Leistungsphase 6	31%
Leistungsphase 7	31%
Leistungsphase 8	31%
Leistungsphase 9	100%
Ört. Bauüberwachung	31%

Bild 11: Kostenanteile Grabenquerschnitt und Leistungsfaktor in den Teilleistungsphasen

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung

Der Grabenquerschnitt der eingangs ermittelten Bausubstanz ist in die vier Bereiche Rohr, Leitungszone, Hauptverfüllung und Oberbau untergliedert. Die Anteile sind in Tabellenform (Anhang 4) und grafisch (Anhang 5) gegenübergestellt. In Abschnitt 6.2.2 - Aufteilung des Grabenprofils nach Leistungsbereichen - ist die Entwicklung der Tabellen und Grafiken erläutert. Die Berechnungen ermöglichen je nach Rohrdimension und Verlegetiefe die Verhältnisse der vier Teilbereiche untereinander am Gesamtgrabenquerschnitt zu bestimmen. Bei Zwischenwerten (z.B. Verlegetiefe 2,40 m, Rohr DN 400) kann die Auswertung rechnerisch durch Interpolation oder grafisch erfolgen.

Die Urteile zur vorhandenen Bausubstanz (Kapitel 5. Rechtsprechung) geben eindeutig vor, dass in jeder Leistungsphase der Nachweis der Mitverarbeitung zu führen ist. Ebenso ist auch ein differenzierter Leistungsansatz wahrscheinlich, da nicht durchgängig durch alle Leistungsphasen an allen Teilbereichen der vorhandenen Bausubstanz gleiche Ingenieurleistungen zu erbringen sind.

Leistungsfaktor (Grad der Mitverarbeitung)			
1	2	3	4
Leistungsphasen nach § 55 HOAI	Bewertung nach § 55 HOAI (v.H.)	Bewertung nach Leistungsfaktor für Bausubstanz	Begründung:
1- Grundlagenermittlung	2 %	100%	2 Leistungen an allen Teilen (Rohr, Leitungszone, Hauptverfüllung; Oberbau) der vorhandenen Bausubstanz erforderlich
2 - Vorplanung	15 %	100%	15 Leistungen an allen Teilen (Rohr, Leitungszone, Hauptverfüllung; Oberbau) der vorhandenen Bausubstanz erforderlich
3 - Entwurfsplanung	30 %	48%	14,4 Leistungen an Rohr und Leitungszone der vorhandenen Bausubstanz erforderlich
4 - Genehmigungsplanung	5 %	0%	0 Keine Genehmigung erforderlich
Summen:	52 %		31,4
Leistungsfaktor (LF) = $\Sigma$ Spalte 3 / $\Sigma$ Spalte 2			<b>Leistungsfaktor (LF) für 1 bis 4 0,60</b>
5 - Ausführungsplanung	15 %	48%	7,2 Leistungen an Rohr und Leitungszone der vorhandenen Bausubstanz erforderlich
6 - Vorbereiten Vergabe	10 %	31%	3,1 Leistungen an Rohr der vorhandenen Bausubstanz erforderlich
7 - Mitwirken Vergabe	5 %	31%	1,55 Leistungen an Rohr der vorhandenen Bausubstanz erforderlich
8 - Oberbauleitung	15 %	31%	4,65 Leistungen an Rohr der vorhandenen Bausubstanz erforderlich
9 - Objektbetreuung	3 %	100%	3 Leistungen an allen Teilen (Rohr, Leitungszone, Hauptverfüllung; Oberbau) der vorhandenen Bausubstanz erforderlich
Summen:	48 %		19,5
Leistungsfaktor (LF) = $\Sigma$ Spalte 3 / $\Sigma$ Spalte 2			<b>Leistungsfaktor (LF) für 5 bis 9 0,41</b>
Örtliche Bauüberwachung	100 %	31%	31 Leistungen an Rohr der vorhandenen Bausubstanz erforderlich
Summen:	100 %		31
Leistungsfaktor (LF) = $\Sigma$ Spalte 3 / $\Sigma$ Spalte 2			<b>Leistungsfaktor (LF) für örtl. BÜ 0,31</b>

Bild 12: Ermittlung des Leistungsfaktors

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung

Mit der Kenntnis der prozentualen Verteilung der einzelnen Bereiche (Rohr, Leitungszone, Hauptverfüllung und Oberbau) kann je nach Leistungsphase beurteilt und bewertet werden, wie die Bewertung nach Leistungsfaktor für Bausubstanz anzusetzen ist. Im konkreten Berechnungsbeispiel sind im Rahmen der Leistungsphasen 1 und 2 alle Anlagenteile zu beurteilen und überplanen, so dass ein 100%-Ansatz auf die nach § 55 HOAI vereinbarte Punktzahl erfolgt. Im Rahmen der weiteren Betrachtung spielt die Oberfläche und die Hauptverfüllung keine Rolle mehr, so dass z.B. in Leistungsphase 3 nur 48%, die sich aus 31% für das Rohr und 17% für die Leitungszone zusammensetzen, in die Bewertung einfließen. Die Aufgaben in den weiteren Leistungsphasen sind ebenfalls zu beurteilen und kurz zu begründen.

Mit Eintrag der Bewertungszahl (Anhang 7, Seite 6, Spalte 3) kann für jede Leistungsphase durch Multiplikation das Produkt des Leistungsfaktors ermittelt werden. Nach Addition der Bewertungen der Spalte 2 (vereinbarte Punkte der Leistungsphasen, § 55 HOAI) und Spalte 3 (Bewertung nach Leistungsfaktor der Bausubstanz) kann durch Division der Summe der Spalte 3 durch die Summe der Spalte 2 der Leistungsfaktor (LF) errechnet werden. Sinnvollerweise ist dies in drei Abschnitten durchzuführen, d.h. nach Leistungsphase 1 bis 4, 5 bis 9 und für die örtliche Bauüberwachung, damit die ermittelten Summen den anrechenbaren Gesamtkosten nach den Vorgaben der HOAI zugeschlagen werden können.

<b>Ergebnis:</b>			
Die anrechenbaren Kosten der mitzuverarbeitenden Bausubstanz betragen für die Leistungsphasen 1 bis 4:			
M X W X WF X LF =	66.150,00 €	0,60	<b>39.944,42 €</b>
Die anrechenbaren Kosten der mitzuverarbeitenden Bausubstanz betragen für die Leistungsphasen 5 bis 9:			
M X W X WF X LF =	66.150,00 €	0,41	<b>26.873,44 €</b>
Die anrechenbaren Kosten der mitzuverarbeitenden Bausubstanz betragen für die örtl. Bauleitung:			
M X W X WF X LF =	66.150,00 €	0,31	<b>20.506,50 €</b>

Bild 13: Ermittlung der anrechenbaren mitverarbeiteten Bausubstanz

Aus dem bereits ermittelten Produkt aus Menge, Wert und Wertfaktor multipliziert mit dem Leistungsfaktor ergibt sich das Ergebnis der angemessenen mitverarbeiteten Bausubstanz. In dem konkreten Beispiel (Anhang 7, Seite 6) werden für die

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung

◆	Leistungsphasen 1 bis 4	39.944 €,
◆	Leistungsphasen 5 bis 9	26.873 €,
◆	Örtliche Bauüberwachung	20.506 € ermittelt.

### 6.7.2 Alternativer Ansatz nach VSB-Empfehlung Nr. 0.3

Wegen der Schwierigkeit und des teilweisen großen Aufwandes zur Ermittlung der vorhandenen mitverarbeiteten Bausubstanz, wird in der VSB-Empfehlung Nr. 0.3 vorgeschlagen, den Ansatz eines „Erschwerniszuschlages“ auf das Tafelhonorar zu vereinbaren. Diese Vorgehensweise ist nicht in der HOAI verordnet und daher frei zu vereinbaren. Der Vorteil liegt darin, dass bei den sehr häufig vorkommenden Mischformen, sprich Kombinationen von Erweiterungen mit Umbau, Modernisierungen und Instandsetzungen, die komplizierte Ermittlung des mitverarbeiteten Wertes sowie die daraus resultierenden Diskussionen und Meinungsverschiedenheiten über die Angemessenheit des Wertes entfällt.

In der VSB-Empfehlung Nr. 0.3 wird daher folgende vertragliche Formulierung, die alle Einflüsse auf die Leistungen beim Planen und Bauen im Bestand zusammenfasst, vorgeschlagen:

*„Die Vertragspartner sind sich einig, dass die vom Auftragnehmer geschuldeten Leistungen unter Berücksichtigung der bestehenden Anlagen Anforderungen aufweisen, die nach den §§ 59 und 60 HOAI entsprechende Zuschläge auf das Honorar und die Berücksichtigung des Wertes mitverarbeiteter Bau- bzw. Anlagensubstanz nach § 10 Abs. 3a HOAI erfordern. Unter Verzicht auf die hierfür sehr schwierig zu führenden Einzelnachweise wird vereinbart, dass der Auftragnehmer stattdessen die Honorare für die Leistungsphasen 1 bis „a“ mit einem Zuschlag in Höhe von „X %“ und für die Leistungsphasen „b“ bis „c“ mit einem Zuschlag in Höhe von „Y %“ erhöht.“<sup>151</sup>*

---

<sup>151</sup> Hinweis: Die Werte „X“ und „Y“ können entweder bereits nach der vorliegenden Bedarfsplanung ermittelt oder nach Vorliegen der Kostenberechnung objektbezogen vereinbart werden. Die Ermittlung der Werte erfolgt unter Nutzung der Tabelle 6 (entspricht Tab. 4, VSB Nr.0.3). Die jeweils geeignete Vorgehensweise ist in der Vertragsvereinbarung entsprechend zu ergänzen.

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung

Die Ermittlung des Erschwerniszuschlages soll in den vier nachfolgenden Schritten durchgeführt werden<sup>152</sup>:

#### 1. Schritt- Bedeutung der Merkmale:

*Es werden die Bewertungsmerkmale nach ihrer Bedeutung mit 1, 2 oder 3 geordnet. Die Bedeutung ist jeweils im Einzelfall maßnahmenspezifisch festzulegen:*

- ◆ *Merkmal mit größter Bedeutung:* 3
- ◆ *Merkmal mit geringster Bedeutung:* 1

Ist beispielsweise der Umfang der in die Planung einzubeziehenden Bausubstanz sehr hoch (z.B. Erweiterung einer Abwasserbehandlungsanlage in allen Verfahrensstufen oder völlige Überprüfung eines vorhandenen Tragwerkes), aber die im Regelfall bedingten Merkmale von geringer Bedeutung (z.B. keine Änderung in den Baunormen und –richtlinien, keine sonstigen Auflagen des Gesetzgebers, immer im Vergleich mit den zum Zeitpunkt der Errichtung vorhandenen Substanz geltenden), könnten die substanz- und systembedingten Merkmale die größte Bedeutung haben, also 3 Punkte und die normativ bedingten Merkmale nur 1 Punkt erhalten.

#### 2. Schritt – Bewertung nach dem Schwierigkeitsgrad:

*Es wird der Einfluss der Bewertungsmerkmale auf die Schwierigkeit bei der Planung, Bauausführung und ggf. Bauüberwachung mit 0 bis 5 Punkten bewertet:*

- ◆ *Merkmal ohne Einfluss auf die Schwierigkeit:* 0
- ◆ *Merkmal mit vollem Einfluss auf die Schwierigkeit:* 5

Die in Tabelle 6 aufgeführten Bewertungsmerkmale sind nicht abschließend und je Objekt individuell zu ergänzen bzw. zu verändern.

---

<sup>152</sup> Kursiv: Auszug aus VSB-Empfehlung Nr. 0.3, Abschnitt 6.7

## Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung

Nr.	Bewertungsmerkmale	Bedeutung	Bewertung	Einflusszahl
		(a)	(b)	(a) x (b)
<b>1</b>	<b>Substanz- und systembedingte Merkmale</b>	1, 2 oder 3	0 bis 5	
	- Auswirkung von Schäden auf die Bausubstanz			
	- Einfluss der vorhandenen Bausubstanz auf die Sanierungsmöglichkeiten			
	- Einfluss von Häufigkeit und Ausmaß von Sanierungen an der Bausubstanz auf deren Nutzungsdauer			
	- Funktionsgerechte Weiterverarbeitung alter Bauteile			
	- Erhaltung und Verbesserung des Soll-Zustands sowie mögliche Anpassungen an heutige Anforderungen			
<b>2</b>	<b>Nutzungsbedingte Merkmale</b>	1, 2 oder 3	0 bis 5	
	- Planen und Bauen bei laufender Nutzung bzw. laufendem Betrieb			
<b>3</b>	<b>Normativ bedingte Merkmale</b>	1, 2 oder 3	0 bis 5	
	- Normen und anerkannte Regeln der Technik stehen zur direkten Anwendung ausreichend zur Verfügung			
	- Gefährdungspotenzial bei unsachgemäßer Leistungserbringung (zum Beispiel Umweltverträglichkeit, Sicherheit, angrenzende Bausubstanz)			
<b>Gesamteinflusszahl</b>		<b>max. 6 Pkt.</b>	<b>max. 5 Pkt.</b>	
Erläuterung: „Bedeutung“ = 1, 2 <u>oder</u> 3   „Bewertung“ = jeweils 0 bis 5   „Einflusszahl“ = Summe der Produkte (max. 30)				

Tabelle 6: Ermittlung von Zuschlägen im Kontext Kanalsanierung / Einflusszahl

Ist der bauliche Zustand der Kanalisationsanlage gut und für die Renovierungsmaßnahme gut brauchbar (das Alter der Bausubstanz ist also von geringem Einfluss), ist die Wiederverwendung der vorhandenen Bauteile funktionsgerecht möglich und nur in geringem Maß mit der neuen Bausubstanz zu verknüpfen, könnten beispielsweise 2 Bewertungspunkte angemessen sein. Ist der Grad der Nutzungsänderung der alten Bausubstanz allerdings hoch (z.B. Vorklärbecken einer Abwasserbehandlungsanlage wird in eine Bio-P-Stufe einbezogen) und muss die Abwasserbehandlungsanlage ihre volle Leistung auch während der Bauphase bringen, könnten die nutzungsbedingten Merkmale beispielsweise mit 4 Punkten bewertet werden.

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung

### 3. Schritt – Ermittlung der Einflusszahl:

*Sind alle maßnahmenrelevanten Merkmale hinsichtlich deren Bedeutung geordnet (Definition der Prioritätenzahl) und mit Blick auf deren Einfluss auf die Anforderungen an die Ingenieurleistung bewertet (Bewertung), werden für die Bewertungsmerkmale die Produkte aus den numerischen Zuordnungen gebildet:*

$$\blacklozenge \quad \text{Bedeutung} \times \text{Bewertung} = \text{Einflusszahl}$$

### 4. Schritt – Ermittlung des Zuschlags:

Der Zuschlag wird dann entsprechend der ermittelten Einflusszahl nach Tabelle 6 bestimmt. Bei der Ermittlung des Zuschlags in Abhängigkeit von der Einflusszahl und der Bewertung in Anlehnung an § 59 Abs. 1 HOAI ist zu unterscheiden, ob das Objekt als Umbau/Modernisierung oder als Instandsetzung/Instandhaltung einzuordnen ist. Nach den §§ 59 und 60 können folgende Umbauzuschläge verordnet werden:

Einflusszahl	Erschwernisse	Umbauzuschlag in v.H.	
		mindestens	höchstens
6 oder geringer	sehr groß	0 bis 20	< 33
7 bis 12	gering	0 bis 20	< 33
13 bis 18	durchschnittlich	20	33
19 bis 24	überdurchschnittlich	20	> 33
25 bis 30	sehr groß	20	> 33

Tabelle 7: Einflusszahl, Erschwernisse und möglicher Umbauzuschlag

Bei Umbauten und Modernisierungen können unter Beachtung der bereits verordneten Zuschläge nach § 59 HOAI (20 bis 33 v. H. bei durchschnittlichem Schwierigkeitsgrad) folgende Erschwerniszuschläge unter Berücksichtigung eines angemessenen Wertes der mitverarbeiteten vorhandenen Bausubstanz gewählt werden.

## Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung

Planungsanforderungen aus der Berücksichtigung vorhandener Bausubstanz	sehr gering	gering	durchschnittlich	überdurchschnittlich	sehr hoch
Erschwerniszuschlag in %	20	30	40	50	60

Tabelle 8: Erschwerniszuschlag Umbau und Modernisierung

Bei Instandsetzungen und Instandhaltungen können ebenso unter Beachtung der für die Objektüberwachung und örtliche Bauüberwachung verordneten Zuschläge nach § 60 HOAI (bis 50 v. H.) folgende Erschwerniszuschläge für alle Leistungsphasen und die örtliche Bauüberwachung als angemessen angesehen werden:

Planungsanforderungen aus der Berücksichtigung vorhandener Bausubstanz	sehr gering	gering	durchschnittlich	überdurchschnittlich	sehr hoch
Erschwerniszuschlag in %	15	20	25	30	35

Tabelle 9: Erschwerniszuschlag Instandsetzung und Instandhaltung

In der nachfolgenden Tabelle sind die aufgrund der Einflusszahl bzw. Erschwernisse ermittelten Erschwerniszuschläge der Umbau-/ Modernisierungsplanung und Instandsetzung/Instandhaltung gegenübergestellt.

Einflusszahl	Erschwernisse	Erschwerniszuschlag in v. H. bei	
		Umbau/Modernisierung	Instandsetzung/Instandhaltung
bis 6	sehr gering	20	15
7 bis 12	gering	30	20
13 bis 18	durchschnittlich	40	25
19 bis 24	überdurchschnittlich	50	30
25 bis 30	sehr groß	60	35

Tabelle 10: Ermittlung von Zuschlägen im Kontext Kanalsanierung / Zuschlagshöhe

### 6.7.3 Vergleich der beiden Berechnungsansätze

Nach dem zwei unterschiedliche Berechnungsvorgänge zur Ermittlung der Honorare vorliegen, ist es nahe liegend, beide Ermittlungen auch miteinander zu vergleichen.

Die Berechnung der über den Erschwerniszuschlag nach der VSB-Empfehlung Nr. 0.3 ist von den Grunddaten soweit vorbereitet, dass über die Abarbeitung der

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung Liste und der Ermittlung der anrechenbaren Kosten (ohne die vorhandene Bausubstanz) ein Ergebnis erzielt wird, das in Anhang 7, Seite 9 und 10 ausgearbeitet ist. Die Baukosten wurden auf rd. 50% der Neubaukosten in offener Bauweise geschätzt<sup>153</sup>. Die Vorgaben für die Berechnung sind anrechenbare Kosten von netto 60.000 €. Aufgrund der Bewertungsmerkmale substanz- und systembezogene Merkmale, nutzungsbedingte Merkmale und normativ bedingte Merkmale ist eine objektbezogene Gesamteinflusszahl von 22 Punkten ermittelt worden. Dies ergibt eine überdurchschnittliche Erschwernis (Punktzahl zw. 19 und 24), so dass ein Umbau/Modernisierungszuschlag in Höhe von 50% im weiteren Rechenweg angesetzt werden kann. Bei einem Grundhonorar von 8.804 € (Honorarzone IV, Mindestsatz), Vereinbarung von 95% der Leistungen nach LP 1 bis 9, 3,2% Kosten für die örtliche Bauüberwachung, 5% Zuschlag für Baunebenkosten, errechnet sich eine Honorarsumme von brutto 17.992 €.

Die Berechnungsmethode nach Abschnitt 6.7.1 kommt unter dem Einfluss der vorhandenen Bausubstanz in der Berechnung nach Anhang 7, Seite 7 und 8 zu dem Ergebnis, dass das aus den drei Teilen „Leistungsphase 1 bis 4“, „Leistungsphase 5 bis 9“ und „örtliche Bauüberwachung“ bestehende Gesamthonorar 17.105 € beträgt.

Die VSB-Variante ergibt somit ein rd. 5% höheres Honorar. Durch die nur grob ermittelten Kosten der mitverarbeiteten vorhandenen Bausubstanz bedeutet dies, dass beide Berechnungen ein annähernd gleiches Honorarergebnis liefern. Dies wird durch zwei weitere Berechnungsbeispiele bestätigt, die zusammen mit dem oben genannten Fall (Beispiel 1) in Tabelle 11 aufgeführt sind.

Das ermittelte Honorar<sup>154</sup> für eine Baumaßnahme mit einer Rohrleitung DN 300 (Beispiel 2) liegt nach Abschnitt 6.7.1 rd. 13% unter der alternativen Ermittlung. Das Beispiel 3 mit Rohren DN 1200 ergibt nach VSB-Ermittlung ein rd. 7% niedrigeres Gesamthonorar.

---

<sup>153</sup> Arbeitshilfen Abwasser, Tabelle A-6/A.4 Kosten, Netto-Kosten Sanierungsverfahren für Kanäle/Haltungen/Leitungen im nicht begehbaren Bereich, Stand 09.05.2001

<sup>154</sup> Nach Abschnitt 6.7.1 und 6.7.2 mit überschlägig festgelegten Eingangsdaten

Die vorhandene Bausubstanz nach § 10 Abs. 3a in der Kanalsanierung

<b>Vergleich der beiden Berechnungsansätze</b>		1	2	3
Beispiel		<b>DN 700</b> 120 m Tiefe 4,0 m 4 Schächte 9 Hausanschlüsse	<b>DN 300</b> 120 m Tiefe 2,5 m 4 Schächte 9 Hausanschlüsse	<b>DN 1200</b> 120 m Tiefe 3,0 m 4 Schächte 9 Hausanschlüsse
		105.000 € 39.000 € 0,63 66.150 € 0,6 0,41 0,31 39.690 € 27.122 € 20.507 € 60.000 € 7.055 € 6.831 € 3.219 € <b>17.105 €</b>	62.000 € 32.000 € 0,48 29.760 € 0,59 0,38 0,28 17.558 € 11.309 € 8.333 € 31.000 € 4.054 € 3.578 € 1.573 € <b>9.205 €</b>	137.000 € 43.000 € 0,69 94.530 € 0,71 0,55 0,44 67.116 € 51.992 € 41.593 € 137.000 € 8.990 € 8.351 € 4.462 € <b>21.803 €</b>
	<b>Ermittlung nach 6.7.1</b>			
A)	Ortsüblicher Wert - offene Bauweise Abzug Schäden Wertfaktor Restwert Ermittelter Leistungsfaktor Leistungsphase  anrechenbare vorhandene Bausubstanz  Baukosten - Sanierung Inliner Brutto-Honorar, HZ IV, Mindestsatz, 5% NK  <b>Honorarermittlung über M*W*WF*LF</b>			
		1 bis 4 5 bis 9 Örtl. BÜ 1 bis 4 5 bis 9 Örtl. BÜ  1 bis 4 5 bis 9 Örtl. BÜ <b>brutto</b>		
	<b>Ermittlung nach VSB - 6.7.2</b>			
B)	Baukosten - Sanierung Inliner HZ IV, Mindestsatz, Erschwerungszuschlag <b>Honorarermittlung über VSB Nr. 0.3, 5% NK</b>			
		60.000 € 50% <b>17.992 €</b>	31.000 € 50% <b>10.561 €</b>	70.000 € 50% <b>20.425 €</b>
	<b>Vergleich</b>			
	Differenz A) - B)	- 887 €	- 1.356 €	1.378 €
	<b>Prozentuale Differenz</b>	<b>95%</b>	<b>87%</b>	<b>107%</b>

Tabelle 11: Vergleich der Berechnungsansätze nach Abschnitt 6.7.1 und 6.7.2

## 7 Zusammenfassung

Das Bauen im Bestand erhält, nach dem die Ersterschließung der Kanalisation in Deutschland so gut wie abgeschlossen ist, immer größere Bedeutung. Zukünftig werden viele Ingenieurbüros einen großen Zeitanteil der Ingenieurleistungen mit Kanalsanierungen, also Planen und Bauen im Bestand, aufwenden. Honorar-technisch wirft das Bauen im Bestand insbesondere dann Probleme auf, wenn es um die Bemessung der mitverarbeiteten Bausubstanz gem. § 10 Abs. 3a HOAI geht.

Im Rahmen der Bedarfsplanungen, die besondere, nicht im Rahmen der HOAI verordnete Leistungen darstellen, werden die Honorare über Pauschalen, Meterpreise oder Stundenansätze vergütet. Hier spielt die vorhandene Bausubstanz keine Rolle. Im Rahmen der Objektplanungen sind die Ingenieurleistungen der Kanalsanierung, die zumeist Grundleistungen ersetzende Besondere Leistungen darstellen, auf Basis der anrechenbaren Kosten nach Vergütungstatbeständen der HOAI abzurechnen.

Nach den Grundsatzentscheidungen des Bundesgerichtshofes und Ausarbeitung verschiedener Experten ist nach herrschender Meinung die vorhandene Bausubstanz, die technisch oder gestalterisch mitverarbeitet wird, bei den anrechenbaren Kosten angemessen zu berücksichtigen. Über den Umfang der Anrechnung ist eine schriftliche Vereinbarung zu treffen, die aber auch nach genauerer Kenntnis der Umstände, also während des Projektverlaufes bzw. mit der Rechnungsstellung (Kostenfeststellung) erfolgen kann.

In einer weiteren Grundsatzentscheidung des BGH aus dem Jahre 2003 wurde festgestellt, dass der Ordnungsgeber im Rahmen des § 10 Abs. 3a HOAI das Prinzip der aufwandsneutralen Anrechenbarkeit aufgegeben hat. Hat also ein Ingenieur bei den Grundleistungen einzelner Leistungsphasen die vorhandene Bausubstanz nicht technisch oder gestalterisch mitverarbeitet, ist es nicht angemessen, diese Bausubstanz bei den anrechenbaren Kosten zu berücksichtigen. Von einer technischen oder gestalterischen Mitverarbeitung ist auszugehen, wenn vorhandene Bausubstanz planerisch berücksichtigt werden muss. Dem-

nach ist konkret in jeder Leistungsphase nachzuweisen, inwieweit die Mitverarbeitung der vorhandenen Bausubstanz stattfindet.

Entgegen einer verbreiteten Ansicht, dass es ausreichend sei, in der Leistungsphase überhaupt tätig geworden zu sein, ist davon auszugehen, dass auch in Bezug auf die Grundleistungen konkret vorzutragen ist, inwieweit eine Auseinandersetzung mit vorhandener, mitverarbeiteter Bausubstanz notwendig sein wird. Hierzu sind Argumentationshilfen in Abschnitt 4.3.5 ausgearbeitet, die Begründungen der Ingenieurleistungen in den Teilleistungsphasen liefern. Der Nachweis der Leistungserbringung mit detaillierter Aufstellung innerhalb der Teilleistungen ist daher besonders wichtig. Honorar-Differenzen bzw. Streitigkeiten, die immer Zeit in Anspruch nehmen und daher für beide Seiten kostenintensiv sind, können somit verhindert werden.

Mehrere Bewertungsmodelle werden in den Kommentaren von Gemeindeprüfungsämtern und Rechtsexperten vorgestellt. Sie sind dem Grunde nach alle mit dem Ziel aufgebaut, die vorhandene Bausubstanz, also das Altrohr, die Schächte und Hausanschlüsse so zu bewerten, dass nur der aktuelle Substanzwert, der sich aus Neuwert abzüglich Schadensbild zusammensetzt, in die Berechnungen einfließt.

Die in der Literatur und Kommentaren geläufigste Ermittlungsmethode hat der Bayerische Kommunale Prüfungsverband aufgestellt. Sie arbeitet mit der Berechnungsformel:  $M * W * WF * LF$ . Die Parameter sind dabei Menge (M) der mitverarbeiteten Bausubstanz, Wert (W) mit ortsüblichen Kosten, Wertfaktor oder Erhaltungszustand ( $WF < 1$ ) und Leistungsfaktor als Mitverarbeitung je Leistungsphase ( $LF < 1$ ).

Die Ermittlung des Wertes kann über die Kostenschätzung (Kubaturmethode) oder Kostenberechnung (Grobelementmethode) als Menge multipliziert mit dem ortsüblichen Preis erfolgen. Den Wertfaktor erhält man durch Abzug der fiktiven Reparaturkosten. Die Daten für diese Berechnungsgänge können aus Teilschritten der Bedarfsplanung gewonnen werden, bis (wie oben ausgeführt) genauere Datengrundlagen, z.B. aus der Kostenfeststellung vorliegen. Um den Leistungsfaktor durch alle Leistungsphasen mit überschaubarem Aufwand bestimmen zu können, sind im Rahmen der Ausarbeitung Tabellen und Diagramme entwickelt

worden, die den Grabenquerschnitt in die unterschiedlichen Verarbeitungsbereiche „Rohr, Leitungszone, Hauptverfüllung und Oberbau“ gliedern. Sie sind als Anhang 4 und 5 beigefügt. In den Berechnungen sind gebräuchliche Rohrdurchmesser (DN 300 bis DN 1200) und Verlegetiefen (Tiefe 2, 3, 4 und 5m) gegenübergestellt. Aus den Grafiken können zur genauen Ermittlung Zwischentiefen abgegriffen werden. Durch Addition der Verarbeitungsbereiche und Multiplikation mit den verhandelten Leistungsphasen kann der Leistungsfaktor je Abschnitt (Leistungsphase 1 bis 4, 5 bis 9 und örtliche Bauleitung) ermittelt werden. Durch Multiplikation der Faktoren aus Menge, Wert, Wertfaktor und Leistungsfaktor entsteht das Produkt der angemessenen anrechenbaren vorhandenen Bausubstanz, wie im Beispiel des Anhangs 7 dargestellt.

Ein weiterer Ansatz zur Ermittlung eines für die Ingenieurleistungen der Kanalsanierung notwendigen höheren Honorars wurde vom Verband Zertifizierter Sanierungs-Berater in der VSB-Empfehlung Nr. 0.3 – Honorierung von Ingenieurleistungen der Kanalsanierung veröffentlicht. Hierbei spielt die vorhandene Bausubstanz keine Rolle. Der Ansatz ist pauschaler gefasst und kommt über Bewertungsmerkmale und Bewertungspunkte über einen pauschalen Erschwerniszuschlag zu dem Gesamthonorar. Die praktische Handhabung ist in Anhang 7, Seite 9 und 10 aufgeführt.

In einer vergleichbaren Honorarberechnung der beiden Ansätze wird belegt, dass sich die Ergebnisse beider Berechnungen unwesentlich unterscheiden. Dies wird durch zwei weitere Beispiele in Tabelle 11, in der die Berechnungsmethoden gegenübergestellt sind, bestätigt. Damit kann zusammengefasst werden, dass die alternative Ausarbeitung des VSB ein für die Vertragspartner gerechtes Berechnungsmodell darstellt.

Das Berechnungsmodell in Abschnitt 6.7.1 lehnt sich an die Entscheidungen der Rechtsprechung und das verordnete Preisrecht der HOAI an. Somit besteht die Möglichkeit einen konventionellen Weg zur angemessenen Berücksichtigung der vorhandenen Bausubstanz mit Wertermittlung, Wertfaktor und Leistungsfaktor zu beschreiten. Durch die entwickelten Tabellen und Diagramme kann durch einfache und plausible Handhabung belastbares Zahlenmaterial entnommen werden, das von den Vertragspartnern und Rechnungsprüfungsämtern anerkannt werden sollte.

Zukünftig stehen somit zwei Methoden zur Verfügung, wie im Rahmen der Objektplanung der Kanalsanierung unter Einbezug der mitverarbeiteten vorhandenen Bausubstanz die anrechenbaren Kosten und die daraus folgenden Honorare mit einem kalkulierbaren und wirtschaftlich vertretbaren Zeitaufwand praktikabel ermittelt werden können.

## Verzeichnis des Anhangs

Anhang 1: Grundlagen der Kanalsanierung – Zustandsbewertung der vorhandenen Kanalisation	Seite 1 bis 23
Anhang 2: Gegenüberstellung Siemon-Tabelle und GHV-Tabelle in Anlehnung § 55 Abs. 2 HOAI	Seite 1 bis 11
Anhang 3: Begründungen zur mitverarbeiteten Bausubstanz innerhalb der Leistungsphasen	Seite 1 bis 13
Anhang 4: Ermittlung der Kostenanteile an der vorhandenen Bausubstanz; Verlegetiefen 2,0 bis 5,0 m	Seite 1 bis 5
Anhang 5: Graphische Auswertung der Ermittlung der Kostenanteile; Leistungsverteilung der vorhandenen Bausubstanz	Seite 1 bis 11
Anhang 6: Bestimmung der Menge mitverarbeiteter Bausubstanz; Kostenschätzung und Kostenberechnung nach DIN 276	Seite 1 bis 5
Anhang 7: Berechnung des anrechenbaren Wertes vorhandener Bausubstanz; Empfehlung für die Bewertung des Altrohres und alternative Empfehlung nach VSB Nr. 0.3	Seite 1 bis 10

## Literaturverzeichnis

- [1] HOAI, Verordnung über die Honorare für die Leistungen der Architekten und der Ingenieure in der Fassung von 1996, zuletzt geändert durch Art. 5 Neuntes Euro-Einführungsgesetz vom 10.11.2001
- [2] Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden; Deutsche Fassung EN 752:2008
- [3] Landesverordnung über die Eigenüberwachung von Abwasseranlagen Rheinland-Pfalz, März 2000
- [4] ATV-Merkblatt M 143, Teil 2, Optische Inspektion, April 1999, ist in Merkblatt-Reihe DWA-M 149 überführt worden
- [5] Leitlinie zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen (KVR-Leitlinie), 2005
- [6] DIN EN 13508, Zustandserfassung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden
- [7] DWA-Merkblatt 149-3 „Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden, Teil 3: Zustandsklassifizierung und -bewertung“ (April 2007); GFA Hennef
- [8] DWA-Merkblatt 149-2 „Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden, Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion“ (November 2006); GFA Hennef
- [9] ATV Merkblatt M 127-2, Statische Berechnung zur Sanierung von Abwasserkanälen und -leitungen mit Lining- und Montageverfahren, Januar 2000
- [10] DWA-Merkblatt M 149-4, Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden; Teil 4: Detektion von Lagerungsdefekten und Hohlräumen in der Umgebung erdverlegter Leitungen, bis 31.01.2008 zum Widerspruch ausgelegt
- [11] ATV-Merkblatt M 143, Teil 3 bis 20, November 2005
- [12] ATV-Merkblatt M 143, Teil 1, August 2004
- [13] VSB-Empfehlung Nr. 11 „Berstlining für Kanäle und Leitungen (drucklos)“ (April 2007); VSB e.V. Mühldorf/Inn

- [14] VSB-Empfehlung Nr. 5 „Schlauchliningtechnik Haltungen (drucklos)“ (April 2003); VSB e.V. Mühldorf/Inn
- [15] VSB-Empfehlung Nr. 6 „Kurzrohrliningtechnik“ (April 2003); VSB e.V. Mühldorf/Inn
- [16] VSB-Empfehlung Nr. 7 „Schlauchliningtechnik in Leitungen (drucklos)“ (November 2004); VSB e.V. Mühldorf/Inn
- [17] VSB-Empfehlung Nr. 8 „Schachtsanierung“ (April 2007); VSB e.V. Mühldorf/Inn
- [18] VSB-Empfehlung Nr. 10 „Reparatur begehrbarer Kanäle“ (April 2007); VSB e.V. Mühldorf/Inn
- [19] VSB-Empfehlung Nr. 12 „Rohrstrangliningtechnik“ (Februar 2005); VSB e.V. Mühldorf/Inn
- [20] VSB-Empfehlung Nr. 13 „Close-fit-Liningtechnik“ (April 2006); VSB e.V. Mühldorf/Inn
- [21] VSB-Empfehlung Nr. 0.3 „Honorierung von Ingenieurleistungen der Kanalsanierung“ (April 2007); VSB e.V. Mühldorf/Inn
- [22] Architekten- und Ingenieurhonorare beim Planen und Bauen im Bestand – Schwerpunkt Kanalsanierung, Heft 1 der Schriftenreihe der GHV, Stand: 21.08.2006
- [23] VSB-Empfehlung Nr. 0.1 „Ingenieurleistungen bei der Kanalsanierungsplanung“ (Januar 2004); VSB e.V. Mühldorf/Inn
- [24] VSB-Empfehlung Nr. 0.2 „Ausschreibung, Vergabe und Bauüberwachung von Sanierungsleistungen“ (November 2004); VSB e.V. Mühldorf/Inn
- [25] DIN 18205 „Bedarfsplanung im Bauwesen“ (April 1996); Beuth Verlag Berlin
- [26] DIN EN 1610 „Bedarfsplanung im Bauwesen“ (April 1996); Beuth Verlag Berlin
- [27] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus, RStO 01, 2001

## **Ehrenwörtliche Erklärung**

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Masterarbeit:

Honorierung von Ingenieurleistungen der Objektplanung in der Kanalsanierung;  
Berücksichtigung der vorhandenen Bausubstanz nach § 10 (3a) HOAI zur Ermittlung der anrechenbaren Kosten

- Empfehlung für die Bewertung des Altrohres –

selbst angefertigt habe.

Die aus fremdem Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche gekennzeichnet.

Die Arbeit wurde bisher keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch nicht veröffentlicht.

Gries, den 26.11.2008

Johannes Linsmaier

## **Anhang 1**

### **Grundlagen der Kanalsanierung – Zustandsbewertung der vorhandenen Kanalisation**

### 3.3. Zustandsbewertung der vorhandenen Kanalisation

Vor in Kraft treten der DIN EN 13508-2 wurden Schadenskodierungen nach dem Kodiersystem Merkblatt der DWA ATV-M 143, Teil 2 durchgeführt. Daraus konnten Zustandsklassifizierungen und Bewertungen nach dem DWA Regelwerk ATV-M 149 „Zustandserfassung, -klassifizierung und –bewertung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden“ durchgeführt werden.

Seit 2006 ist die DIN EN 13508-2 bzw. die DWA-M 149-2 verbindlich für noch nicht begonnene Untersuchungsabschnitte anzuwenden. Derzeit ist ein abgestimmtes und aufbauendes Klassifizierungs- bzw. Bewertungsmodell für die Anwendung der neuen Norm samt Schnittstellentechnik in der Entwicklung<sup>1</sup>.

Die praktische Umsetzung und der Umgang mit der DIN EN 13508 erweist sich zudem als noch nicht kompatibel mit den bei den Netzbetreibern vorhandenen GIS-Systemen, wo die Daten eingelesen, bearbeitet und verwaltet werden. Auch hier müssen Schnittstellenanpassungen vorgenommen werden. Zudem ist die gänzlich andere Datenstruktur der alten Aufnahmen nach ATV M 143 weiterhin zu verwalten.

Die Überarbeitung des Merkblattes ATV-M 149 „Zustandserfassung, -klassifizierung und –bewertung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden“ vom April 1999 wurde notwendig, da sich bedingt durch die europäische Normung, insbesondere DIN EN 13508-2, die Grundlagen für die Zustandsbeurteilung geändert haben.

Das vorliegende Merkblatt gewährleistet auf der Grundlage des Kodiersystems nach DIN EN 13508-2 in Verbindung mit dem Merkblatt DWA-M 149-2 einen abgestimmten Arbeitsablauf zur Zustandserfassung und -beurteilung. Es berücksichtigt weiterhin eine sinnvolle Einordnung der Teilaufgabe Zustandsbeurteilung in den Gesamtarbeitsablauf zur Sanierung von Entwässerungssystemen, wie er in DIN EN 752 beschrieben ist.

Der allgemeine Teil stellt grundsätzliche Anforderungen an die Zustandsklassifizierung und -bewertung, die unabhängig vom Beurteilungsmodell im Sinne einer Vergleichbarkeit eingehalten werden sollten. Im Anhang des Merkblattes der DWA-M 149-2 wird ein mögliches Verfahren zur Umsetzung der Anforderungen

---

<sup>1</sup> Schnittstelle: Isybau 03.07 für XML-Daten entwickelt (Arbeitshilfen Abwasser) , DWA M 150 noch nicht fertig gestellt; Stand: VSB-Beratertag 19. u. 20. September 2008

## Zustandsbewertung der vorhandenen Kanalisation

aufgezeigt. Andere Beurteilungsmodelle können, soweit diese die grundsätzlichen Anforderungen erfüllen, ebenfalls angewandt werden.

Aus Gründen der Kontinuität der Bearbeitung wurden die Grundzüge des Merkblattes ATV-M 149 (1999) wenn möglich übernommen und ggf. an neuere Erkenntnisse und Erfahrungen aus der Anwendung angepasst. Abweichend zum Merkblatt ATV-M 149 (1999) erfolgt in diesem Merkblatt keine Beurteilung des hydraulischen oder umweltrelevanten Sanierungsbedarfes. Das Merkblatt ist Teil einer Reihe von Merkblättern zur Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden.

Es war bis Mitte 2007 zum Einspruch ausgelegt und wurde überarbeitet. Die Anwendung ist mittlerweile frei gegeben, so dass nun auch die Kodierung nach DIN EN 13 508-2 in eine Zustandsklassifizierung und Schadensbewertung mit entsprechenden Prioritäten umgesetzt wird.

Aus der Schadensbewertung baulicher Anlagen, also der mitverarbeiteten vorhandenen Bausubstanz, mit Auflistung der Mängel und der Techniken, die Mängel zu beseitigen, auch für den Fall der Vorsanierungen, um Renovierungsmaßnahmen wie in Bild 4, Seite 26 (Masterarbeit – Honorierung von Ingenieurleistungen ..), dargestellt, überhaupt durchführen zu können<sup>2</sup>, kann die Grundlage für die Bewertung der vorhandenen Bausubstanz sein.

Grundlegende Anforderungen an das Entwässerungssystem basieren auf den einschlägigen Normen/Richtlinien. An ein regelkonformes Entwässerungssystem sind mindestens drei grundlegende Anforderungen zu stellen:

- ◆ Dichtheit (D),
- ◆ Standsicherheit (S) und
- ◆ Betriebssicherheit (B).

Ausgehend von der Zustandsbeschreibung gemäß DIN EN 13508-2 in Verbindung mit dem Merkblatt DWA-M 149-2 wird die Relevanz der Codes für diese drei Anforderungen betrachtet. Hierbei wird ein qualitativer Zusammenhang zwischen dem jeweiligen Einzelzustand und einer Anforderung hergestellt.

---

<sup>2</sup> Stichwort: Grenzen der sicheren Anwendung bestimmter Sanierungsverfahren gem. VSB-Empfehlungen

## Zustandsbewertung der vorhandenen Kanalisation

Maßgeblichen Einfluss auf das Schadenspotential einer Feststellung haben zusätzliche Einflussfaktoren (Randbedingungen). Diese Informationen stehen nicht immer zur Verfügung, bzw. sind nur mit großem Aufwand zu erhalten.

Durch die Berücksichtigung der Randbedingungen kann das Ergebnis der Klassifizierung in Bezug auf die Auswirkungen der Dichtheit, Standsicherheit und Betriebssicherheit entsprechend differenziert werden.

Die Umsetzung dieser Aufgabe kann fachlich auf unterschiedliche Weise erfolgen. Je nach Komplexität der örtlichen Verhältnisse und Auswirkungen der gewonnenen Aussagen reicht die Bandbreite der Einzelgutachten z.B. aus statischer Sicht bis hin zu einer Voreinstufung im Sinne eines Grob-Screenings.

Bisher ist die Beurteilung des baulichen/betrieblichen Zustandes weitgehend in stark vereinfachter Form gängige Praxis. So finden die genannten Randbedingungen nur mehr oder weniger eingeschränkt Berücksichtigung. Eine zutreffende und möglichst realistische Beurteilung erfordert – im Sinne eines effektiven Einsatzes der zur Verfügung stehenden Finanzressourcen – jedoch die Berücksichtigung möglichst vieler relevanter Randbedingungen. Hierbei muss berücksichtigt werden, dass einzelne Kriterien wie z.B. Grundwasserstände eine nur mit großem Aufwand erzeugbare Datenbasis erfordern. Der jeweilige Netzbetreiber muss insofern Nutzen und Kosten für seine Zuständigkeit abwägen.

Derzeit wird zur Beurteilung der Zuverlässigkeit von Entwässerungssystemen die Abschätzung der Versagenswahrscheinlichkeit angewendet. Sie basiert auf der Annahme, dass die Sicherheit der Einhaltung von Anforderungen eine Wahrscheinlichkeit ist. Das Versagen stellt das vorübergehende oder dauerhafte Überschreiten einer Grenzbedingung dar. Die Versagenswahrscheinlichkeit ist somit die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten dieses Grenzfalls. Diese Grenze kann sich auf das Versagen eines Bauwerks (Standsicherheit, Dichtheit) und die Beeinträchtigung der Nutzung (Hydraulik, Kanalbetrieb) beziehen. Versagenswahrscheinlichkeiten oder -häufigkeiten sind z. B. bei der Rohrstatik (Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127) und der Hydraulik (Arbeitsblatt DWA-A 118) definiert.

Die Anwendung eines entsprechenden Konzeptes setzt die Kenntnis des Zusammenhanges zwischen Zustand und Versagenswahrscheinlichkeit voraus. Dies ist bisher lediglich für statische Berechnungen von Rohren teilweise der Fall. Eine durchgängige Anwendung ist daher derzeit noch nicht möglich. Vorhandene Grundlagen, wie z. B. statische Modellberechnungen, können aber in Teilbereichen zur Beurteilung eingesetzt werden. Wo solche Kenntnisse noch fehlen oder

## Zustandsbewertung der vorhandenen Kanalisation

nur mit großem Aufwand zu erzeugen sind, muss vielfach auf qualitative Abschätzungen auf der Grundlage von Erfahrungswerten oder Ergebnisse von Einzeluntersuchungen zurückgegriffen werden. Verbreitet sind bislang einfache Beurteilungsmodelle, basierend auf multiplikativen oder additiven Punktesystemen mit festen Werten. Ggf. werden relative Wichtungen in Abhängigkeit der Randbedingungen und/oder der Überlagerung mehrerer Schadenszustände im gleichen Leitungsabschnitt vorgenommen. Bei der Interpretation von Beurteilungsergebnissen sind die zugrunde liegenden unterschiedlich tief greifenden Modellansätze in besonderer Weise zu berücksichtigen.

An die Zustandsbeurteilung gemäß Merkblatt DWA-M 149-3 stellt sich die Aufgabe, den Sanierungsbedarf im Sinne der DIN EN 752 aus baulicher Sicht zu bestimmen. Betriebliche Aspekte werden ebenfalls in die Betrachtung einbezogen, sofern diese aus der Zustandserfassung beurteilt werden können.

Der Verfahrensablauf sollte in einzelnen Arbeitsschritten erfolgen:

- ◆ Klassifizierung des Einzelzustandes
- ◆ Bewertung
- ◆ Beurteilung des Objektes
- ◆ Ermittlung des Sanierungsbedarfes

Ein Modell zur Beurteilung entsteht durch die Verknüpfung und Operationalisierung der vorstehenden Bausteine zu einem Gesamtablauf. Die Reihenfolge der Arbeitsschritte kann unterschiedlich sein. Insofern stellt die vorstehende Aufzählung keine Vorgabe dar. Es besteht auch die Möglichkeit, Arbeitsschritte simultan auszuführen.

Das Ergebnis der Zustandsbeurteilung ist eine abgestufte Auflistung des baulichen/betrieblichen Sanierungsbedarfes. Die Auflistung soll hinreichend differenziert sein, um eine abgestufte Umsetzung zu ermöglichen. Sie soll weiterhin die wesentlichen Einflussgrößen, die zum vorliegenden Ergebnis geführt haben, transparent machen und eine Plausibilitätsprüfung ermöglichen.

Innerhalb eines Entwässerungsgebietes ist zur Beurteilung über alle Objekte grundsätzlich durchgängig ein einheitlicher Bewertungsmaßstab anzuwenden.

Das Ergebnis der Zustandsbeurteilung (Zustandsklassifizierung und -bewertung) muss vollständig und nachvollziehbar dokumentiert werden. Die Dokumentation besteht mindestens aus folgenden Teilen:

- ◆ Erläuterungsbericht

- ◆ Lagepläne
- ◆ Beurteilungslisten
- ◆ Daten

### 3.3.1. Zustandsklassifizierung nach DIN EN 13508 und DWA M 149-2

Wie in dem vorlaufenden Kapitel erläutert, gibt es verschiedene Möglichkeiten, die grundsätzlichen Anforderungen des Merkblattes M 149-3 in ein operationalisiertes Beurteilungsmodell einzusetzen.

Im Anhang des Merkblattes DWA M 149- 3 wird ein mögliches Verfahren zur Umsetzung der Anforderungen des allgemeinen Teils aufgezeigt. Andere Beurteilungsmodelle können, soweit diese die grundsätzlichen Anforderungen erfüllen, ebenfalls angewandt werden.

Bei der Erarbeitung des Modells ist die DWA-Arbeitsgruppe davon ausgegangen, dass der Einsatz der EDV als Hilfsmittel aufgrund der Datenmengen erforderlich wird. Eine vollständig automatisierte Bearbeitung ist aber weder möglich noch sinnvoll, da z.B. unvollständige Zustandsbeschreibungen, komplexe Schadensbilder und die Notwendigkeit von Plausibilitätsprüfungen ingenieurmäßige Aufgaben darstellen. Voraussetzung für die Zustandsklassifizierung ist die Inspektion und die Beschreibung mit Hilfe der Zustandskodes nach DIN EN 13508-2 in Verbindung mit dem Merkblatt DWA-M 149-2.

Grundlage für die Erarbeitung war das bisherige ATV-Modell nach 149:1999. Aus der Anwendung des Modells lagen Erfahrungswerte, wie aus der Entwicklung weiterer Modelle sowie den laufenden Forschungen zum Thema undichte Kanäle, vor.

An die Struktur des Modells werden folgende grundsätzliche Anforderungen gestellt:

- ◆ Die Klassifizierung muss unter Verwendung der Informationen aus der Inspektion, d. h. Bestands- und Zustandsdaten möglich sein.
- ◆ Das Modell sollte eine ausreichende Differenzierung und Genauigkeit bei vertretbarem Arbeitsaufwand gewährleisten.
- ◆ Das Modell sollte zukunftsorientiert sein und den gesamten Geltungsbereich des Kodiersystems abdecken inkl. der Grundstücksentwässerung außerhalb von Gebäuden.

Zustandsbewertung der vorhandenen Kanalisation

- ◆ Das Endergebnis muss über alle Anforderungen zusammenfassend sein. Zwischenergebnisse müssen transparent sein.

Zur Operationalisierung werden hieraus folgende Arbeitsschritte abgeleitet:

- ◆ Die Beurteilung erfolgt grundsätzlich getrennt nach den wesentlichen Anforderungen „Dichtheit, Standsicherheit und Betriebssicherheit“.
- ◆ Die Klassifizierung erfolgt für den Einzelzustand und das Objekt.
- ◆ Die Bewertung erfolgt am Objekt, da für eine Anforderung für alle Zustände gleiche Randbedingungseinflüsse gelten.
- ◆ Die Bewertungsergebnisse werden objektbezogen über alle Anforderungen zusammengefasst.
- ◆ Die objektbezogenen Beurteilungsergebnisse werden für das Entwässerungssystem nach ihrer Dringlichkeit eingestuft und transparent dargestellt.

Aus diesen Vorgaben ergibt sich ein Modellablauf, der für das Anwendungsbeispiel in der nächsten Abbildung dargestellt ist.

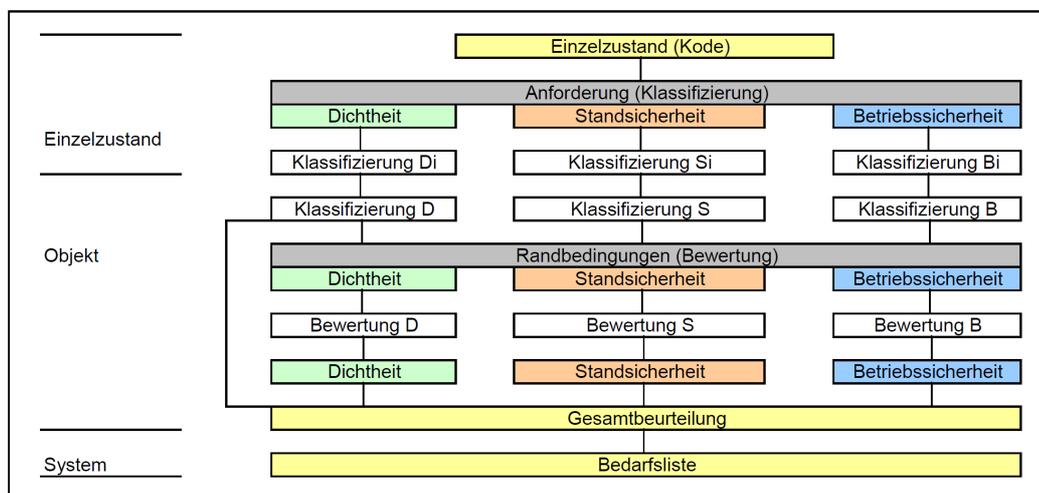


Bild A1, 1: Arbeitsablauf zur Zustandsbeurteilung, DWA M 149-3

Ausgehend vom Einzelzustand erfolgt eine Klassifizierung getrennt nach Anforderungen. Das Ergebnis wird für das Objekt getrennt nach Anforderungen zusammengefasst. Anschließend erfolgt die Einbeziehung der Randbedingungen, d.h. die Bewertung. Diese wird dann über alle Anforderungen zusammengefasst. Aus dem Vergleich der Ergebnisse des einzelnen Objekts auf Systemebene ergibt sich dann die Liste des Sanierungsbedarfs nach Dringlichkeit.

## Zustandsbewertung der vorhandenen Kanalisation

Der Ablauf ermöglicht den Einsatz der EDV als Hilfsmittel für einen wirtschaftlich effektiven Ablauf, erfordert aber eine ingenieurmäßige Bearbeitung einzelner Arbeitsschritte sowie eine ingenieurmäßige Überprüfung des Gesamtergebnisses zur Qualitätssicherung.

Im Folgenden werden die Arbeitsschritte der Zustandsbeurteilung aufgeführt:

◆ Prüfung Eingangsdaten

Eine aussagekräftige Zustandsbeurteilung setzt eine möglichst vollständige und fehlerfreie Datenbasis voraus. Hinweise zur Qualitätssicherung der Eingangsdaten enthält der allgemeine Teil.

◆ Zustandsklassifizierung nach Anforderung

Die strenge Einordnung eines Einzelschadens und der Haltung in eine Klasse schafft die Voraussetzung für eine Vergleichbarkeit sowie einen ordnungsbehördlichen Vollzug. Es wird von fünf Zustandsklassen zur Klassifizierung von Mängeln ausgegangen. Diese werden hinsichtlich der Schwere wie folgt definiert:

Zustandsklasse 0 = sehr starker Mangel (Gefahr im Verzug)

Zustandsklasse 1 = starker Mangel

Zustandsklasse 2 = mittlerer Mangel

Zustandsklasse 3 = leichter Mangel

Zustandsklasse 4 = geringfügiger Mangel

Aus rechentechnischen Gründen wird eine Zustandsklasse 5 für Feststellungen, die keine Mängel<sup>3</sup> sind, zusätzlich festgelegt.

◆ Klassifizierung Einzelzustand

Die Zustandsklassifizierung der EN-Kodes erfolgt zeilenweise für jeden Einzelzustand. Zur Klassifizierung werden Tabellen verwandt, die bei Relevanz für gravierende Einflussfaktoren (Nennweite, Werkstoffart) differenziert sind. Wenn diese Einflussfaktoren aus den Stammdaten der Inspektion nicht bekannt sind, ist der ungünstigste Fall anzunehmen.

---

<sup>3</sup> Der Begriff „Mängel“ im Sinne dieses Merkblattes ist nicht gleichbedeutend mit dem Begriff „Mangel“ im Sinne des Bauvertragsrechtes.

## Zustandsbewertung der vorhandenen Kanalisation

Die Tabellen sind zustandsbezogen aufgebaut und nach Anforderungen differenziert. Bei den Tabellen für die Klassifizierung der Schächte ist zusätzlich der Bezug zum Schachtbereich mit angegeben, da dieser ebenfalls klassifizierungsrelevant ist.

Die Klassengrenzen für den einzelnen, durch einen Kode beschriebenen Zustand basieren jeweils auf gleichen anforderungsbezogenen Grundannahmen. Diese können wie folgt beschrieben werden:

- ◆ Für die Anforderung der Dichtheit ist festzustellen, dass es trotz weitergehender Forschungsarbeiten keine quantifizierbaren Aussagen zum Zusammenhang zwischen Schadensart und –ausmaß und Dichtheit gibt. Neben der Größe der Austrittsöffnung spielt der hydraulische Widerstand des umgebenden Bodens in Verbindung mit den Druckverhältnissen eine wesentliche Rolle. Dies anerkennend wurde im DWA Merkblatt M 149-2 in Anlehnung an den Kansas-Leitfaden<sup>4</sup> auf ein qualifiziertes Dichtheitsmodell zurückgegriffen, das zunächst im Sinne der Klassifizierung das Potential der Undichtigkeit beschreibt und dann über die Einbeziehung von Randbedingungen weiter bewertet.
- ◆ Zur Standsicherheit lagen Modellrechnungen für folgende Randbedingungen vor:
  - a) Kreisförmige Rohre aus Steinzeug oder unbewehrtem Beton der Nennweiten DN 200 bis DN 700
  - b) Rissbildungen über die ganze Rohrlänge in den Viertelpunkten mit entsprechender Deformation des Rohrquerschnittes.

Für diese Fälle wurden Rechenergebnisse zusammengefasst und nach der Versagenswahrscheinlichkeit ausgedrückt als Sicherheitsbeiwerte ausgewertet. Die Klasse 0 entspricht hierbei einer statischen Sicherheit der Größe 1. Zusätzliche Sicherheiten in der Festlegung von Materialkennwerten sind hierbei nicht berücksichtigt. Für größere Nennweiten gleichen Schadenbildes wird eine Einzelfallbetrachtung empfohlen, um unnötige Maßnahmen zu vermeiden. Die allgemeinen Ansätze betreffen andere Rissbilder und liegen in der Regel auf der sicheren Seite.

---

<sup>4</sup> Verbundvorhaben Entwicklung einer ganzheitlichen Kanalsanierungsstrategie für Entwässerungsnetze Deutschlands, Kansas-Leitfaden, 2005

Zustandsbewertung der vorhandenen Kanalisation

Für die Anforderung „Betrieb“ wurde bei den Rohren wesentlich auf das Abflussvermögen abgestellt. Eine exakte Beurteilung eines Abflusshindernisses würde eine Modellierung des betroffenen Teilnetzes in Verbindung mit einer Risikobewertung voraussetzen. Da dies nicht leistbar ist, wurde eine Einzelhaltungsbeurteilung unter Verwendung von Verlustansätzen für verschiedene Schadensbilder und standardisierte Randbedingungen vorgenommen. Aus den jeweiligen rechnerischen Rückstauhöhen wurden Zuordnungen zu Zustandsklassen vorgenommen. Bei Schächten wurden zusätzlich betriebliche Aspekte wie z.B. Zugänglichkeit berücksichtigt.

Diese grundsätzlichen Modellannahmen wurden auf die jeweiligen, in den einzelnen Codes enthaltenen Informationen zu Schadensart- und -ausmaß angewandt. Exemplarisch ist dies an den beiden Tabellen Verformung und Rissbildung (Tabellen A.1, 1 und A.1, 2) dargestellt:

Haupt- kode	Charakte- risierung		Anforde- rungen			Maßein- heit	Zustandsklasse					Geltungs- bereich
	Ch1	Ch2	D	S	B		0	1	2	3	4	
BAA	A,B	-		x		% d	≥7	≥4 < 7	≥3 < 4	≥1 < 3	< 1	biegesteif
				x		% d	>15	≥10 < 15	≥6 < 10	≥2 < 6	< 2	biegeweich
					x	% d	≥50	≥40 < 50	≥25 < 40	≥10 < 25	< 10	

Tabelle A1, 1: Tabellen A.2 Verformung, Merkblatt M 149-3

Haupt- kode	Charakte- risierung		Anforde- rungen			Maßein- heit	Zustandsklasse					Geltungs- bereich
	Ch1	Ch2	D	S	B		0	1	2	3	4	
BAB	A	A		x		mm					alle	
	B,C	A,B, C,D	x			mm		≥2	≥1 < 2	< 1		
				x		mm	≥8	≥5 < 8	≥3 < 5	≥1 < 3	< 1	allgemein
				x		mm	≥3	≥2 < 3	≥1 < 2	≥0,5 < 1	< 0,5	≤ DN 300*
				x		mm	≥5	≥3 < 5	≥2 < 3	≥1 < 2	< 1	> DN 300 ≤ DN 500*
				x		mm	≥8	≥4 < 8	≥3 < 4	≥2 < 3	< 2	> DN 500 ≤ DN 700*
	B		x		mm					alle		
	C,D		x		mm	Einzelfallbetrachtung						
<b>ANMERKUNG</b> * gültig für Risslänge größer oder gleich der Einzelrohrlänge in den Nennweiten kleiner gleich 700 mm aus Steinzeug oder unbewehrtem Beton												

Tabelle A1, 2: Tabellen A.3 Rissbildung, Merkblatt M 149-3

## Zustandsbewertung der vorhandenen Kanalisation

Es ist immer zu berücksichtigen, dass es sich hierbei in der Regel um Abschätzungen auf der Grundlage bestimmter Annahmen handelt. Sofern die vorhandenen Informationen zu einer vollständigen Klassifizierung nicht ausreichen, sind Einzelfallbetrachtungen erforderlich. Im Rahmen der ingenieurmäßigen Bearbeitung ist die mit den Tabellen ermittelte vorläufige Zustandsklasse sorgfältig zu überprüfen und zu ergänzen.

◆ Klassifizierung Objekt

Bei der Zustandsklassifizierung des Objektes ist insbesondere Schwere, Anzahl und Ausdehnung der vorhandenen Schäden zu berücksichtigen.

Die Berechnung kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. Im hier beschriebenen Modell erfolgt die Klassifizierung des Objektes mit Zustandsklasse und Zustandspunkten. Die Ermittlung einer Zustandsklasse bildet den Grundwert der Einstufung, der sich aus der Klassifizierung der Einzelschäden ergibt. Sie dient auch der Übersichtlichkeit der Ergebnisse im Hinblick auf weitere Auswertungen. Die Berechnung von Zustandspunkten liefert ein zusätzliches differenziertes Bild und berücksichtigt das Gesamtbild der Haltung.

Die Klasse des Objektes für die jeweilige Anforderung ist die Klasse des schwersten Einzelschadens der Anforderung. Die Zustandspunkte für die Anforderung ergeben sich aus Schwere, Anzahl und Ausdehnung der einzelnen Zustände.

Die Berechnungsformeln können M 149-3 entnommen werden. Dort sind auch verschiedene Beispiele einer Gesamtbewertung anschaulich berechnet (DWA M 149, Teil 3, Anhang 3).

### 3.3.2. Altrohrzustand nach ATV-DVWK M 127-2

Als Grenzen der sicheren Anwendung bei verschiedenen Sanierungsverfahren ist der Zustand des Altrohres zu betrachten. In dem Merkblatt ATV-DVWK M 127-2 wird in Abhängigkeit der Schäden und Verformungen zwischen drei Altrohrzuständen unterschieden.

Zustandsbewertung der vorhandenen Kanalisation

Altrohrzustand I hat folgendes Erscheinungsbild:

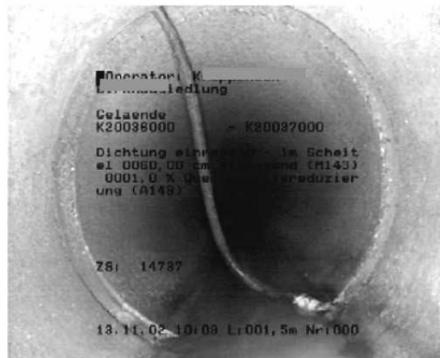
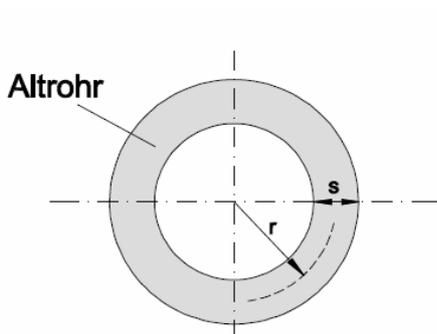


Bild A1, 2: Altrohrzustand I

Bild A1, 3: Beispiel Altrohrzustand I

Das Rohr ist noch allein tragfähig. Mögliche Schadensbilder sind Undichtigkeiten in Rohrverbindungen, Wandungen, Haarrisse, aber keine Längsrisse. Als Belastung ist der Wasserdruck von außen anzusetzen sowie gegebenenfalls der Rohrrinnendruck, evtl. Temperaturunterschiede und die Eigenlast des Rohres.

Altrohrzustand II hat folgendes Erscheinungsbild:

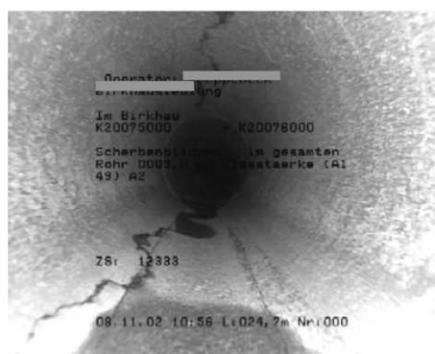
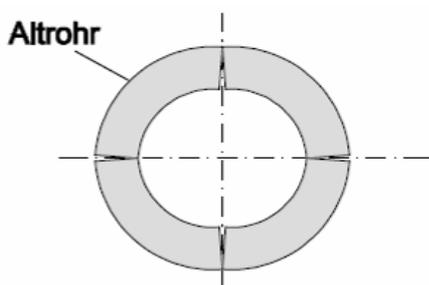


Bild A1, 4: Altrohrzustand II

Bild A1, 5: Beispiel Altrohrzustand I

Das Altrohr-Bodensystem ist allein tragfähig. Mögliche Schadensbilder sind Längsrisse mit geringer Rohrverformung bei überprüfter funktionsfähiger seitlicher Bettung, bestätigt durch Langzeitbeobachtungen und/oder Rammsondie-

## Zustandsbewertung der vorhandenen Kanalisation

rungen. Als Belastung ist der Wasserdruck von außen anzusetzen sowie gegebenenfalls der Rohrrinnendruck, evtl. Temperaturunterschiede und die Eigenlast des Rohres.

Altrohrzustand III hat folgendes Erscheinungsbild:

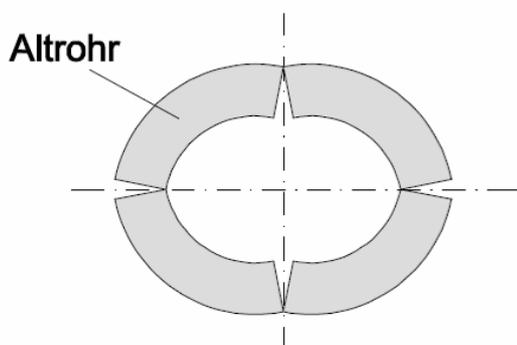


Bild A1, 6: Altrohrzustand I II

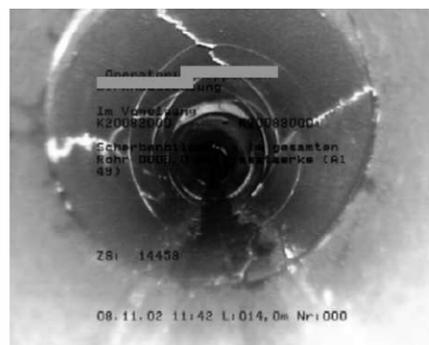


Bild A1, 7: Beispiel Altrohrzustand III

Das Rohr-Bodensystem ist langfristig allein nicht mehr tragfähig. Das Rohr weist deutliche Verformungen auf. Mögliche Schadensbilder sind Längsrisse mit größerer Rohrverformung. Als Belastung sind Wasserdruck von außen sowie Erd- und Verkehrslasten anzusetzen. Gegebenenfalls ist der Rohrrinnendruck, evtl. Temperaturunterschiede und die Eigenlast des Rohres ebenfalls in die Berechnung aufzunehmen.

Bei Altrohrzustand I sind örtliche Vorverformungen von mindestens 2% des Linerradius anzunehmen, wenn durch Inspektion nachgewiesen werden kann, dass keine größeren Werte vorliegen. Sind nach dem Glätten von Sohlwaschungen noch größere Unrundheiten vorhanden, so sind diese durch einen geeigneten Ansatz von Vorverformungen zu erfassen.

Bei Altrohrzustand II sind zusätzlich Gelenkringvorverformungen (Ovalisierungen) von mindestens 3% des Linerradius anzunehmen, wenn durch Inspektion nachgewiesen werden kann, dass keine größeren Werte vorliegen.

Die Größe der Spaltbildung ist mit Hilfe von Verfahrensprüfungen festzulegen und durch Fremdüberwachung zu bestätigen. Für den anzunehmenden Ringspalt gelten die Werte in Tabelle A1, 3:

## Zustandsbewertung der vorhandenen Kanalisation

Altrohrzustand	I		II		III	
	nein		ja		ja	ja
Längsrisse	nein		ja		ja	ja
geringe Überdeckung (hoher Verkehrslasteinfluss)	ausreichend tragfähiges Altrohr		$h \geq 1,5 \text{ m}$ und $h \geq 2d_s$		$h < 1,5 \text{ m}$ oder $h < 2d_s$	
visuelle Unterscheidung zwischen Altrohrzustand II und III	-		geringe Ovalisierung $\delta_{GR,v} < 3-5\%$		größere Ovalisierung $\delta_{GR,v} > 3-5\%$	
Imperfektionen (Angaben für Kreisprofile)						
örtliche Vorverformung $\delta_v$	$\geq 2\%$		$\geq 2\%$		0	$\geq 2\%$ bei $p_a$
Gelenkringvorverformung $\delta_{GR,v}$	0		$\geq 3\%$		$\geq 3\%$	$\geq 3\%$
Spaltbildung $\delta_s$	$\geq 0,5\%$		$\geq 0,5\%$		0	0

Tabelle A1, 3: Zusammenstellung und Unterscheidung der Altrohrzustände und Imperfektionen nach ATV-DVWK M 127-2

Aufgrund des Altrohrzustandes in Verbindung mit geologischen Gutachten der Rohrzone werden statische Berechnungen für die Bemessung der geplanten Innensanierungen durchgeführt. Je nach Altrohrzustand wird der Liner bzw. das neue Rohr in seiner Dicke entsprechend bemessen, um die statische Tragfähigkeit aus eigener Kraft oder in Zusammenhang mit dem Altrohr zu erzielen.

Das Altrohr stellt nach HOAI die mitverarbeitete Bausubstanz dar. Je nach Schädigungsgrad ist diese angemessen für die Ermittlung der anrechenbaren Kosten zu berücksichtigen.

Das bedeutet, dass bei einem Rohr des Altrohrzustandes I (AZ I) die Mitverarbeitung größer ist als bei einem Rohr des AZ II, wo bauliche Restwert mindernde Vorsanierungen erforderlich werden, um die Innensanierungen durchführen zu können. Beim Altrohrzustand III übernimmt das Neurohr die statische Tragfähigkeit, so dass in diesem Fall der anrechenbare Restwert des Altrohres geringer ist als bei AZ I und AZ II.

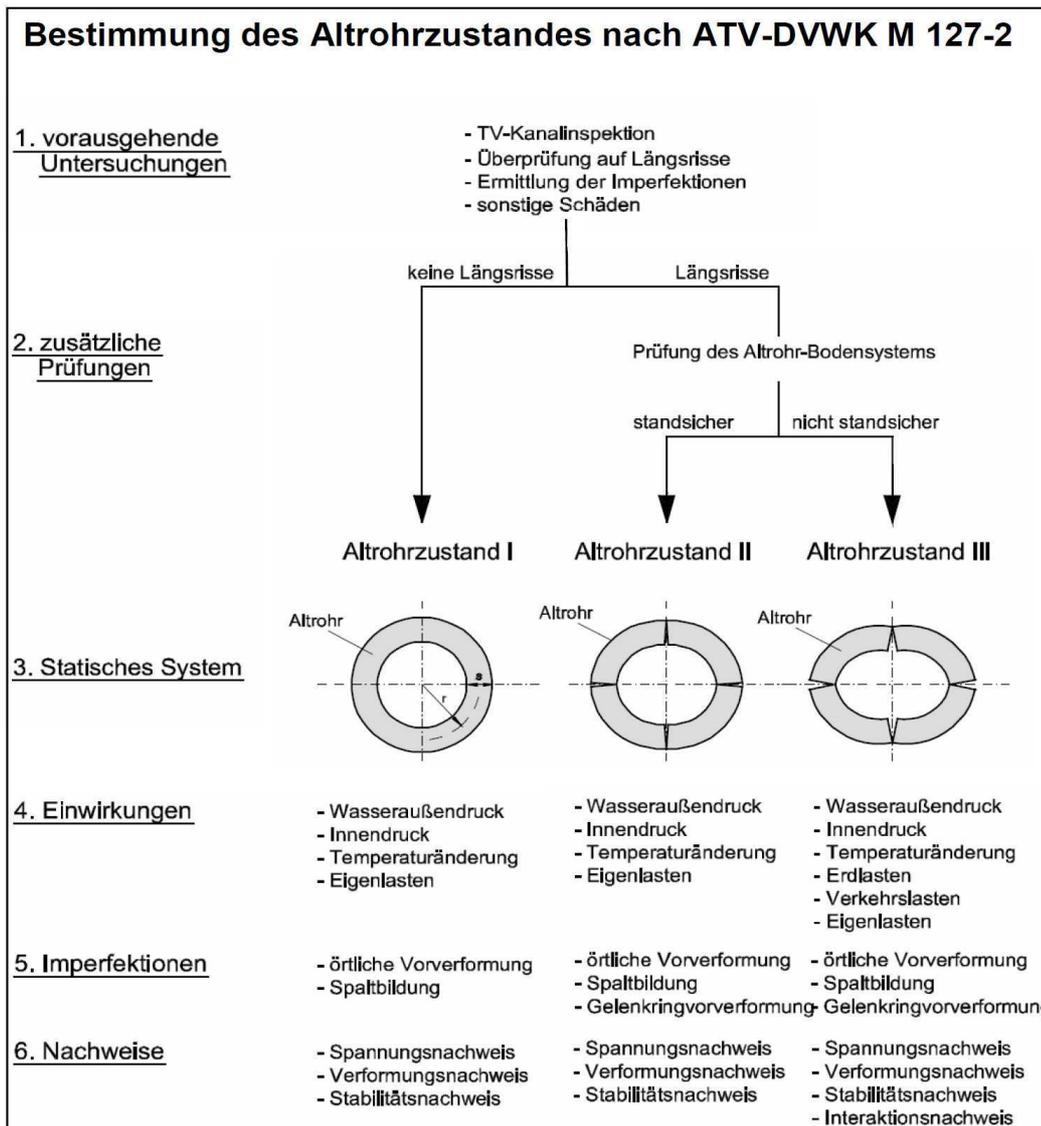


Bild A1, 8: Schematischer Ablauf einer statischen Berechnung von Linern nach ATV-DVWK M 127-2

### 3.3.3. Prüfung und Beurteilung der Grabenverfüllung

Um die Leitungszone und die Hauptverfüllung des Kanalgrabens bewerten zu können, sind geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke nach DIN 4020 an der vorhandenen Bausubstanz durchzuführen. Hierzu besteht die Möglichkeit der Schürfgrube (wegen der aufwendigen Untersuchungsmethode eher die Ausnahme), der Bohrung mit Auswertung in einem Schichtenverzeichnis

## Zustandsbewertung der vorhandenen Kanalisation

nach DIN 4022, der Rammsondierung nach DIN 4094, der Bestimmung der Lagerungsdichte nach DIN 18126 und Proctordichte nach DIN 18127 sowie des Lastplattendruckversuches nach DIN 18134. Die letzten drei Untersuchungsmethoden sind nur im offenen Graben möglich und daher für die Erkundung der Verfüllung im Bestand weniger geeignet.

Die DWA hat aus gegebenem Anlass die Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden; Teil 4: Detektion von Lagerungsdefekten und Hohlräumen in der Umgebung erdverlegter Leitungen erarbeitet. Das Merkblatt DWA-M 149-4 war bis zum 31. Januar 2008 zur Diskussion ausgelegt, wird derzeit überarbeitet und in Kürze zur Verwendung freigegeben.

Der Kern des Arbeitspapiers ist die Bestimmung der Lagerungsdichte von Bodenschichten und die zerstörungsfreie Prüfung von Bauwerken, die seit Ende des letzten Jahrhunderts ein bevorzugtes Entwicklungsziel von „Wellentechnikern“ ist. Elektromagnetische Wellen, Schallwellen, Strahlen und Impulse unterschiedlichster Art sollen helfen, für das menschliche Auge Unsichtbares, sichtbar zu machen und zu bewerten.

Bisher war es nur möglich, sichtbare Bestandteile von Bauwerken zu prüfen. Die Bewertung des Zustandes von unterirdischen Abwasserleitungen erfolgte im Wesentlichen auf Basis von Kamerabefahrungen. Über den Zustand des Gesamtbauwerkes, insbesondere des Auflagers und der Einbettung, konnten bestenfalls Rückschlüsse gezogen werden.

In dem Merkblatt werden Verfahren beschrieben, mit deren Hilfe die nicht sichtbaren Bereiche außerhalb der Kanalwand und unterhalb der Straßenoberfläche im Erdreich und in der Verfüllung der ehemaligen Baugrube einer Bewertung unterzogen werden können.

Zu berücksichtigen ist, dass die Darstellung der Verformung von Wellen aufgrund von Dichteunterschieden, Reflexionen und Diffraktionen einer Interpretation unterzogen werden muss. Hierzu werden Referenzen benötigt. So wie ein Arzt beim Betrachten einer Röntgen- oder Ultraschallaufnahme Anomalien aufgrund seiner Erfahrung und seines anatomischen Wissens erkennt und bewertet, benötigt der Techniker Anhaltspunkte, um im Wellen-Diagramm kritische Bereiche zu finden. Als solche Anhaltspunkte dienen sinnvollerweise Bodenaufschlüsse oder Rammsondierungen im zu untersuchenden Gebiet.

## Zustandsbewertung der vorhandenen Kanalisation

Bei derzeitigem Entwicklungsstand bietet die Radartechnik vielseitige Anwendungsmöglichkeiten. Sowohl von der Straßenoberfläche aus, wie aus dem Kanal heraus sind die Untersuchungen möglich. Methoden für eine allgemein verständliche Darstellung der Untersuchungsergebnisse in Radargrammen gilt z.Zt. das Hauptaugenmerk. Die Interpretation<sup>5</sup> dieser Radargramme ist vorläufig ausschließlich den Fachleuten zu überlassen.

Die DWA-Arbeitsgruppe ES-8.13 „Detektion von Lagerungsdefekten“ hat das Merkblatt vorgelegt, welches den aktuellen Stand der Technik beschreibt und diesen praxisorientiert darstellt. Relevante Angaben für die wichtigsten Anwendungsbereiche der Detektion von Lagerungsdefekten sind in dem Merkblatt zusammengestellt. Es sind Anwendungsbereiche angegeben, welche durch praktische Erfahrungen gestützt werden. Das Merkblatt gibt Empfehlungen und Informationen zu Messverfahren, mit denen Lagerungsdefekte und Hohlräume in der Umgebung erdverlegter Leitungen detektiert werden können. Es beschreibt die Einsatzmöglichkeiten und Anwendungsgrenzen der Messmethoden (Georadar, Geoelektrik und Seismik) bei der Detektion von Lagerungsdefekten.

Die intakte Lagerung und Bettung von Kanälen stellt für den sicheren und langfristigen Betrieb von Kanalnetzen eine Grundvoraussetzung dar. Der aktuelle Zustand der Lagerung und Bettung konnte bisher sicher nur durch Aufgrabungen, zerstörende Probenahme und Laboruntersuchungen ermittelt werden. Im Kanalbestand führen Grundwassereintritt und Eintrag von Bodenmaterial vielfach zur Beeinträchtigung der Tragfähigkeit des Rohraufagers und zu Hohlraumbildungen oberhalb von defekten Kanälen. Neben direkten Schäden an den Rohren entstehen auch Schäden in Form von Lagerungsdefekten und Hohlräumen, die langfristig zu Oberflächenabsenkungen führen und Fahrbahneinbrüche nach sich ziehen können. Lagerungsdefekte sind mit den bisher angewendeten Verfahren der optischen Inspektion nicht zu orten. Verfahren zur Vorsorge beschränken sich heute praktisch nur auf den ordnungsgemäßen Bau von Kanälen und die optische Inspektion. Eine Sanierung von Kanälen nach Straßeneinbrüchen erfolgt praktisch nur nach der „Feuerwehrstrategie“<sup>6</sup>. Ein frühzeitiges (nach Möglichkeit schon bei der Abnahme von Bauwerken) Erkennen von Lagerungsdefekten und Hohlräumen, welche die Funktionsfähigkeit und Dauerhaftigkeit des Rohr-Boden-Systems entscheidend beeinflussen, soll den Netzbetreiber verstärkt

---

<sup>5</sup> Wortlaut aus dem DWA Merkblatt M 149 - 4

<sup>6</sup> Merkblatt DWA-M 143-14

## Zustandsbewertung der vorhandenen Kanalisation

vor kostspieligen Fehlentscheidungen bei der Wahl des Sanierungsverfahren schützen.

Eine Verringerung der Lagerungsdichte (Auflockerung) ist dann ein Lagerungsdefekt, wenn dadurch die Stabilität und Tragwirkung des Bauwerks beeinträchtigt oder gefährdet ist. Dies kann sowohl das Boden-Rohr-System als auch den Straßenaufbau und angrenzende Bausubstanz betreffen.

Ein Lagerungsdefekt kann durch signifikante Abweichungen vom geforderten Verdichtungsgrad, z. B. im Rohrgraben nachgewiesen werden.

Ein Hohlraum ist ein Lagerungsdefekt, der durch das Fehlen größerer Mengen von Bodenbestandteilen gekennzeichnet ist und entweder mit Luft oder Wasser gefüllt ist. Die Tragwirkung des Bodens ist beeinträchtigt. Die Auflockerung stellt eine Verringerung der Lagerungsdichte dar.

Um Schäden, Schadensursachen und Schadensfolgen zu erkunden, wird nach DIN EN 752 die Feststellung und Beurteilung des gegenwärtigen Zustands des Entwässerungssystems durch optische Inspektion vorgenommen. Weitere quantitative und qualitative Untersuchungsverfahren, zu denen Radar und andere geophysikalische Verfahren, z.B. zur Feststellung von Lagerungsdefekten hinter der Kanalwand zählen, können als eine Art innovative Neuentwicklung nach Bedarf eingesetzt werden.

Die Lagerungsdefekte stellen kritische Veränderungen der Lagerungsdichte in der Leitungszone und der Hauptverfüllung (vgl. DIN EN 1610 und ATV DVWK-A 139) im Vergleich zu den in der statischen Berechnung des Rohres angesetzten Werten dar. Ursachen von Lagerungsdefekten können z. B. Einbaufehler, Infiltrationen und Exfiltrationen sein.

Bei niedriger Bodenpermeabilität<sup>7</sup> kann durch Exfiltration und sich aufbauende Druckdifferenz innerhalb des Rohrgrabens ein Rücklauf mit Sedimenteinträgen über Leckagen des Entwässerungssystems erfolgen. Entwässerungssysteme oberhalb eines anstehenden Grundwasserhorizontes können als Folge außergewöhnlich hoher Niederschlagsraten unter äußeren hydraulischen Druck geraten, so dass wiederum Bodenmaterial über schadhafte Stellen in die Kanäle eingetragen werden kann.

---

<sup>7</sup> Durchlässigkeit von Materie für magnetische Felder

## Zustandsbewertung der vorhandenen Kanalisation

Bei der systematischen Erfassung des Ist-Zustandes der Kanalisation im Rahmen der Zustandserfassung, -klassifizierung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden, z.B. nach DIN EN 13508-2 zusammen mit dem Merkblatt DWA-M 149-2, werden Lagerungsdefekte nicht direkt als Zustandsart durch das Kürzelsystem erfasst. Die darin beschriebenen Zustandsarten können sowohl durch Lagerungsdefekte hervorgerufen werden, z.B. Einspülungen im Bereich sichtbarer Undichtheiten, als auch auf das Vorhandensein möglicher Lagerungsdefekte hindeuten, z.B. bei Verformungen biegeweicher Rohre.

Die Funktionsfähigkeit des Entwässerungssystems kann infolge eines Lagerungsdefekts eingeschränkt werden durch z.B. Lageabweichungen, Verformungen biegeweicher Rohre oder Rohrbruch/Einsturz. Benachbarte oder kreuzende Ver- und Entsorgungsleitungen können in Ihrer Funktionsfähigkeit eingeschränkt werden. Insbesondere Senkungen, Setzungen oder Tagesbrüche an der Geländeoberfläche können ein Gefährdungspotenzial darstellen.

Die Messverfahren beschreiben geophysikalische Verfahren und stellen – im Gegensatz zu Rammsondierung, Bohrung und Aufgrabung – zerstörungsfreie, indirekte Erkundungsverfahren zur Erkennung von Lagerungsdefekten und Hohlräumen dar.

Die indirekten Erkundungsverfahren liefern Hinweise auf Strukturwechsel (Anomalien) im Untergrund. Dabei ist es nicht möglich, aus den in einem Messbild identifizierten Anomalien direkt Aussagen über baugrundtechnische Kennwerte (Lagerungsdichte, Wassergehalt, etc.) zu erzielen, oder gar die Standsicherheit zu ermitteln. Für die weitergehende Interpretation der Messbilder und daraus evtl. folgenden Handlungshinweisen dienen ergänzend Anhaltspunkte aus direkten Untersuchungen (Bodenaufschlüsse, Raumsondierungen, etc.). Die einzelnen Verfahren nutzen unterschiedliche physikalische Eigenschaften des Bodens wie dielektrische Verteilung, elektrische Leitfähigkeit (Georadar), spezifischer elektrischer Widerstand (Geoelektrik), Ausbreitungsgeschwindigkeit von Schall- und seismischen Wellen (Akustische Inspektion, Seismik) sowie Absorptionsvermögen von Gamma-Strahlung (Gamma-Gamma Sonde).

Alle Verfahren zeichnen sich dadurch aus, dass die von ihnen erfassten physikalischen Parameter durch die Änderung der Dichte des Bodens wesentlich beeinflusst werden. Inwieweit diese Anomalien im Messbild identifiziert werden können, hängt vom Auflösungsvermögen des einzelnen Verfahrens ab. Das Auflö-

## Zustandsbewertung der vorhandenen Kanalisation

sungsvermögen ist im Wesentlichen eine Funktion der Wirtiefe des Verfahrens, des Abstandes zum Objekt, des physikalischen Kontrastes und der Homogenität des Bodenaufbaus. Je nach Verfahren können u. a. Wasser, Fremdkörper, wie z.B. Metalle, Tonvorkommen oder Störgrößen des Auflösungsvermögens sein. Die Messtechnik und gewählte Auflösung müssen an die Zielsetzung angepasst werden.

Die im Merkblatt DWA M 149-4 vorgestellten Untersuchungsmethoden stellen gegenüber den herkömmlichen, eingangs genannten Prüfmethode eine wesentliche Weiterentwicklung dar, da die Auswertungen und Ergebnisse nicht mehr nur punktuell sondern flächendeckend vorliegen. Die Anwendung dieser Verfahren wird mittelfristig in den Vordergrund treten, sobald genügend Geräte und Experten (Geotechniker) am Markt sind, die die Untersuchungen anbieten.

Die Ergebnisse der Radarmessungen werden von Fachleuten ausgewertet und geben Aufschluss über die Hautgrabenverfüllung und die Leitungszone, die Teil der vorhandenen Bausubstanz sind.

#### 3.3.4. Zustandsbewertung nach DWA M 149-3

Die Zustandsbewertung der Kanalisation ergibt unter Einbeziehung der internen und externen Randbedingungen aus den Abschnitten 3.3.1. bis 3.3.3. eine hohe Genauigkeit für die Bestandsanalyse. Sollten keine Daten vorliegen, die eine Einbeziehung wesentlicher Randbedingungen ermöglichen, sind entsprechende Sicherheitsannahmen zu treffen.

Im Hinblick auf eine einfache Modellstruktur werden in dieser Ausarbeitung nur wesentliche Randbedingungen berücksichtigt. Dies sind:

- ◆ Für die Bewertung der hydraulischen Auslastung ist das Einstauverhalten entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 118 maßgebend. Die hydraulische Auslastung hat Einfluss auf die Dichtheit und Betriebssicherheit.
- ◆ Alter und Baujahr haben Einfluss auf die Dichtheit über die Art der verwendeten Dichtungsbauarten und –materialien.
- ◆ Die Lage zum Grundwasser beeinflusst ebenfalls die Dichtheit.
- ◆ Überdeckung (Leitung) und Tiefe (Schacht) beeinflussen die Standsicherheit und über die Überstaureserve auch die Betriebssicherheit.

## Zustandsbewertung der vorhandenen Kanalisation

- ◆ Die Bodengruppe, die nach dem Arbeitsblatt A 127 beschrieben werden kann, beeinflusst die Standsicherheit.

Um die Randbedingungen nach Anforderungen gleich zu gewichten, wird für jede Anforderung mit einem Bewertungsfaktor gearbeitet, der alle berücksichtigten Randbedingungen beschreibt.

Die Berechnungsformeln für die Zustands- und Bewertungspunkte sind so festgelegt, dass sich bei zahlreichen und starken Schäden und ungünstigen Randbedingungen bei der Berechnung der Sanierungsbedarfszahl ein Klassenwechsel gegenüber der Zustandsklasse ergibt.

Die Bewertungsergebnisse werden objektbezogen zusammengefasst. Dies erfolgt als Objektklasse und als Sanierungsbedarfszahl. Die Objektklasse entspricht der Zustandsklasse des schwersten Einzelschaden über alle Anforderungen. Die Sanierungsbedarfszahl wird nicht auf den Objektklassen, sondern auf den Bewertungspunkten aufgebaut, um die Klassengrenzen flexibler zu gestalten. Dies erfordert eine Interpretation des Ergebnisses im Hinblick auf den Sanierungsbedarf.

Die Sanierungsbedarfszahl SZ kann wie folgt beurteilt werden:

Sanierungsbedarfszahl	Handlungsbedarf	Zustandsbeurteilung
$SZ \geq 9.000$	sofort	sehr starker Mangel (Gefahr im Verzug)
$8.000 \leq SZ < 9.000$	kurzfristig	starker Mangel
<b><math>7.000 \leq SZ &lt; 8.000</math></b>	<b>mittelfristig</b>	<b>mittlerer Mangel</b>
$6.000 \leq SZ < 7.000$	langfristig	leichter Mangel
$5.000 \leq SZ < 6.000$	kein Handlungsbedarf, geringfügige Schäden	geringfügiger Mangel
$SZ = 0$	schadensfrei	kein Mangel

Tabelle A1, 4: Interpretation der Sanierungsbedarfszahl, DWA M 149-3

Ergibt die Zustandsbeurteilung des Objektes (Sanierungsbedarfszahl SZ) eine Abweichung gegenüber der aus dem schwersten Einzelschaden abgeleiteten Objektklasse, liegt ein Klassenwechsel vor.

In diesen Fällen muss eine ingenieurmäßige Prüfung des Sachverhaltes erfolgen. Ein Klassenwechsel in die Klasse 0 ist nur dann zulässig, wenn durch Art und Ausmaß der Schäden unter den jeweiligen Randbedingungen Gefahr in Verzug ist.

## Zustandsbewertung der vorhandenen Kanalisation

Aus der Sortierung der zu beurteilenden Objekte nach der Sanierungsbedarfszahl ergibt sich unter Berücksichtigung rechtlicher Vorschriften und ggf. zusätzlichen Anforderungen die Bedarfsliste für die Sanierung des baulichen/betrieblichen Zustandes.

### 3.3.5. Sanierungsvorschlag

Aus den in Abschnitt 3.3.1. bis 3.3.4. gewonnenen Erkenntnissen kann die Kanalisation in baulicher Hinsicht beurteilt werden. Sofern auch die umweltrelevanten und hydraulischen Netzdaten ebenfalls vorliegen, kann ein Sanierungsplan, der Gegenstand der Bedarfsplanung (siehe Abschnitt 4.3.2, Masterarbeit - Honorierung von Ingenieurleistungen ...) ist, ausgearbeitet werden.

Die Prioritätenlisten in hydraulischer und baulicher Hinsicht müssen zur Optimierung des Planungsziels abgeglichen werden. Hierzu sind ggf. hydraulische Planungsvarianten zu prüfen, die das Ziel haben, die Optimallösung unter Berücksichtigung aller Teilaspekte zu erreichen. Fortlaufende Kostenermittlungen sind zu erstellen, die die Grundlage für Variantenvergleiche mit Wirtschaftlichkeitsprognosen bilden.

Die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) bietet mit dem Instrument der dynamischen Kostenvergleichsrechnung (KVR-Leitlinie) ein Hilfsmittel, um verschiedene Sanierungsmöglichkeiten wirtschaftlich miteinander vergleichen zu können. Hierbei werden kalkulatorische Betrachtungen, wie Restwert der Altanlage, Preissteigerungen und Inflationsrate nicht berücksichtigt.

Das abschließend vorliegende Sanierungsgrobkonzept lässt dann Grundsatzentscheidungen über die hydraulisch bedingten Haltungserneuerungen oder über die rein baulich zu betrachtende Haltungssanierung zu. Unter Abwägung der jeweiligen Risikopotentiale ist abschließend ein Gesamtprioritätenplan aufzustellen. Mit Abschluss der Sanierungskonzeption beginnt die eigentliche bauliche Kanalsanierungsplanung (Objektplanung, siehe Abschnitt 4.3.3, Masterarbeit - Honorierung von Ingenieurleistungen ...) im Hinblick auf die Wahl der geeigneten Verfahrenstechniken.

Abbildungsverzeichnis

- Bild A1, 1:      Arbeitsablauf zur Zustandsbeurteilung, DWA M 149-3
- Bild A1, 2:      Altrohrzustand
- Bild A1, 3:      Beispiel Altrohrzustand I
- Bild A1, 4:      Altrohrzustand II
- Bild A1, 5:      Beispiel Altrohrzustand I
- Bild A1, 6:      Altrohrzustand III
- Bild A1, 7:      Beispiel Altrohrzustand III
- Bild A1, 8:      Schematischer Ablauf einer statischen Berechnung von Linern nach  
ATV-DVWK M 127-2
- Tabelle A1, 1:    Tabellen A.2 Verformung, Merkblatt M 149-3
- Tabelle A1, 2:    Tabellen A.3 Rissbildung, Merkblatt M 149-3
- Tabelle A1, 3:    Zusammenstellung und Unterscheidung der Altrohrzustände und Imper-  
fektionen nach ATV-DVWK M 127-2
- Tabelle A1, 4:    Interpretation der Sanierungsbedarfzahl, DWA M 149-3

## **Anhang 2**

**Planen und Bauen im Bestand –  
Schwerpunkt Kanalsanierung DIN EN 752;  
Gegenüberstellung Siemon-Tabelle und GHV-Tabelle  
in Anlehnung § 55 Abs. 2 HOAI**

Siemon-Tabelle von bis gewählt GHV-Tabelle von bis gewählt

Grundleistungen (Teilgrundleistungen nach Siemon-Tabellen <sup>1</sup> ) und Besondere Leistungen nach § 55 Abs. 2		Bewertung in v.H. des Honorars nach § 56 Abs. 1 (Ingenieurbauwerke)			Bewertung der Grundleistungen beim Planen und Bauen im Bestand in Anlehnung an das Leistungsbild § 55 Abs. 2 HOAI <sup>2</sup>		Bewertung in v.H. des Honorars nach § 56 Abs. 1 (Ingenieurbauwerke)		
Nr.	Bezeichnung	möglich von	bis	gewählt	Nr.	Bezeichnung	möglich von	bis	gewählt
<b>1.</b>	<b>Grundlagenermittlung</b>	<b>0,8</b>	<b>2,0</b>		<b>1.</b>	<b>Grundlagenermittlung (Maßnahmeklärung)</b>	<b>0,6</b>	<b>2,0</b>	
1.1	Klären der Aufgabenstellung	In 1.2 enthalten			1.1	Klären der Aufgabenstellung und Projektziele	0,3	1,0	
1.2	Ermitteln der vorgegebenen Randbedingungen	0,5	1,2						
1.3	Bei Objekten nach § 51 Abs. 1 Nr. 6 und 7, die Tragwerksplanung erfordern: Klären der Aufgabenstellung auch auf dem Gebiet der Tragwerksplanung	In 1.2 enthalten			1.3	Klären der Tragwerksplanungsleistungen	0,0	0,2	
1.4	Ortsbesichtigung	In 1.2 enthalten			1.4	Objektbegehung	0,0	0,5	
1.5	Zusammenstellen der die Aufgabe beeinflussenden Planungsabsichten	In 1.2 enthalten			1.5	Zusammenstellen anderer Planungsabsichten	0,0	0,2	
1.6	Zusammenstellen und Werten von Unterlagen	0,0	0,1		1.2	Zusammenstellen, Sichten und Werten der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Unterlagen auf Vollständigkeit für die Aufgabenstellung	0,3	1,5	
1.7	Erläutern von Planungsdaten	0,0	0,1						
1.8	Ermitteln des Leistungsumfangs und erforderlichen Vorarbeiten, z.B. Baugrunduntersuchungen, Vermessungsleistungen, Immissionsschutz	0,3	1,0						
1.9	Formulieren von Entscheidungshilfen für die Auswahl anderer an der Planung fachlich Beteiligter	In 1.8 enthalten			1.6	Ermitteln der erforderlichen Vorarbeiten; Formulieren von Entscheidungshilfen zur Auswahl anderer an der Sanierungsmaßnahme fachlich zu	0,0	0,5	

<sup>1</sup> Auszug aus Siemon-Tabellen zur Honorarberechnung von Einzelleistungen (Bewertungstabellen für die wichtigsten Planbereiche)

<sup>2</sup> Architekten- und Ingenieurhonorare beim Planen und Bauen im Bestand – Schwerpunkt Kanalsanierung, Heft 1 der Schriftenreihe der GHV, Stand: 21.08.2006

Siemon-Tabelle		von	bis	gewählt	GHV-Tabelle		von	bis	gewählt
					Beteiligten				
1.10	Zusammenfassen der Ergebnisse	0,0	0,1		1.7	Zusammenfassen der Ergebnisse	0,0	0,5	
1.11	<i>Besondere Leistungen: Auswahl und Besichtigen ähnlicher Projekte; Ermitteln besonderer, in den Normen nicht festgelegter Belastungen</i>								
<b>2.</b>	<b>Vorplanung</b>	<b>12,7</b>	<b>15,0</b>		<b>2.</b>	<b>Vorplanung</b>	<b>10,1</b>	<b>15,0</b>	
2.1	Analyse der Grundlagen	0,2	0,6		2.1	Untersuchen und Bewerten der vom Auftraggeber festgelegten Maßnahmelösung	1,0	2,0	
2.2	Abstimmen der Zielvorstellungen auf die Randbedingungen, die insbesondere durch die Raumordnung, Landesplanung, Bauleitplanung, Rahmenplanung sowie örtliche und überörtliche Fachplanungen vorgegeben sind	0,5	1,5		2.2	Untersuchen und Bewerten weiterer Maßnahmevarianten nach gleichen Anforderungen und Begründung der wirtschaftlichsten Lösung	1,5	2,5	
2.3	Untersuchen von Lösungsmöglichkeiten mit ihren Einflüssen auf bauliche und konstruktive Gestaltung, Zweckmäßigkeit, Wirtschaftlichkeit unter Beachtung der Umweltverträglichkeit	In 2.5 enthalten			2.3	Klären und Erläutern der wesentlichen fachspezifischen Zusammenhänge	0,2	1,0	
2.4	Beschaffen und Auswerten amtlicher Karten	0,0	0,2						
2.5	Erarbeiten eines Planungskonzepts einschließlich Untersuchung der alternativen Lösungsmöglichkeiten nach gleichen Anforderungen mit zeichnerischer Darstellung und Bewertung unter Einarbeitung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter	8,0	11,0		2.4	Erarbeiten eines Maßnahmekonzeptes	4,5	6,0	
2.6	Bei Verkehrsanlagen: Überschlägige verkehrstechnische Bemessung der	In 2.5 und 2.7							

Siemon-Tabelle		von	bis	gewählt	GHV-Tabelle		von	bis	gewählt
	Verkehrsanlage; Ermitteln der Schallimmissionen von der Verkehrsanlage an kritischen Stellen nach Tabellenwerten; Untersuchen der möglichen Schallschutzmaßnahmen, ausgenommen detaillierte schalltechnische Untersuchungen, insbesondere in komplexen Fällen	enthalten							
2.7	Klären und Erläutern der wesentlichen fachspezifischen Zusammenhänge, Vorgänge und Bedingungen	3,0	4,0		2.5	Maßnahmebeschreibung und Begründung der gewählten Lösung	0,3	0,5	
2.8	Verhandlungen mit Behörden und anderen an der Planung fachlich Beteiligten über die Genehmigungsfähigkeit, gegebenenfalls über Bezuschussung und Kostenbeteiligung	In 2.7 enthalten			2.6	Mitwirkung bei Vorverhandlungen mit Behörden und fachlich Beteiligten über die Genehmigungsnotwendigkeit und –fähigkeit sowie den möglichen Bestandsschutz	0,2	1,0	
2.9	Mitwirken beim Erläutern des Planungskonzeptes gegenüber Bürgern und politischen Gremien	In 2.7 enthalten			2.7	Mitwirken beim Erläutern des Planungskonzeptes gegenüber Dritten	0,2	0,5	
2.10	Überarbeiten des Planungskonzeptes nach Bedenken und Anregungen	In 2.7 enthalten			2.8	Überarbeiten des Planungskonzeptes nach Bedenken	0,5	1,5	
2.11	Bereitstellen von Unterlagen als Auszüge aus dem Vorentwurf zur Verwendung für ein Raumordnungsverfahren	0,1	0,2						
2.12	Kostenschätzung	0,8	1,2		2.9+ 2.10	Kostenschätzung; Kostenkontrolle durch Vergleich der Kostenschätzung mit der Kostenannahme des Auftraggebers	1,5	2,5	
2.13	Zusammenstellen aller Vorplanungsergebnisse	0,1	0,2		2.11	Zusammenstellen der Vorplanungsergebnisse	0,2	0,3	
2.14	<i>Besondere Leistungen: Anfertigen von Nutzen-Kosten-Untersuchungen; Anfertigen von topographischen und hydrologischen Unterlagen;</i>								

Siemon-Tabelle		von	bis	gewählt	GHV-Tabelle		von	bis	gewählt
	<i>Genaue Berechnung besonderer Bauteile; Koordinieren und Darstellen der Ausrüstung und Leitungen bei Gleisanlagen</i>								
<b>3.</b>	<b>Entwurfsplanung</b>	<b>26,4</b>	<b>30,0</b>		<b>3.</b>	<b>Entwurfsplanung</b>	<b>16,9</b>	<b>30,0</b>	
3.1	Durcharbeiten des Planungskonzeptes (stufenweise Erarbeitung einer zeichnerischen Lösung) unter Berücksichtigung aller fachspezifischen Anforderungen und unter Verwendung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter bis zum vollständigen Entwurf	23,0	26,0		3.1	Durcharbeiten des in der Leistungsphase 2 erarbeiteten und vom Auftraggeber gewählten Planungskonzeptes	6,0	10,0	
3.2	Erläuterungsbericht	1,0	1,5		3.4	Maßnahmebeschreibung	1,0	3,0	
3.3	Fachspezifische Berechnungen, ausgenommen Berechnungen des Tragwerks	1,0	4,0		3.2	Fachspezifische Berechnungen	3,0	8,0	
3.4	Zeichnerische Darstellung des Gesamtentwurfs	In 3.1 enthalten			3.3	Zeichnerische Darstellung der Maßnahme	3,0	6,0	
3.5	Finanzierungsplan; Bauzeiten- und Kostenplan; Ermitteln und Begründen der zuwendungsfähigen Kosten sowie Vorbereiten der Anträge auf Finanzierung; Mitwirken beim Erläutern des vorläufigen Entwurfs gegenüber Bürgern und politischen Gremien; Überarbeiten des vorläufigen Entwurfs aufgrund von Bedenken und Anregungen	0,5	3,0		3.5 3.6	Bauzeiten- und Kostenplan; Mitwirken beim Finanzierungsplan	0,5	1,0	
					3.8	Mitwirken beim Erläutern des Entwurfskonzeptes gegenüber Dritten	0,2	0,5	
					3,9	Überarbeiten des Entwurfskonzeptes nach Bedenken	0,5	1,5	
3.6	Verhandlungen mit Behörden und anderen an der Planung fachlich Beteiligten über die Genehmigungsfähigkeit	0,2	1,0		3.7	Mitwirken beim Verhandeln mit Behörden und fachlich Beteiligten über die Genehmigungsfähigkeit	0,2	2,0	
3.7	Kostenberechnung	1,0	1,5		3.10	Kostenberechnung	2,5	5,0	
3.8	Kostenkontrolle durch Vergleich der	In 3.7			3.11	Kostenkontrolle	In 3.10		

Siemon-Tabelle		von	bis	gewählt	GHV-Tabelle		von	bis	gewählt
	Kostenberechnung mit der Kostenschätzung		enthalten					enthalten	
3.9	Bei Verkehrsanlagen: Überschlägige Festlegung der Abmessungen von Ingenieurbauwerken; Zusammenfassen aller vorläufigen Entwurfsunterlagen; Weiterentwickeln des vorläufigen Entwurfs zum endgültigen Entwurf; Ermitteln von Schallimmissionen von der Verkehrsanlage, gegebenenfalls unter Einarbeitung der Ergebnisse detaillierter schalltechnischer Untersuchungen und Feststellen der Notwendigkeit von Schallschutzmaßnahmen an betroffenen Gebäuden; rechnerische Festlegung der Anlage in den betroffenen Haupt- und Kleinpunkten; Darlegung der Auswirkungen auf Zwangspunkte; Nachweis der Lichtraumprofile; überschlägiges Ermitteln der wesentlichen Bauphasen unter Berücksichtigung der Verkehrslenkung während der Bauzeit		In 3.1 und 3.3 enthalten						
3.10	Zusammenfassen aller Entwurfsunterlagen	0,2	0,3		3.12	Zusammenfassung	0,0	0,0	
3.11	<i>Besondere Leistungen:                  Beschaffen von Auszügen aus dem Grundbuch, Kataster und anderen amtlichen Unterlagen;                  Fortschreiben von Nutzen-Kosten-Untersuchungen;                  Signaltechnische Berechnung;                  Mitwirken bei                  Verwaltungsvereinbarungen</i>								
4.	<b>Genehmigungsplanung</b>	<b>3,9</b>	<b>5,0</b>		4.	<b>Genehmigungsplanung (soweit erforderlich)</b>	<b>3,0</b>	<b>5,0</b>	

Siemon-Tabelle		von	bis	gewählt	GHV-Tabelle		von	bis	gewählt
4.1	Erarbeiten der für die öffentlich-rechtlichen Verfahren erforderlichen Unterlagen einschließlich der Anträge auf Ausnahmen und Befreiung, Aufstellen des Bauwerksverzeichnisses unter Verwendung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter	3,5	4,0		4.1	Erarbeiten der Vorlagen für die Genehmigungen, Erlaubnisse oder Zustimmungen	2,0	4,0	
4.2	Einreichen dieser Unterlagen	0,0	0,1		4.2	Einreichen der Unterlagen	0,0	0,3	
4.3	Grunderwerbsplan und Grunderwerbsverzeichnis	0,0	0,3						
4.4	Bei Verkehrsanlagen: Einarbeiten der Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchungen	In 4.1 enthalten							
4.5	Verhandlungen mit Behörden	0,1	0,5		4.3	Mitwirken bei Verhandlungen mit Behörden	0,1	0,5	
4.6	Vervollständigen und Anpassen der Planungsunterlagen, Beschreibungen und Berechnungen unter Verwendung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter	0,3	1,0		4.4	Vervollständigen und Anpassen der Unterlagen während der Genehmigungsphase	0,5	1,5	
4.7	Mitwirken beim Erläutern gegenüber Bürgern	0,0	0,5		4.5	Mitwirken beim Erläutern gegenüber Behörden und Bürgern	0,2	0,5	
4.8	Mitwirken im Planfeststellungsverfahren einschließlich Teilnahme an Erörterungsterminen sowie Mitwirken bei der Abfassung der Stellungnahmen zu Bedenken und Anregungen	0,0	0,5		4.6	Mitwirken im Planfeststellungsverfahren	0,2	0,5	
4.9	<i>Besondere Leistungen: Mitwirken beim Beschaffen der Zustimmung von Betroffenen; Herstellen der Unterlagen für Verbandsgründungen</i>								
<b>5.</b>	<b>Ausführungsplanung</b>	<b>12,5</b>	<b>15,0</b>		<b>5.</b>	<b>Ausführungsplanung</b>	<b>10,5</b>	<b>35,0<sup>3</sup></b>	
5.1	Durcharbeiten der Ergebnisse der	11,5	14,0		5.1	Durcharbeiten der Ergebnisse der	4,0	10,0	

<sup>3</sup>Bewertung nach der Leistungsphase 5 nach § 55 Abs. 4 Satz 1 HOAI

Siemon-Tabelle		von	bis	gewählt	GHV-Tabelle		von	bis	gewählt
	Leistungsphasen 3 und 4 (stufenweise Erarbeitung und Darstellung der Lösung) unter Berücksichtigung aller fachspezifischen Anforderungen und Verwendung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter bis zur ausführungsfähigen Lösung					Leistungsphasen 3 und 4 (stufenweises Erarbeiten und Darstellen der Lösung)			
5.2	Zeichnerische und rechnerische Darstellung des Objekts mit allen für die Ausführung notwendigen Einzelangaben einschließlich Detailzeichnungen in den erforderlichen Maßstäben	In 5.1 enthalten			5.2	Darstellen der Maßnahme mit allen für die Ausführung notwendigen Einzelangaben (keine Werkstatt- und Montagepläne)	4,0	10,0	
5.3	Erarbeiten der Grundlagen für die an der Planung fachlich Beteiligten und Integrierung ihrer Beiträge bis zur ausführungsfähigen Lösung	0,5	2,5		5.3	Erarbeiten der Grundlagen für fachlich Beteiligte und Integrieren ihrer Beiträge	1,0	5,0	
5.4	Fortschreibung der Ausführungsplanung während der Objektausführung	0,5	1,5		5.4	Örtliches Überprüfen von Planungsdetails an der vorgefundenen Substanz und Übernahme in die Ausführungspläne sowie Überarbeiten der Ausführungs- und Detailplanung	1,5	7,0	
5.5	<i>Besondere Leistungen: Aufstellen von Ablauf- und Netzplänen</i>								
<b>6.</b>	<b>Vorbereitung der Vergabe</b>	<b>9,2</b>	<b>10,0</b>		<b>6.</b>	<b>Vorbereitung der Vergabe</b>	<b>7,0</b>	<b>10,0</b>	
6.1	Mengenermittlung und Aufgliederung nach Einzelpositionen unter Verwendung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter	8,5	9,3		6.1	Ermitteln und Zusammenstellen der Mengen	3,0	5,0	
6.2	Aufstellen der Verdingungsunterlagen, insbesondere Anfertigen der Leistungsbeschreibungen mit Leistungsverzeichnissen sowie Besonderen Vertragsbedingungen	In 6.1 enthalten			6.2	Aufstellen von Leistungsbeschreibungen mit Leistungsverzeichnissen nach Leistungsbereichen	3,0	6,0	
6.3	Abstimmen und Koordinieren der Verdingungsunterlagen der an der	0,5	2,0		6.3	Abstimmen und Koordinieren der Leistungsbeschreibungen der fachlich	0,5	1,0	

Siemon-Tabelle		von	bis	gewählt	GHV-Tabelle		von	bis	gewählt
	Planung fachlich Beteiligten					Beteiligten			
6.4	Festlegung der wesentlichen Ausführungsphasen	0,2	0,5		6.4	Festlegen der wesentlichen Arbeitsabläufe und Ausführungsphasen	0,5	1,5	
<b>7.</b>	<b>Mitwirkung bei der Vergabe</b>	<b>2,6</b>	<b>5,0</b>		<b>7.</b>	<b>Mitwirken bei der Vergabe</b>	<b>2,75</b>	<b>5,0</b>	
7.1	Zusammenstellen der Verdingungsunterlagen für alle Leistungsbereiche	0,2	0,6		7.1	Zusammenstellen der Unterlagen	0,25	0,5	
7.2	Einholen von Angeboten	0,0	0,2		7.2	Mitwirken beim Einholen der Angebote	0,0	0,5	
7.3	Prüfen und Werten der Angebote einschließlich Aufstellen eines Preisspiegels	1,5	3,5		7.3	Prüfen, Werten, Preisspiegel	1,5	3,0	
7.4	Abstimmen und Zusammenstellen der Leistungen der fachlich Beteiligten, die an der Vergabe mitwirken	0,2	0,8		7.4	Abstimmen und Zusammenstellen der Leistungen der fachlich Beteiligten	0,0	0,5	
7.5	Mitwirken bei Verhandlungen mit Bietern	0,0	0,5		7.5	Mitwirken bei Verhandlungen mit Bietern	0,0	0,5	
7.6	Fortschreiben der Kostenberechnung	0,5	0,8		7.6	Fortschreiben der Kostenberechnung	1,0	2,0	
7.7	Kostenkontrolle durch Vergleich der fortgeschriebenen Kostenberechnung mit der Kostenberechnung	In 7.6 enthalten			7.7	Kostenkontrolle	Ist in 7.6 enthalten		
7.8	Mitwirken bei der Auftragserteilung	0,2	0,5		7.8	Mitwirken bei der Auftragserteilung	0,0	0,5	
7.9	<i>Besondere Leistungen: Prüfen und Werten von Nebenangeboten und Änderungsvorschlägen mit grundlegend anderen Konstruktionen im Hinblick auf die technische und funktionelle Durchführbarkeit</i>								
<b>8.</b>	<b>Bauoberleitung</b>	<b>12,7</b>	<b>15,0</b>		<b>8.</b>	<b>Bauoberleitung</b>	<b>9,0</b>	<b>15,0</b>	
8.1	Aufsicht über die örtliche Bauüberwachung, soweit die Bauoberleitung und die örtliche Bauüberwachung getrennt vergeben werden;	9,0	11,0		8.1	Koordinieren der an der Maßnahmeüberwachung fachlich Beteiligten	1,0	2,0	
					8.2	Überwachen der Ausführung der	2,0	4,0	

Siemon-Tabelle		von	bis	gewählt	GHV-Tabelle		von	bis	gewählt
	Koordinieren der an der Objektüberwachung fachlich Beteiligten, insbesondere Prüfen auf Übereinstimmung und Freigeben von Plänen Dritter				8.3 Maßnahme auf Übereinstimmung mit den zur Ausführung genehmigten Unterlagen und Freigeben von Plänen Hinweise auf Schäden, die bei der Durchführung der Maßnahme erkannt werden, Entwickeln von Beseitigungsmöglichkeiten und Ermitteln ggf. zusätzlich entstehender Kosten im Zusammenwirken mit den fachlich Beteiligten		2,0	4,0	
					8.4 Festlegen und Abstimmen von notwendigen Abweichungen von geltenden Normen und Richtlinien		1,0	2,0	
8.2	Aufstellen und Überwachen des Zeitplans (Balkendiagramm)	0,5	1,5		8.5 Aufstellen, Überwachen und Fortschreiben eines Zeitplanes (Balkendiagramm)		0,2	1,5	
8.3	Inverzugsetzen der ausführenden Unternehmen	0,5	1,0		8.6 Inverzugsetzen der ausführenden Firma		0,2	1,0	
8.4	Abnahme von Leistungen und Lieferungen unter Mitwirkung der örtlichen Bauüberwachung und anderer an der Planung und Objektüberwachung fachlich Beteiligter unter Fertigung einer Niederschrift über das Ergebnis der Abnahme	1,0	3,0		8.7 Fachtechnische Abnahme der Leistungen und Lieferungen		0,5	1,5	
8.5	Antrag auf behördliche Abnahme und Teilnahme daran	0,1	0,3		8.9 Beantragen sowie Mitwirken bei der rechtsgeschäftlichen Abnahme		0,1	0,3	
8.6	Übergabe des Objekts einschließlich Zusammenstellung und Übergabe der erforderlichen Unterlagen, zum Beispiel Abnahmeniederschriften und Prüfungsprotokolle	0,2	0,6		8.10 Übergeben der von der Maßnahme betroffenen Teile des Objekts		0,5	1,0	
8.7	Zusammenstellen der Wartungsvorschriften für das Objekt	In 8.6 enthalten							
8.8	Überwachen der Prüfungen der Funktionsfähigkeit der Anlagenteile und	0,2	1,5		8.8 Überwachen der Prüfungen der Funktionsfähigkeit der Teile des Objekts		0,5	2,0	

Siemon-Tabelle		von	bis	gewählt	GHV-Tabelle		von	bis	gewählt
	der Gesamtanlage					und des Gesamtobjekts			
8.9	Auflisten der Verjährungsfristen der Gewährleistungsansprüche	0,2	0,4		8.11	Auflisten der Verjährungsfristen der Gewährleistungsansprüche	0,0	0,2	
8.10	Kostenfeststellung	1,0	1,6		8.12	Kostenfeststellung	1,0	3,0	
8.11	Kostenkontrolle durch Überprüfen der Leistungsabrechnung der bauausführenden Unternehmen im Vergleich zu den Vertragspreisen und der fortgeschriebenen Kostenberechnung	In 8.10 enthalten			8.13	Kostenkontrolle durch Überprüfen der Leistungsabrechnung der ausführenden Firmen im Vergleich zu den Vertragspreisen und der fortgeschriebenen Kostenberechnung	Ist in 8.12 enthalten		
<b>9.</b>	<b>Objektbetreuung und Dokumentation</b>	<b>2,7</b>	<b>3,0</b>		<b>9.</b>	<b>Objektbetreuung</b>	<b>0,9</b>	<b>3,0</b>	
9.1	Objektbegehung zur Mängelfeststellung vor Ablauf der Verjährungsfristen der Gewährleistungsansprüche gegenüber bauausführenden Unternehmen	1,0	2,0		9.1	Inspektion des Objektes vor Ablauf der Verjährungsfristen der Gewährleistungsansprüche gegenüber den ausführenden Unternehmen	0,5	1,5	
9.2	Überwachen der Beseitigung von Mängeln, die innerhalb der Verjährungsfristen der Gewährleistungsansprüche, längstens jedoch bis zum Ablauf von fünf Jahren seit Abnahme der Leistungen auftreten	1,0	2,0		9.2	Überwachen der Beseitigung von Mängeln	0,2	0,5	
9.3	Mitwirken bei der Freigabe der Sicherheitsleistungen	0,2	0,8		9.3	Mitwirken beim Freigeben von Sicherheitsleistungen	0,0	0,2	
9.4	Systematische Zusammenstellung der zeichnerischen Darstellungen und rechnerischen Ergebnisse des Objekts	0,5	0,8		9.4	Systematisches Zusammenstellen der zeichnerischen Darstellungen und rechnerischen Ergebnisse des Objekts	0,2	0,5	
9.5	<i>Besondere Leistungen: Erstellen eines Bauwerksbuchs</i>								

## **Anhang 3**

**Vertrags- und vergütungsrechtliche Grundlage;**

**Begründungen zur mitverarbeiteten Bausubstanz innerhalb der  
Leistungsphasen**

Begründungen zur mitverarbeiteten Bausubstanz innerhalb der Leistungsphasen

#### 4.3.5 Begründungen zur mitverarbeiteten Bausubstanz innerhalb der Leistungsphasen

Zur Erkundung, Bewertung, Beurteilung und Mitberücksichtigung der vorhandenen Bausubstanz während des Planungsprozesses der Objektplanung sind die Leistungen<sup>1</sup> in Teilgrundleistungen zu untergliedern. In nachfolgender Tabelle sind § 15 HOAI – Gebäudeplanung und § 55 HOAI - Ingenieurbauwerke gegenübergestellt. Sie bieten dem Ingenieur Begründungen, wo und in welcher Form vorhandene Bausubstanz mitverarbeitet werden muss. Auf der anderen Seite stellt die Tabelle dem Auftraggeber eine Art Kontrollheft zur Verfügung, um die vorgebrachten Honorarargumente entsprechend bewerten zu können. Dipl.-Ing. Konrad Fischer hat sich eingehend mit der Thematik befasst und folgenden Kommentar einleitend geschrieben:

*Es finden sich von behördlichen HOAI-Minderungs-Spezialisten entwickelte Argumentationsmuster, dass die angemessene Berücksichtigung der anrechenbaren Kosten für die mitverarbeitete Bausubstanz eine Reduzierung um Leistungsphasen wegen darin nicht erfolgter Berücksichtigung begründen kann. Diesen Standpunkt hat sich nun auch der BGH (Urteil 27.2.03) in gewisser Hinsicht zu Eigen gemacht. Diese Minderung ist aber nicht nur HOAI-systemwidrig, sondern im Falle HOAI-konformer Planungsleistung auch sachlich falsch. Die nachfolgenden Erläuterungen belegen dies unmissverständlich und können bei den Vertragsverhandlungen bei leistungs- und ergebnisbezogenen Auftraggebern mit eingebracht werden. Als Beispiel für die Gebäudeplanung gem. HOAI § 15 werden die Leistungsanforderungen in den einzelnen Leistungsphasen angeführt. Die Argumente lassen sich ebenfalls auf die sonstigen Ingenieurgrundleistungen gem. HOAI §§ 55 (Ingenieurbauwerke und Verkehrsanlagen), 64 (Tragwerksplanung / Statik) und 73 (Technische Ausrüstung / Haustechnik) übertragen.<sup>2</sup>*

---

<sup>1</sup> In Anlehnung an die Ausarbeitung von Dipl.-Ing. Univ. Konrad Fischer zum Thema „Die mit verwendete Bausubstanz gem. HOAI § 10. 3a; Quelle: [www.konrad-fischer-info.de](http://www.konrad-fischer-info.de) vom 08.09.2008

<sup>2</sup> Zitat von Dipl.-Ing. Univ. Konrad Fischer zur Frage in welchen Leistungsphasen vorhandene Bausubstanz berücksichtigt werden muss.

§ 15 HOAI - Gebäudeplanung <sup>3</sup>	§ 55 HOAI - Ingenieurbauwerke <sup>4</sup>
---	--

◆ Leistungsphase 1 – Grundlagenermittlung:

<p><i>Herbeiführen und Koordinieren von Untersuchungen der mit zu verwendenden Bausubstanz, um Grundsatzfragen in folgenden Bereichen zu klären, wie z.B.:</i></p> <p><i>- Denkmalschutz:</i></p> <p><i>Wäre ein Gesamtabbruch/Teilabbruch bzw. Ausbau grundsätzlich möglich? Sind Bauteile/Unterkonstruktionen im Zusammenhang mit erforderlichen Restaurierungs-/Konservierungs-/Renovierungsmaßnahmen erhaltungswürdig? Welche diesbezüglichen Vorverhandlungen mit der Bau- bzw. Denkmalbehörde werden erforderlich, um bau- und förderrechtliche Risiken rechtzeitig zu vermeiden?</i></p>	<p>Herbeiführen und Koordinieren von Untersuchungen der mit zu verwendenden Bausubstanz, um Grundsatzfragen in folgenden Bereichen zu klären, wie z.B.:</p>
<p><i>- Tragwerk:</i></p> <p><i>Eignet sich das Tragwerk für die beabsichtigte Umbaumaßnahme, wie z.B. Dachgeschoßausbau, nutzungsbedingte Erhöhung der Belastung? Welche Bestandsaufnahmen werden erforderlich, um die vorhandene Bausubstanz durch grafische Ermittlungsverfahren wie z.B. das Stützlinienverfahren bei Gewölben und Ertüchtigungsmaßnahmen technisch zutreffend beurteilen zu können?</i></p>	<p><i>- Tragwerk:</i></p> <p>Eignet sich das Altrohr für die beabsichtigte Instandsetzungsmaßnahme (§ 3 Nr.10 HOAI) oder Modernisierungsmaßnahme (§ 3 Nr.6 HOAI). Welche Bestandsaufnahmen werden erforderlich, um die vorhandene Bausubstanz technisch zutreffend beurteilen zu können?</p>

<sup>3</sup> Nach Konrad Fischer, Bsp. § 15 Gebäudeplanung

<sup>4</sup> Anlehnung an Bsp. § 15 Gebäudeplanung, bearbeitet durch den Verfasser der Masterarbeit

## Begründungen zur mitverarbeiteten Bausubstanz innerhalb der Leistungsphasen

<p><i>- Technische Ausrüstung:</i></p> <p><i>Wie weit können Versorgungsanschlüsse, Anlagenteile und Leitungsnetze wieder verwendet werden? Ist die Kapazität ausreichend? Welche Untersuchungen (z.B. Videobefahrung und Auswertung der Grundleitungen bzw. der Kaminzüge, sonstige Querschnittsuntersuchung der wasserführenden Leistungssysteme, Untersuchung von Leistungsfähigkeit und Zustand der elektrotechnischen Anlagen und des Blitzschutzes) sind erforderlich?</i></p>	<p><i>- Hydraulische Beurteilung:</i></p> <p><i>Wie weit können Versorgungsanschlüsse, Anlagenteile und Leitungsnetze wieder verwendet werden? Ist die Kapazität ausreichend? Welche Untersuchungen (z.B. Videobefahrung) und Auswertung der Grundleitungen, sonstige Querschnittsuntersuchung der wasserführenden Leistungssysteme sind erforderlich?</i></p>
<p><i>- Wärme-, Feuchte- und Schallschutz:</i></p> <p><i>Entsprechen die Bauteile den heute gültigen Normen, sind der Energieeinsparverordnung EnEV nicht entsprechende Bauteile nachzurüsten oder aus gestalterischen, denkmalpflegerischen, wirtschaftlichen oder technischen Gründen ungestört zu belassen? Sind Ausnahmen/Befreiungen z.B. von der Energieeinsparverordnung mit dem Auftraggeber, den Auftragnehmern bzw. der Baubehörde rechtsverbindlich zu vereinbaren/beantragen?</i></p>	
<p><i>- Brandschutz:</i></p> <p><i>Können Brandschutzmängel im Bestand durch Ausnahmeregelung bzw. Ersatzmaßnahmen hinnehmbar oder müssen sie beseitigt werden?</i></p>	
<p><i>- Personen- und Gesundheitsschutz:</i></p> <p><i>Welche Schadstoffbelastungen (z.B. toxische Holzschutzmittel, sonstige Staub- bzw. Schadstoffbelastung aus früher verwendeten Baustoffen, unentdeckte Explosivkörper des 2. Weltkriegs, Asbest, Mine-</i></p>	<p><i>- Personen- und Gesundheitsschutz:</i></p> <p><i>Welche Schadstoffbelastungen (z.B. toxische Harze, sonstige Staub- bzw. Schadstoffbelastung aus früher verwendeten Baustoffen, unentdeckte Explosivkörper des 2. Weltkriegs, Asbest) sind möglicher-</i></p>

## Begründungen zur mitverarbeiteten Bausubstanz innerhalb der Leistungsphasen

<p><i>ralwolle, mit toxischen Brandschutzmitteln vergiftete Polystyrol-Dämmstoffe) sind möglicherweise im Bestand vorhanden, welche diesbezüglichen Untersuchungen sind erforderlich, welche zusätzlichen Sicherungs- und Entsorgungsleistungen leiten sich daraus ab? Zu klären ist auch der Einfluss von gefährlichen Bauzuständen aus geschädigten bzw. überbeanspruchten Bauteilen auf den erforderlichen Personenschutz. Die hier erforderlichen Analysen stehen auch im Zusammenhang mit der Tätigkeit der Sicherheits- und Gesundheitsschutz-Koordination gem. Baustellenverordnung. Sind Ausnahmen für giffreien Holzschutz einzuholen, um die "normgemäß geschützten" Althölzer nicht als gefährlichen und gesundheitlich bedenklichen Sondermüll im Bauwerk zu belassen?</i></p>	<p>weise im Bestand vorhanden, welche diesbezüglichen Untersuchungen sind erforderlich, welche zusätzlichen Sicherungs- und Entsorgungsleistungen leiten sich daraus ab? Zu klären ist auch der Einfluss von gefährlichen Bauzuständen aus geschädigten bzw. überbeanspruchten Bauteilen auf den erforderlichen Personenschutz. Die hier erforderlichen Analysen stehen auch im Zusammenhang mit der Tätigkeit der Sicherheits- und Gesundheitsschutz-Koordination gem. Baustellenverordnung.</p>
<p>- Sonstiger rechtlicher Regelungsbedarf für die Vertragswerke</p> <p><i>Welche Ausnahmen und Haftungsausschlüsse sind bei dem Abschluss der Verträge mit den Planern, den Baufirmen und ggf. späteren Bauwerksnutzern vorzusehen, um bestandszerstörende, technisch unangemessene und unwirtschaftliche Planungs- und Bauverfahren auszuschließen? Inwieweit wird hier zusätzliche Rechtsberatung (Rechtsanwalt) erforderlich?</i></p>	<p>- Sonstiger rechtlicher Regelungsbedarf für die Vertragswerke</p> <p>Welche Ausnahmen und Haftungsausschlüsse sind bei dem Abschluss der Verträge mit den Planern, den Baufirmen und ggf. späteren Bauwerksnutzern vorzusehen, um bestandszerstörende, technisch unangemessene und unwirtschaftliche Planungs- und Bauverfahren auszuschließen? Inwieweit wird hier zusätzliche Rechtsberatung (Rechtsanwalt) erforderlich?</p>
<p>- Vergabe:</p> <p><i>Welche mitverarbeitete Bausubstanz ist in der Leistungsbeschreibung gem. VOB/A §9 zu beschreiben, um die darauf aufbauenden Leistungen weitestgehend nachtragsicher und ergebnisbezogen vergeben zu</i></p>	<p>- Vergabe:</p> <p>Welche mitverarbeitete Bausubstanz ist in der Leistungsbeschreibung gem. VOB/A §9 zu beschreiben, um die darauf aufbauenden Leistungen weitestgehend nachtragsicher und ergebnisbezogen vergeben zu</p>

## Begründungen zur mitverarbeiteten Bausubstanz innerhalb der Leistungsphasen

können? Welche Form der technischen Bestandsaufnahme ist dafür erforderlich?	können? Welche Form der technischen Bestandsaufnahme ist dafür erforderlich?
--	--

## ◆ Leistungsphase 2 – Vorplanung:

<i>In diesem Stadium wird nach der Grundlagenermittlung zum ersten Mal skizzenhaft bzw. in vorläufigen Maßnahmenbeschreibungen geklärt, in welchem Umfang vorhandene Bausubstanz mitverarbeitet bzw. konstruktiv ertüchtigt werden kann. Sowohl der Planungsgedanke als auch die zeichnerische Darstellung und die vorläufige Maßnahmenbeschreibung sowie Kostenschätzung nach DIN 276 sind uneingeschränkt von dieser vorhandenen Bausubstanz abhängig und müssen mitberücksichtigt werden.</i>	Wie neben beschrieben
--	-----------------------

## ◆ Leistungsphase 3 – Entwurfsplanung:

<i>Hier gilt sinngemäß das bereits in Phase 2 Erwähnte, wobei sich der Umfang noch genauer bestimmen lässt. Eine endgültige Abgrenzung ist jedoch auch hier ohne die fallweise erforderliche vorgezogene Ausführungsplanung noch nicht möglich.</i>	Wie neben beschrieben
---	-----------------------

## ◆ Leistungsphase 4 – Genehmigungsplanung:

<i>Im Bauantrag sind alle mitverarbeitenden Bauteile darzustellen und sowohl statisch wie auch bauphysikalisch zu bewerten (Nachweis Tragwerk, Wärme- und Schallschutz, Ausnahme-/Befreiungsverfahren EnEV). Nach den diesbezüglichen technischen und baurechtlichen, bei der Verwendung von Subventionen bzw. haushaltsrechtlich bewirtschafteten Mitteln auch fi-</i>	Fällt in der Regel bei der Kanalsanierung nicht an.
---	---

Begründungen zur mitverarbeiteten Bausubstanz innerhalb der Leistungsphasen

<p><i>nanzwirtschaftlichen Abstimmungen in den vorhergehenden Phasen werden im Denkmalschutz nochmals Verhandlungen über die Genehmigungsfähigkeit (bzw. die Erlaubnisfähigkeit gem. Denkmalschutzgesetz) der bestandsbezogenen Planung, teils mittels Vorlage besonderer Abbruch- und Eingriffszeichnungen erforderlich, bei denen die mitzuverarbeitende Bausubstanz prüffähig darzustellen ist. Insofern kann eine Planung ohne Berücksichtigung der denkmalpflegerischen Anforderungen und deren Auswirkungen auf die mitzuverarbeitende Bausubstanz den denkmalpflegerischen Beurteilungen hinsichtlich der "Erlaubnis" bzw. "Genehmigung" im denkmalpflegerischen Sinn nicht genügen, woraus sich selbstverständlich die Anrechenbarkeit der mitverwendeten Bausubstanz auch in der Leistungsphase Genehmigungsplanung ergibt. Auch evtl. gegebene Brandschutzaufgaben hinsichtlich Mitverwendung "unzulässiger" Bestandteile und entsprechende Kompensationsmaßnahmen am Bestand erfordern hier besondere auf die Bausubstanz bezogene Planungsleistungen. Diese in der Genehmigungsphase vorzulegenden Pläne erfordern teilweise auch vorgezogene Leistungen der Phase 5, um hinreichend konkrete Beurteilungskriterien schon im baurechtlichen Genehmigungsverfahren vorzulegen. Überraschende und budget-sprengende Genehmigungsaufgaben können so weitestgehend vermieden werden.</i></p>	
--	--

◆ Leistungsphase 5 – Ausführungsplanung:

<p><i>Die vorhandene Bausubstanz muss in allen Werk- und Detailplänen berücksichtigt und dargestellt werden. Wand-, Decken sowie</i></p>	<p>Die vorhandene Bausubstanz muss in allen Werk- und Detailplänen berücksichtigt und dargestellt werden. Schächte,</p>
--	---

## Begründungen zur mitverarbeiteten Bausubstanz innerhalb der Leistungsphasen

<p><i>sonstige Konstruktionsanschlüsse, -verbindungen sowie -bekleidungen Bestand-Neuteil, Fenster- und Türenanschlüsse bei Neueinbau sowie Reparaturanschluss bei Austausch defekter Bauteile, Treppen, Fugen, Brandschutzauflagen und nachweisgerechter Einbau von Brandschutzkonstruktionen usw. stellen hohe Anforderungen an das gesamte Gestaltungs- bzw. Restaurierungskonzept und Konstruktionsprinzip. Die mitverwendete Bausubstanz ist von der zu erneuernden Bausubstanz zeichnerisch abzugrenzen, um eine ausreichende Lesbarkeit der Details sicherzustellen. Die Mitverwendung von vorhandener Bausubstanz erfordert außerdem aufwendige Planung bestandsgeeigneter Bauverfahren und Baustoffe, da neue Baustoffe mit abweichenden chemischen bzw. physikalischen Eigenschaften auch substanzschädigende Auswirkung haben können. Oft wird hier auch die Besondere Leistung "Planen von Maßnahmen zum Schutz vorhandener Substanz" (HOAI §15 (4)) erforderlich, die gesondert zu vereinbaren ist. Dabei geht es z.B. um Staubschutzwände, dem Bauablauf entsprechende Brandschutzeinrichtung und Baustellenordnung, ortsfester Schutz bzw. Ausbau und Zwischenlagerung gefährdeter wertvoller/mitzuverwendender Bauteile, Zugangskontrolle als Schutz gegen Brandstiftung und Diebstahl sowie sonstige Schutz- und Kontrollmechanismen. Fallweise müssen für die sachgerechte Erhaltung der mitverwendeten Bausubstanz besondere Wartungsleistungen, Inspektions- und Instandhaltungsintervalle im Zusammenhang mit den sonstigen Leistungen geplant werden.</i></p>	<p>Haltungen, Leitungen, Anschlüsse, Stützen, Abzweige, Bögen etc. stellen hohe Anforderungen an das gesamte Renovierungskonzept und Konstruktionsprinzip. Die mitverwendete Bausubstanz ist von der zu erneuernden Bausubstanz zeichnerisch abzugrenzen, um eine ausreichende Lesbarkeit der Details sicherzustellen. Die Mitverwendung von vorhandener Bausubstanz erfordert außerdem aufwendige Planung bestandsgeeigneter Bauverfahren und Baustoffe, da neue Baustoffe mit abweichenden chemischen bzw. physikalischen Eigenschaften auch substanzschädigende Auswirkung haben können.</p> <p>Oft wird hier auch die Besondere Leistung "Planen von Maßnahmen zum Schutz vorhandener Substanz" (HOAI § 55 Abs. 5) erforderlich, die gesondert zu vereinbaren ist. Bei Modernisierungen im Sinne des § 3 Nr. 6 von Ingenieurbauwerken können neben den in Absatz 2 erwähnten Besonderen Leistungen insbesondere die nachstehenden Besonderen Leistungen vereinbart werden: Ermitteln substanzbezogener Daten und Vorschriften; Untersuchen und Abwickeln der notwendigen Sicherungsmaßnahmen von Bau- oder Betriebszuständen; Örtliches Überprüfen von Planungsdetails an der vorgefundenen Substanz und Überarbeiten der Planung bei Abweichen von den ursprünglichen Feststellungen; Erarbeiten eines Vorschlags zur Behebung von Schäden oder Mängeln. Dabei geht es z.B. um entsprechende Brandschutzeinrichtung und Baustellenordnung, Schutz gefährdeter mitzuverwendender Bauteile, Zugangskontrolle als Schutz gegen Brandstiftung</p>
---	--

## Begründungen zur mitverarbeiteten Bausubstanz innerhalb der Leistungsphasen

	und Diebstahl sowie sonstige Schutz- und Kontrollmechanismen. Fallweise müssen für die sachgerechte Erhaltung der mitverwendeten Bausubstanz besondere Wartungsleistungen, Inspektions- und Instandhaltungsintervalle im Zusammenhang mit den sonstigen Leistungen geplant werden.
--	--

## ◆ Leistungsphase 6 - Vorbereitung der Vergabe:

<p><i>Vorhandene Bausubstanz muss im Rahmen der Anforderungen gem. VOB/A §9 (z.B. 3 (1): "alle (die Leistung) beeinflussenden Umstände"; 3 (3): "die wesentlichen Verhältnisse der Baustelle") so vollständig in der Leistungsbeschreibung erfasst werden, dass für alle Bieter die "einwandfreie Preisermittlung" ermöglicht wird. Bei unzureichender Beschreibung der Bestandsverhältnisse in den Vorbemerkungen und dem Leistungsverzeichnis selbst drohen sonst berechnete Einwände gegen die vom Auftraggeber zu verantwortende Kalkulationsgrundlage (LV) und damit berechnete Nachtragsforderungen sowie Verzögerungen und Risiken im Bauablauf. Die für das bestandsgerechte Bauen betreffend Schutz mitverwendeter Bausubstanz vor unbeabsichtigten Verlusten im Bauablauf und Schäden durch inkompatible Baustoffe zu treffenden Qualitätsvorgaben an Bauverfahren und Materialwahl sind in der Leistungsbeschreibung eindeutig festzulegen. Zur Überprüfung der Bestandseignung sind nach Bedarf Arbeitsmuster und Tauglichkeitsüberprüfungen im erforderlichen Umfang in der Leistungsbeschreibung vorzusehen. Zur pauschalen bzw. bauteilbezogenen Wertermittlung der anrechenbaren</i></p>	<p>Vorhandene Bausubstanz muss im Rahmen der Anforderungen gem. VOB/A §9 (z.B. 3 (1): "alle (die Leistung) beeinflussenden Umstände"; 3 (3): "die wesentlichen Verhältnisse der Baustelle") so vollständig in der Leistungsbeschreibung erfasst werden, dass für alle Bieter die "einwandfreie Preisermittlung" ermöglicht wird. Bei unzureichender Beschreibung der Bestandsverhältnisse in den Vorbemerkungen und dem Leistungsverzeichnis selbst drohen sonst berechnete Einwände gegen die vom Auftraggeber zu verantwortende Kalkulationsgrundlage (LV) und damit berechnete Nachtragsforderungen sowie Verzögerungen und Risiken im Bauablauf. Die für das bestandsgerechte Bauen betreffend Schutz mit verwendeter Bausubstanz vor unbeabsichtigten Verlusten im Bauablauf und Schäden durch inkompatible Baustoffe zu treffenden Qualitätsvorgaben an Bauverfahren und Materialwahl sind in der Leistungsbeschreibung eindeutig festzulegen. Zur Überprüfung der Bestandseignung sind nach Bedarf Arbeitsmuster und Tauglichkeitsüberprüfungen im erforderlichen Umfang in der Leistungsbeschreibung vorzusehen. Zur pauschalen bzw. bauteilbezogenen Wertermittlung der</p>
--	--

Begründungen zur mitverarbeiteten Bausubstanz innerhalb der Leistungsphasen

<p><i>Bausubstanz ist es erforderlich, dass die Mengen der vorhandenen Bausubstanz entweder über eine Kubaturberechnung gem. DIN 277 bzw. über Aufschlüsselung nach einzelnen Bauteilen im jeweiligen Umfang ihrer Mitverwendung prüffähig ermittelt werden. Dass hier und in der folgenden Leistungsphase vorliegende amtlich eingeführte Berechnungsmuster vom Mitverwendungsgrad "0" ausgehen, fördert begründete Zweifel an den auftraggeberseitigen Vorstellungen der Planungsabläufe. Dass man sie bei den amtlichen HOAI-Minderungs-Strategen in Gänze vermissen muss, dürfte inzwischen jedem Betroffenen bekannt geworden sein. Deren schwerwiegende Verantwortung für all die Kostenexplosionen und Fehlplanungen bei öffentlichen Bauvorhaben haben die Rechnungshöfe sowie der Bund der Steuerzahler mangels Detailverständnis der Zusammenhänge zwischen Vertragsgrundlagen und Endergebnis leider noch nicht entdeckt. Im Ergebnis der hier üblichen Unterhonorierung bedienen die Baustoffproduzenten und Bauunternehmen die ihnen hörigen Planer mit den Leistungsverzeichnissen, um korruptiv mittels VOB-widriger Vorgabe bzw. Benennung der eigenen Produkte - derartige Unterschleiftechniken sind an dem Eintrag "Produkt XY oder gleichwertig" schnell zu erkennen - den Wettbewerb zu verfälschen und damit höhere Baupreise zu erzwingen.</i></p>	<p>anrechenbaren Bausubstanz ist es erforderlich, dass die Mengen der vorhandenen Bausubstanz entweder über eine Kubaturberechnung gem. DIN 277 bzw. über Aufschlüsselung nach einzelnen Bauteilen im jeweiligen Umfang ihrer Mitverwendung prüffähig ermittelt werden.</p>
---	---

◆ Leistungsphase 7 - Mitwirkung bei der Vergabe:

<p><i>Die für das Bauen im Bestand maßgeblichen Vergabekriterien (Erfahrung im Umgang mit mitzuverwendender Bausubstanz,</i></p>	<p>Wie neben beschrieben</p>
--	------------------------------

## Begründungen zur mitverarbeiteten Bausubstanz innerhalb der Leistungsphasen

<p><i>diesbezügliche Referenzen, Volldeklaration verwendeter Produkte im Hinblick auf Eignung im Bestand) sind in den Vergabeunterlagen vorzusehen. Die Prüfung der Angebote muss genau diese bestandsbezogenen Vergabekriterien anhand der vorgelegten Unterlagen, Rückfragen bei Referenzadressen bzw. Objektbesichtigung der Referenzobjekte hinsichtlich der Eignung des Bieters im fachgerechten Umgang mit der mitzuverarbeitenden Bausubstanz in gegenüber Neubau erheblich erhöhtem Umfang erfassen. Anstelle der Einholung von Kostenangeboten müssen zu den ermittelten Mengen der vorhandenen anrechenbaren Bausubstanz ortsübliche Preise eingesetzt werden, um eine angemessene Bewertung für die Anrechnung zu ermöglichen</i></p>	
--	--

◆ Leistungsphase 8 – Objektüberwachung:

<p><i>Hier werden besondere Anforderungen im Bereich der Baustelleneinrichtung, Begrenzung des Abbruchs sowie Erhaltung der Anbindeflächen und -punkte gestellt. Oft wird hier auch die Besondere Leistung "Überwachen von Maßnahmen zum Schutz vorhandener Substanz" (HOAI §15 (4)) erforderlich, die gesondert zu vereinbaren ist. Die tatsächlich verwendeten Baustoffe und -verfahren sind ständig auf ihre Bestandseignung und Übereinstimmung mit dem Angebote zu überprüfen, "kostensparender" Austausch gegen ungeeignete Baustoffe ist zu verhindern. Gerade im Bereich der Putz-, Stuck, Maler- und Lackierarbeiten sind sehr viele Produkte am Markt, die zwar zunächst schnelles und damit kostengünstiges Arbeiten ermöglichen, sich aber für die regelmäßig wenig</i></p>	<p>Hier werden besondere Anforderungen im Bereich der Baustelleneinrichtung, Begrenzung des Abbruchs sowie Erhaltung der Anbindeflächen und -punkte gestellt. Oft wird hier auch die Besondere Leistung "Überwachen von Maßnahmen zum Schutz vorhandener Substanz" (HOAI § 55 (5)) erforderlich, die gesondert zu vereinbaren ist. Die tatsächlich verwendeten Baustoffe und -verfahren sind ständig auf ihre Bestandseignung und Übereinstimmung mit dem Angebote zu überprüfen, "kostensparender" Austausch gegen ungeeignete Baustoffe ist zu verhindern. Gerade im Bereich der Liner und Harze sind sehr viele Produkte am Markt, die zwar zunächst schnelles und damit kostengünstiges Arbeiten ermöglichen, sich aber für den nachhaltigen Einsatz (z.B. Korrosionsbeständig-</p>
---	---

## Begründungen zur mitverarbeiteten Bausubstanz innerhalb der Leistungsphasen

<p><i>tragfähigen Bestandsuntergründe nicht eignen. Dies gilt auch für bewitterte Holzuntergründe. Die hier in der Branche gängigen Betrugsversuche hinsichtlich Ablieferung nicht vertragsgerechter Minderqualität - Ursache vieler Baumängel und -schäden - erfordern erhebliche Baustellenkontrolle und Materialprüfung. Die Erhaltungsplanung ist im Bauablauf am Denkmal regelmäßig weiter mit den Denkmalbehörden fortzuschreiben (Auflage in Bewilligungsbescheiden bei Denkmalförderung), mit allen Konsequenzen auf die Ergänzung/Fortschreibung der Leistungen aus früheren Phasen.</i></p>	<p>keit) nicht eignen. Die in der Branche wegen des Preisdrucks zu erwartenden "Sparversuche" hinsichtlich Ablieferung nicht vertragsgerechter Minderqualität - Ursache vieler Baumängel und -schäden - erfordern erhebliche Baustellenkontrolle und Materialprüfung.</p>
---	---

## ◆ Leistungsphase 9 – Objektdokumentation:

<p><i>In dieser Leistungsphase kann die durch die Restaurierungstechnik gelungene Mitverwendung vorhandener Bausubstanz für entsprechende Projektdokumentationen der Denkmalpflege bzw. die Zusammenstellung der baubegleitenden Nachträge der Bestandsaufnahmen erforderlich werden. Zur Eignungsüberprüfung der angewendeten Baumethoden im Hinblick auf den Bestand können besondere Leistungen, sinngemäß gem. HOAI §15 (4): "Wirkungskontrollen von Maßnahmen" erforderlich werden. Bei Auftreten von Mängeln und Schäden ist als Besondere Leistung der Einfluss der mitverwendeten Bausubstanz sinngemäß gem. HOAI §15 (4): "Ermitteln von Schadensursachen" zu klären, um aussichtslose Ansprüche zu vermeiden. Bei der Erbringung von Wartungs- und Inspektionsleistungen (vgl. Phase 5) ist gegebenenfalls mitzuwirken. Nach dem immer noch aktuellen Urteil des BGH vom</i></p>	<p>In dieser Leistungsphase kann die durch die Renovierungstechnik gelungene Mitverwendung vorhandener Bausubstanz für entsprechende Projektdokumentationen der Pflege des geographischen Informationssystems (GIS) des Netzbetreibers bzw. die Zusammenstellung der baubegleitenden Nachträge der Bestandsaufnahmen erforderlich werden. Zur Eignungsüberprüfung der angewendeten Baumethoden im Hinblick auf den Bestand können besondere Leistungen, sinngemäß gem. HOAI § 55 (5): "Wirkungskontrollen von Maßnahmen" erforderlich werden. Bei Auftreten von Mängeln und Schäden ist als Besondere Leistung der Einfluss der mitverwendeten Bausubstanz sinngemäß gem. HOAI § 55 (5): "Ermitteln von Schadensursachen" zu klären, um aussichtslose Ansprüche zu vermeiden. Bei der Erbringung von Wartungs- und Inspektionsleistungen (vgl. Phase 5) ist gegebenenfalls mitzuwirken.</p>
--	---

## Begründungen zur mitverarbeiteten Bausubstanz innerhalb der Leistungsphasen

<p><i>27.2.2003, Az: VII ZR 11/02 ergibt sich die Notwendigkeit, den Umfang der Berücksichtigung der mitverwendeten Bausubstanz in den jeweiligen Leistungsphasen einzeln nachzuweisen. Dies gelingt beispielsweise mit diesem Fachaufsatz in Verbindung mit meinem Vertragsmuster, das diese Regelung einzeln für alle Leistungsphasen und Leistungsbilder vom Gebäude bis zur Technischen Ausrüstung umsetzt.</i></p>	
---	--

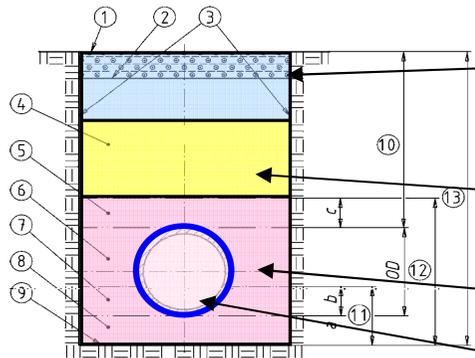
Tabelle A3, 1: Leistungsanforderungen an die mitverarbeitete Bausubstanz in den einzelnen Leistungsphasen für die Gebäudeplanung gem. HOAI § 15 von Konrad Fischer, ergänzt durch den Verfasser: Ingenieurgrundleistungen gem. HOAI §§ 55 (Ingenieurbauwerke)

## **Anhang 4**

**Ermittlung der Kostenanteile an der vorhandenen Bausubstanz;**

**Verlegetiefen 2,0 bis 5,0 m**

**Ermittlung der Kostenanteile an der vorhandenen Bausubstanz - Verlegetiefe 2,0 m**

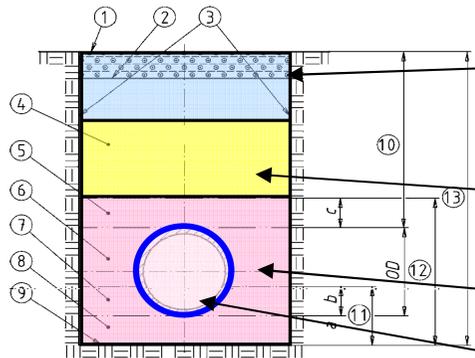


gewählt:

- 4. Straßenoberbau nach RStO 01, Bauklasse V (Gemeindestraße)  
Tafel 12.55, Zeile 1, Dicke des frostsicheren Oberbaus: 60 cm  
Aufbau: 4 cm Asphaltdeckschicht, 10 cm Asphalttragschicht, 46 cm Frostschutz
- 3. Hauptverfüllung mit nichtbindigem, kornabgestuftem Füllmaterial  
1 unverbauter Graben,  $\beta > 60^\circ$ , Wandstärke Rohr, Annahme: 0,10 m
- 2. Leitungszonenverfüllung mit steinfreiem Sand nach DIN EN 1610
- 1. Mischwasserkanal, Verlegetiefe: 2,00 m, Material Stahlbeton

Rohr	1. Preis für Rohr		Rohrgraben		Anteil								Gesamt			
	DN	einschl. Verlegung	Breite <sup>1</sup>	Tiefe	2. Leitungszone			3. Hauptverfüllung			4. Oberbau		Fläche	Gesamt		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
m	€/m	%	m	m	m <sup>3</sup>	80 €/m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	50 €/m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	100 €/m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup> /m	€	%
0,300	80,00	31	1,20	2,20	0,644	51,50	20	1,08	54,00	21	0,72	72,00	28	2,44	257,50	100
0,400	100,00	34	1,30	2,20	0,757	60,59	21	1,04	52,00	18	0,78	78,00	27	2,58	290,59	100
0,500	126,00	38	1,40	2,20	0,875	70,03	21	0,98	49,00	15	0,84	84,00	26	2,70	329,03	100
0,600	160,00	40	1,65	2,20	1,148	91,81	23	0,99	49,50	12	0,99	99,00	25	3,13	400,31	100
0,700	192,00	43	1,75	2,20	1,289	103,13	23	0,88	43,75	10	1,05	105,00	24	3,21	443,88	100
0,800	230,00	47	1,85	2,20	1,435	114,80	23	0,74	37,00	8	1,11	111,00	23	3,29	492,80	100
0,900	260,00	49	1,95	2,20	1,585	126,81	24	0,59	29,25	5	1,17	117,00	22	3,34	533,06	100
1,000	290,00	51	2,05	2,20	1,740	139,17	24	0,41	20,50	4	1,23	123,00	21	3,38	572,67	100
1,100	326,00	51	2,30	2,20	2,123	169,87	26	0,23	11,50	2	1,38	138,00	21	3,73	645,37	100
1,200	360,00	52	2,40	2,20	2,301	184,11	27	0,00	0,00	0	1,44	144,00	21	3,74	688,11	100

**Ermittlung der Kostenanteile an der vorhandenen Bausubstanz - Verlegetiefe 3,0 m**

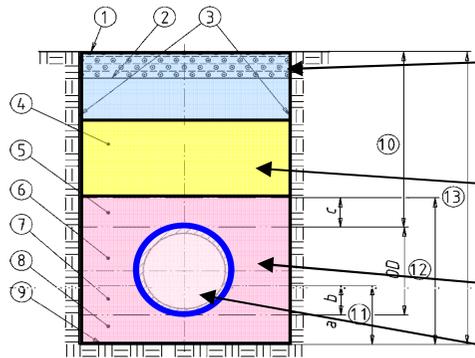


gewählt:

- 4. Straßenoberbau nach RStO 01, Bauklasse V (Gemeindestraße)  
 Tafel 12.55, Zeile 1, Dicke des frostsicheren Oberbaus: 60 cm  
 Aufbau: 4 cm Asphaltdeckschicht, 10 cm Asphalttragschicht, 46 cm Frostschutz
- 3. Hauptverfüllung mit nichtbindigem, kornabgestuftem Füllmaterial  
<sup>1</sup> unverbauter Graben,  $\beta > 60^\circ$ , Wandstärke Rohr, Annahme: 0,10 m
- 2. Leitungszonenverfüllung mit steinfreiem Sand nach DIN EN 1610
- 1. Mischwasserkanal, Verlegetiefe: 3,00 m, Material Stahlbeton

Rohr	1. Preis für Rohr		Rohrgraben		Anteil								Gesamt			
DN	einschl. Verlegung		Breite <sup>1</sup>	Tiefe	2. Leitungszone			3. Hauptverfüllung			4. Oberbau		Fläche	Gesamt		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
m	€/m	%	m	m	m <sup>3</sup>	80 €/m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	50 €/m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	100 €/m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup> /m	€	%
0,300	80,00	25	1,20	3,20	0,644	51,50	16	2,28	114,00	36	0,72	72,00	23	3,64	317,50	100
0,400	100,00	28	1,30	3,20	0,757	60,59	17	2,34	117,00	33	0,78	78,00	22	3,88	355,59	100
0,500	126,00	32	1,40	3,20	0,875	70,03	18	2,38	119,00	30	0,84	84,00	21	4,10	399,03	100
0,600	160,00	33	1,65	3,20	1,148	91,81	19	2,64	132,00	27	0,99	99,00	21	4,78	482,81	100
0,700	192,00	36	1,75	3,20	1,289	103,13	19	2,63	131,25	25	1,05	105,00	20	4,96	531,38	100
0,800	230,00	39	1,85	3,20	1,435	114,80	20	2,59	129,50	22	1,11	111,00	19	5,14	585,30	100
0,900	260,00	41	1,95	3,20	1,585	126,81	20	2,54	126,75	20	1,17	117,00	19	5,29	630,56	100
1,000	290,00	43	2,05	3,20	1,740	139,17	21	2,46	123,00	18	1,23	123,00	18	5,43	675,17	100
1,100	326,00	43	2,30	3,20	2,123	169,87	22	2,53	126,50	17	1,38	138,00	18	6,03	760,37	100
1,200	360,00	45	2,40	3,20	2,301	184,11	23	2,40	120,00	15	1,44	144,00	18	6,14	808,11	100

**Ermittlung der Kostenanteile an der vorhandenen Bausubstanz - Verlegetiefe 4,0 m**

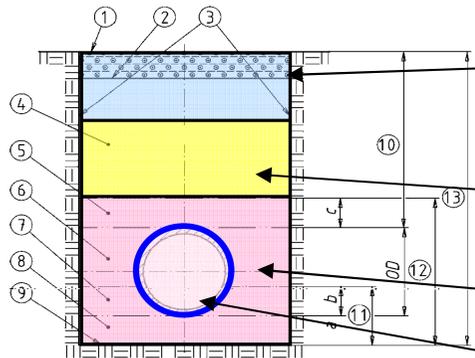


gewählt:

- 4. Straßenoberbau nach RStO 01, Bauklasse V (Gemeindestraße)  
Tafel 12.55, Zeile 1, Dicke des frostsicheren Oberbaus: 60 cm  
Aufbau: 4 cm Asphaltdeckschicht, 10 cm Asphalttragschicht, 46 cm Frostschutz
- 3. Hauptverfüllung mit nichtbindigem, kornabgestuftem Füllmaterial  
1 unverbauter Graben,  $\beta > 60^\circ$ , Wandstärke Rohr, Annahme: 0,10 m
- 2. Leitungszonenverfüllung mit steinfreiem Sand nach DIN EN 1610
- 1. Mischwasserkanal, Verlegetiefe: 4,00 m, Material Stahlbeton

Rohr	1. Preis für Rohr		Rohrgraben		Anteil								Gesamt			
DN	einschl. Verlegung		Breite <sup>1</sup>	Tiefe	2. Leitungszone			3. Hauptverfüllung			4. Oberbau		Fläche	Gesamt		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
m	€/m	%	m	m	m <sup>3</sup>	80 €/m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	50 €/m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	100 €/m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup> /m	€	%
0,300	80,00	21	1,20	4,20	0,644	51,50	14	3,48	174,00	46	0,72	72,00	19	4,84	377,50	100
0,400	100,00	24	1,30	4,20	0,757	60,59	14	3,64	182,00	43	0,78	78,00	19	5,18	420,59	100
0,500	126,00	27	1,40	4,20	0,875	70,03	15	3,78	189,00	40	0,84	84,00	18	5,50	469,03	100
0,600	160,00	28	1,65	4,20	1,148	91,81	16	4,29	214,50	38	0,99	99,00	18	6,43	565,31	100
0,700	192,00	31	1,75	4,20	1,289	103,13	17	4,38	218,75	35	1,05	105,00	17	6,71	618,88	100
0,800	230,00	34	1,85	4,20	1,435	114,80	17	4,44	222,00	33	1,11	111,00	16	6,99	677,80	100
0,900	260,00	36	1,95	4,20	1,585	126,81	17	4,49	224,25	31	1,17	117,00	16	7,24	728,06	100
1,000	290,00	37	2,05	4,20	1,740	139,17	18	4,51	225,50	29	1,23	123,00	16	7,48	777,67	100
1,100	326,00	37	2,30	4,20	2,123	169,87	19	4,83	241,50	28	1,38	138,00	16	8,33	875,37	100
1,200	360,00	39	2,40	4,20	2,301	184,11	20	4,80	240,00	26	1,44	144,00	16	8,54	928,11	100

**Ermittlung der Kostenanteile an der vorhandenen Bausubstanz - Verlegetiefe 5,0 m**



gewählt:

- 4. Straßenoberbau nach RStO 01, Bauklasse V (Gemeindestraße)  
 Tafel 12.55, Zeile 1, Dicke des frostsicheren Oberbaus: 60 cm  
 Aufbau: 4 cm Asphaltdeckschicht, 10 cm Asphalttragschicht, 46 cm Frostschutz
- 3. Hauptverfüllung mit nichtbindigem, kornabgestuftem Füllmaterial  
<sup>1</sup> unverbauter Graben,  $\beta > 60^\circ$ , Wandstärke Rohr, Annahme: 0,10 m
- 2. Leitungszonenverfüllung mit steinfreiem Sand nach DIN EN 1610
- 1. Mischwasserkanal, Verlegetiefe: 5,00 m, Material Stahlbeton

Rohr	1. Preis für Rohr		Rohrgraben		Anteil								Gesamt			
	DN	einschl. Verlegung	Breite <sup>1</sup>	Tiefe	2. Leitungszone			3. Hauptverfüllung			4. Oberbau		Fläche	Gesamt		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
m	€/m	%	m	m	m <sup>3</sup>	80 €/m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	50 €/m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	100 €/m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup> /m	€	%
0,300	80,00	18	1,20	5,20	0,644	51,50	12	4,68	234,00	53	0,72	72,00	16	6,04	437,50	100
0,400	100,00	21	1,30	5,20	0,757	60,59	12	4,94	247,00	51	0,78	78,00	16	6,48	485,59	100
0,500	126,00	23	1,40	5,20	0,875	70,03	13	5,18	259,00	48	0,84	84,00	16	6,90	539,03	100
0,600	160,00	25	1,65	5,20	1,148	91,81	14	5,94	297,00	46	0,99	99,00	15	8,08	647,81	100
0,700	192,00	27	1,75	5,20	1,289	103,13	15	6,13	306,25	43	1,05	105,00	15	8,46	706,38	100
0,800	230,00	30	1,85	5,20	1,435	114,80	15	6,29	314,50	41	1,11	111,00	14	8,84	770,30	100
0,900	260,00	31	1,95	5,20	1,585	126,81	15	6,44	321,75	39	1,17	117,00	14	9,19	825,56	100
1,000	290,00	33	2,05	5,20	1,740	139,17	16	6,56	328,00	37	1,23	123,00	14	9,53	880,17	100
1,100	326,00	33	2,30	5,20	2,123	169,87	17	7,13	356,50	36	1,38	138,00	14	10,63	990,37	100
1,200	360,00	34	2,40	5,20	2,301	184,11	18	7,20	360,00	34	1,44	144,00	14	10,94	1048,11	100

## **Anhang 5**

### **Graphische Auswertung der Ermittlung der Kostenanteile;**

#### **Leistungsverteilung der vorhandenen Bausubstanz**

**DN 300**

**DN 400**

**DN 500**

**DN 600**

**DN 700**

**DN 800**

**DN 900**

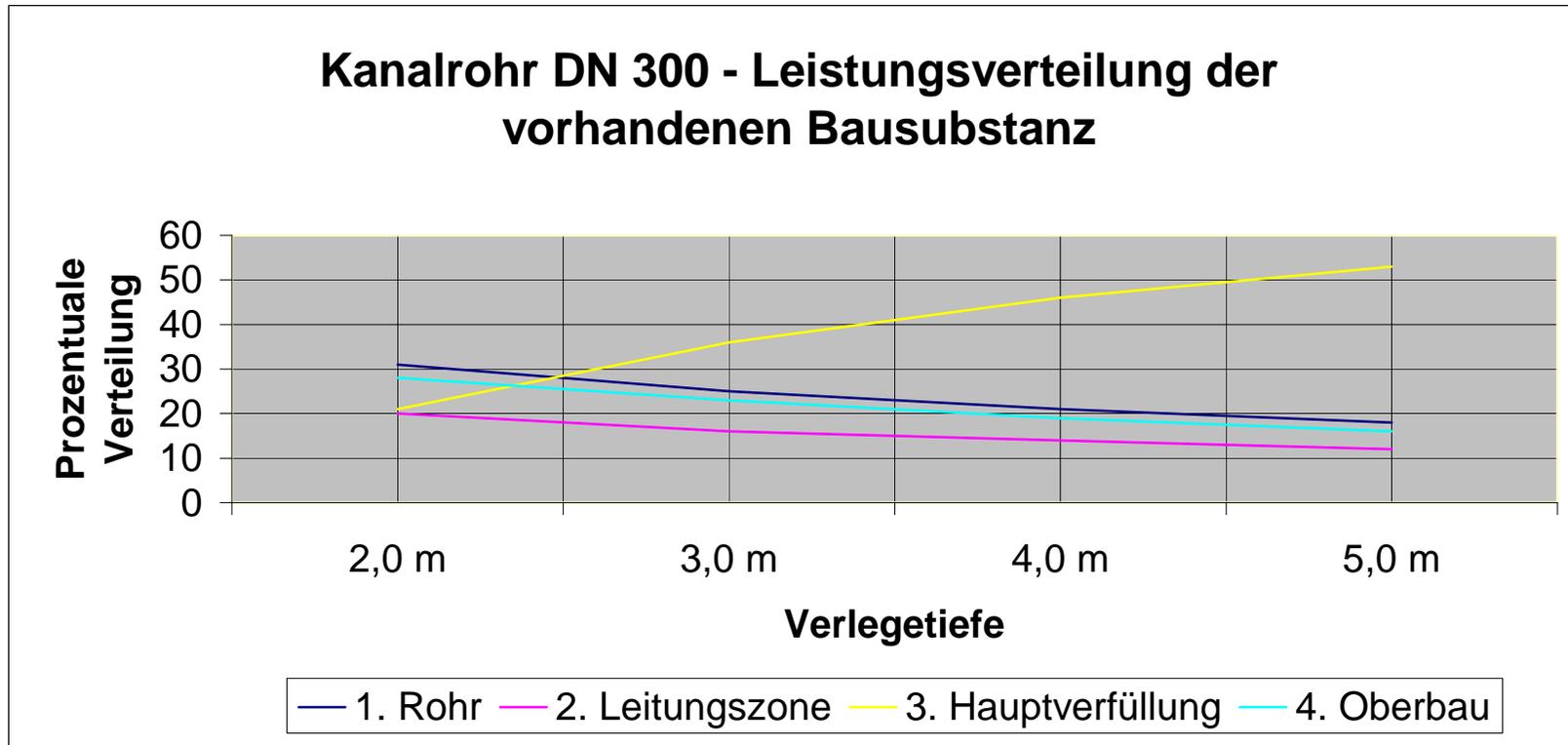
**DN 1000**

**DN 1100**

**DN 1200**

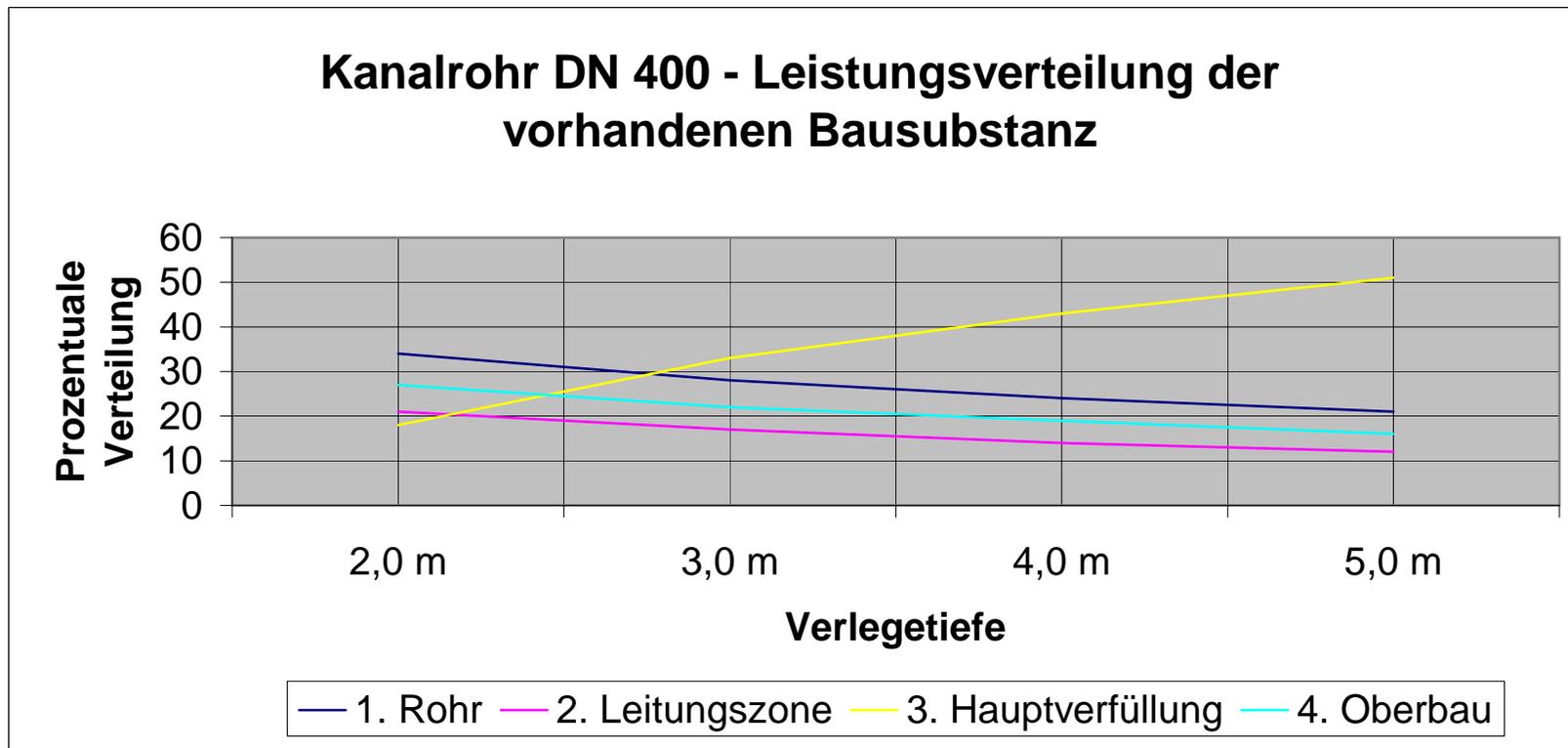
### Graphische Auswertung der Ermittlung der Kostenanteile

DN	Bereich	Verlegetiefe				
		2,0 m	3,0 m	4,0 m	5,0 m	
300	1. Rohr	31	25	21	18	%
	2. Leitungszone	20	16	14	12	%
	3. Hauptverfüllung	21	36	46	53	%
	4. Oberbau	28	23	19	16	%



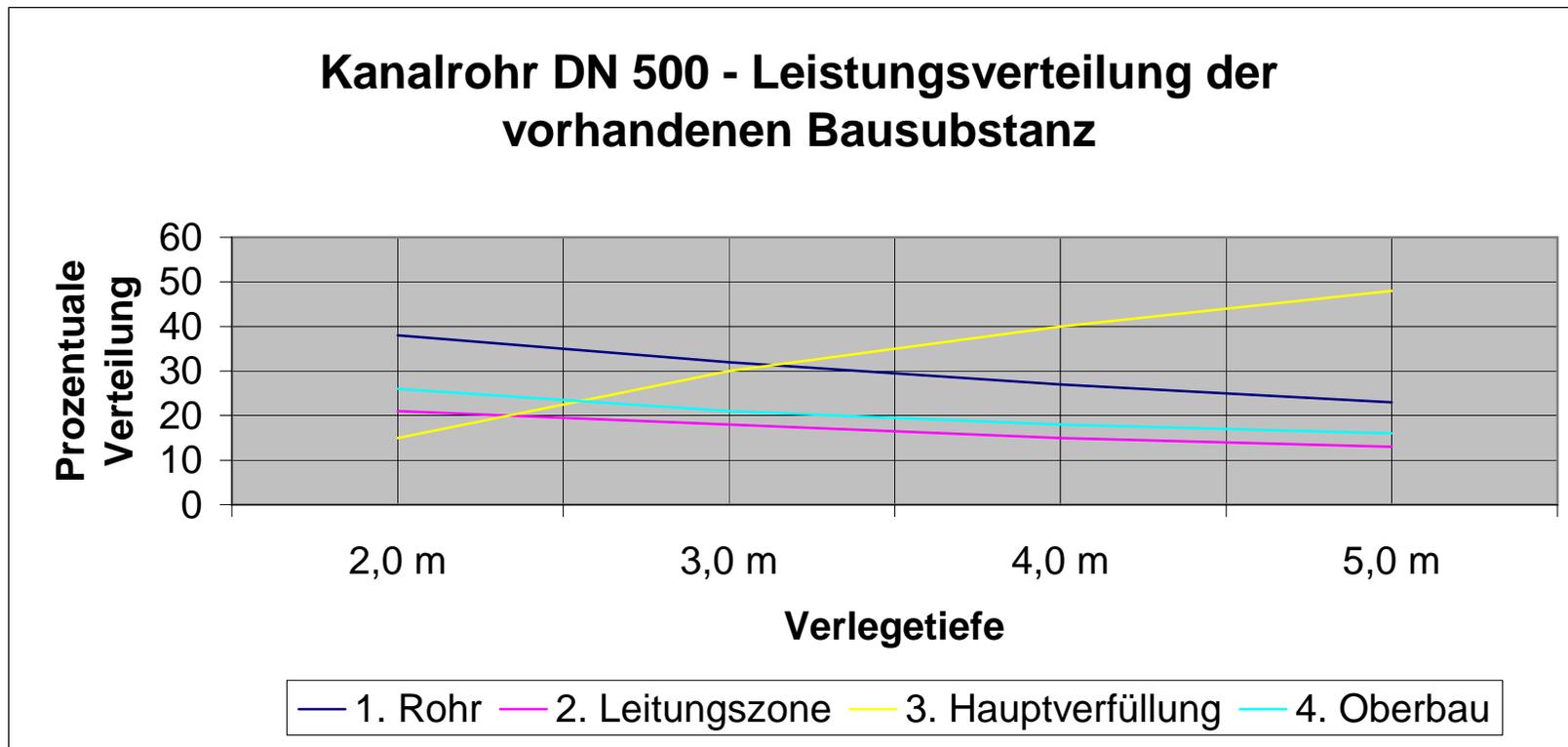
### Graphische Auswertung der Ermittlung der Kostenanteile

DN	Bereich	Verlegetiefe				
		2,0 m	3,0 m	4,0 m	5,0 m	
400	1. Rohr	34	28	24	21	%
	2. Leitungszone	21	17	14	12	%
	3. Hauptverfüllung	18	33	43	51	%
	4. Oberbau	27	22	19	16	%



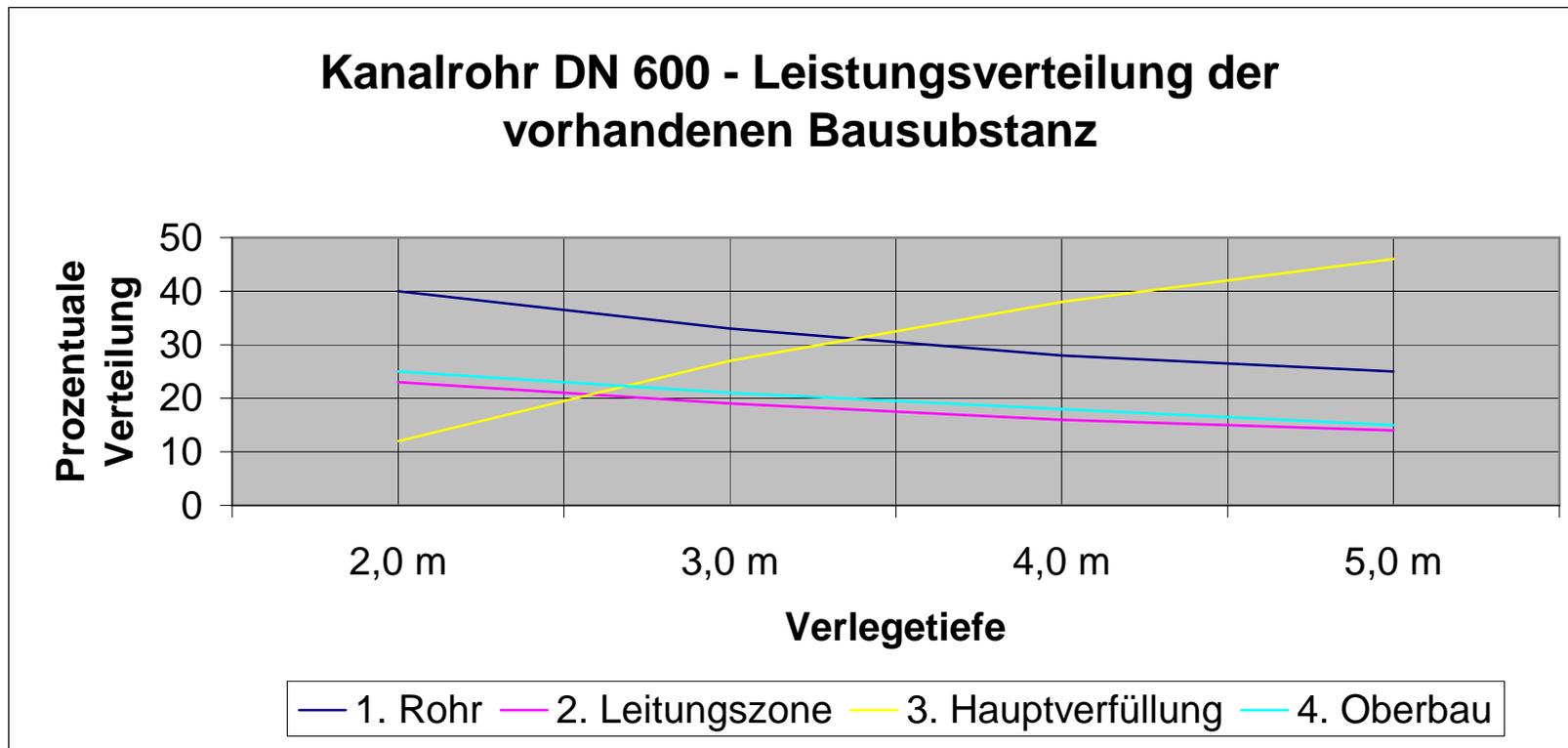
**Graphische Auswertung der Ermittlung der Kostenanteile**

DN	Bereich	Verlegetiefe				
		2,0 m	3,0 m	4,0 m	5,0 m	
500	1. Rohr	38	32	27	23	%
	2. Leitungszone	21	18	15	13	%
	3. Hauptverfüllung	15	30	40	48	%
	4. Oberbau	26	21	18	16	%



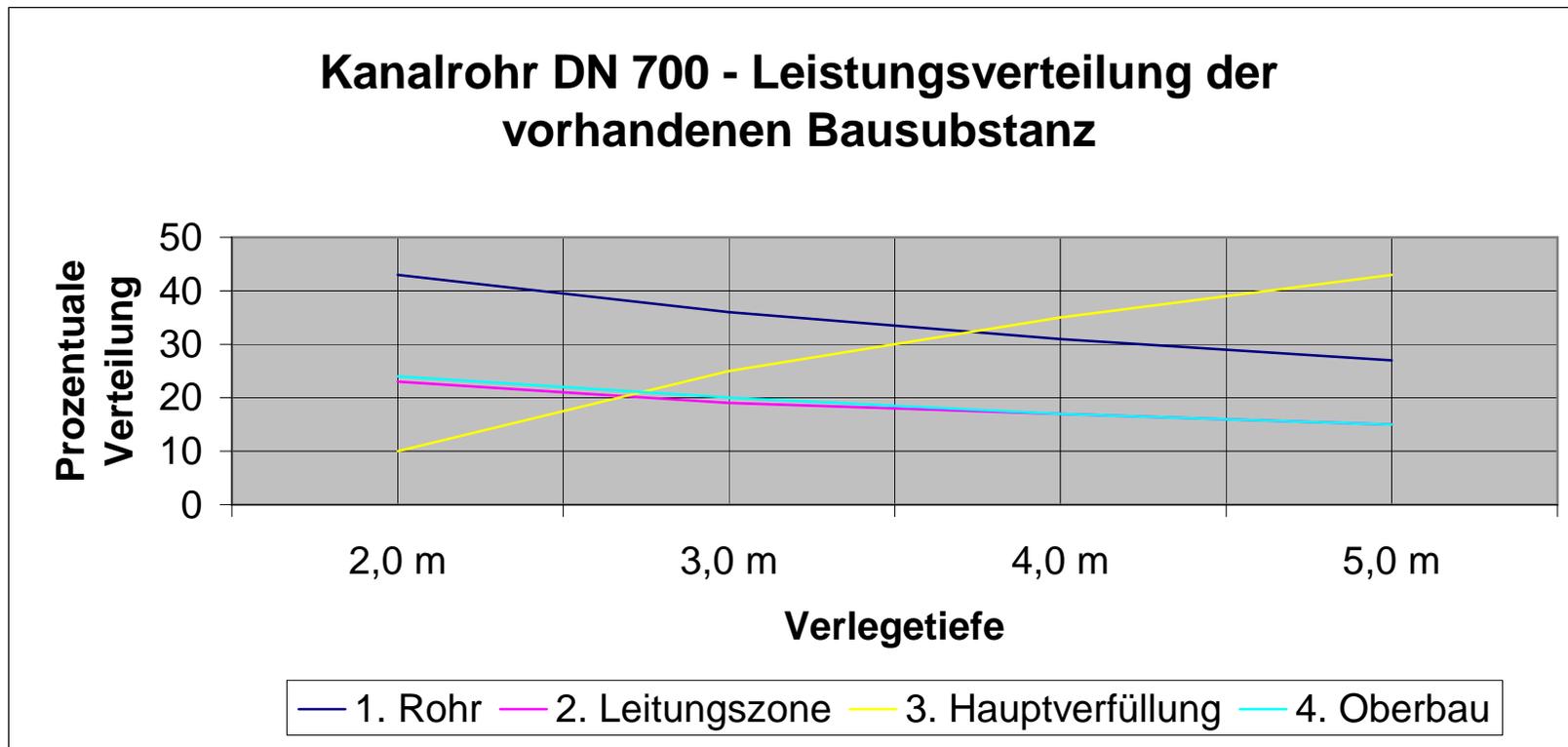
### Graphische Auswertung der Ermittlung der Kostenanteile

DN	Bereich	Verlegetiefe				
		2,0 m	3,0 m	4,0 m	5,0 m	
600	1. Rohr	40	33	28	25	%
	2. Leitungszone	23	19	16	14	%
	3. Hauptverfüllung	12	27	38	46	%
	4. Oberbau	25	21	18	15	%



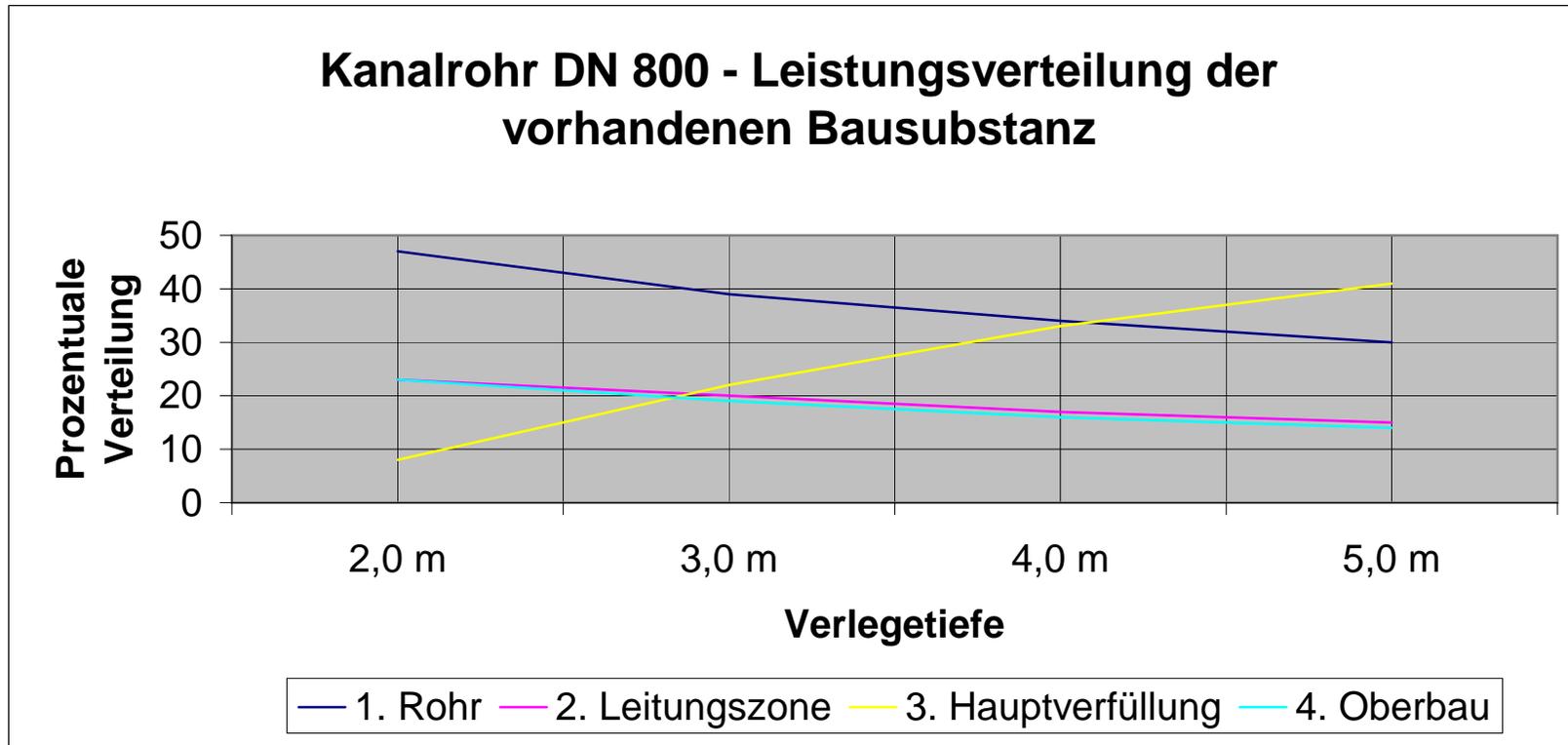
### Graphische Auswertung der Ermittlung der Kostenanteile

DN	Bereich	Verlegetiefe				
		2,0 m	3,0 m	4,0 m	5,0 m	
700	1. Rohr	43	36	31	27	%
	2. Leitungszone	23	19	17	15	%
	3. Hauptverfüllung	10	25	35	43	%
	4. Oberbau	24	20	17	15	%



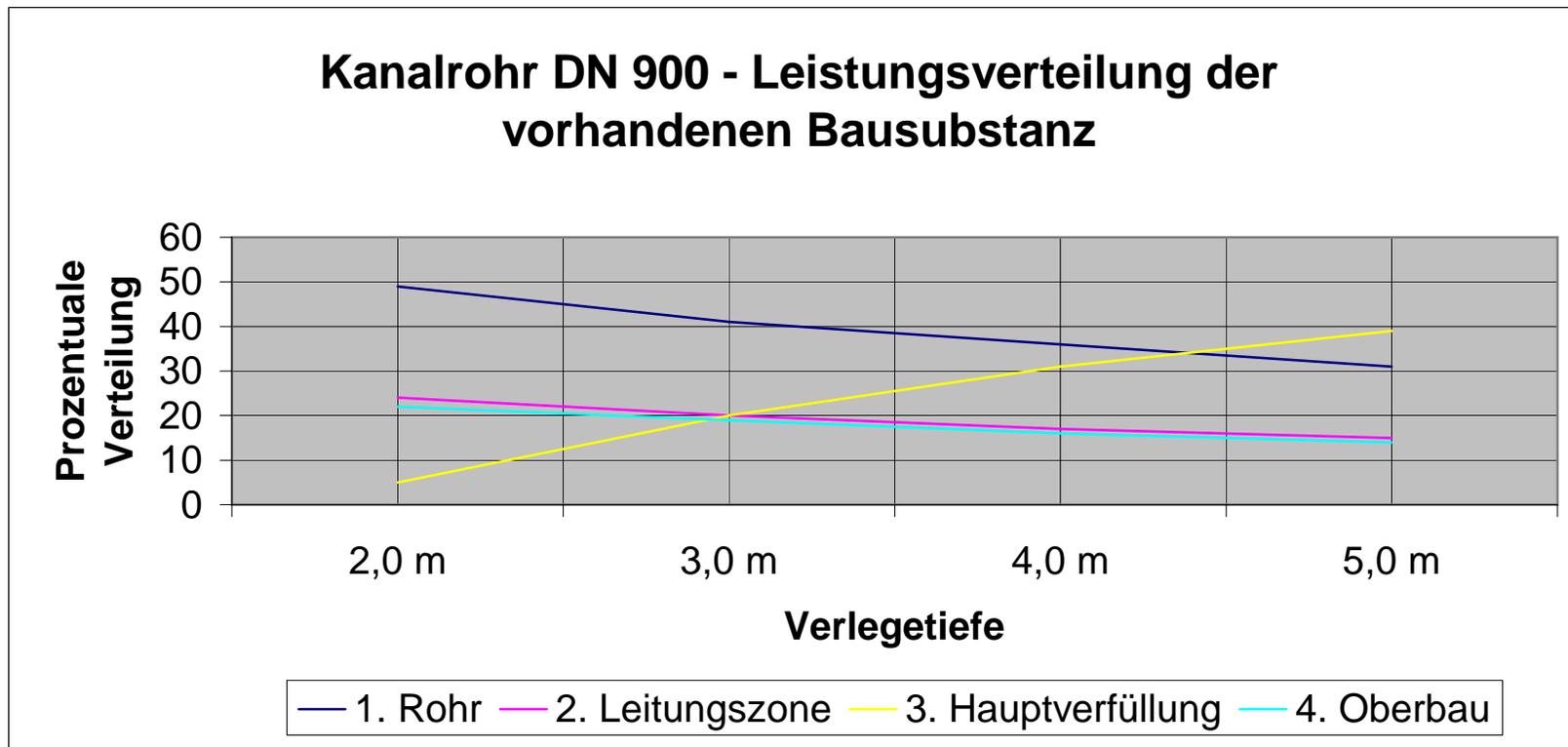
**Graphische Auswertung der Ermittlung der Kostenanteile**

DN	Bereich	Verlegetiefe				
		2,0 m	3,0 m	4,0 m	5,0 m	
800	1. Rohr	47	39	34	30	%
	2. Leitungszone	23	20	17	15	%
	3. Hauptverfüllung	8	22	33	41	%
	4. Oberbau	23	19	16	14	%



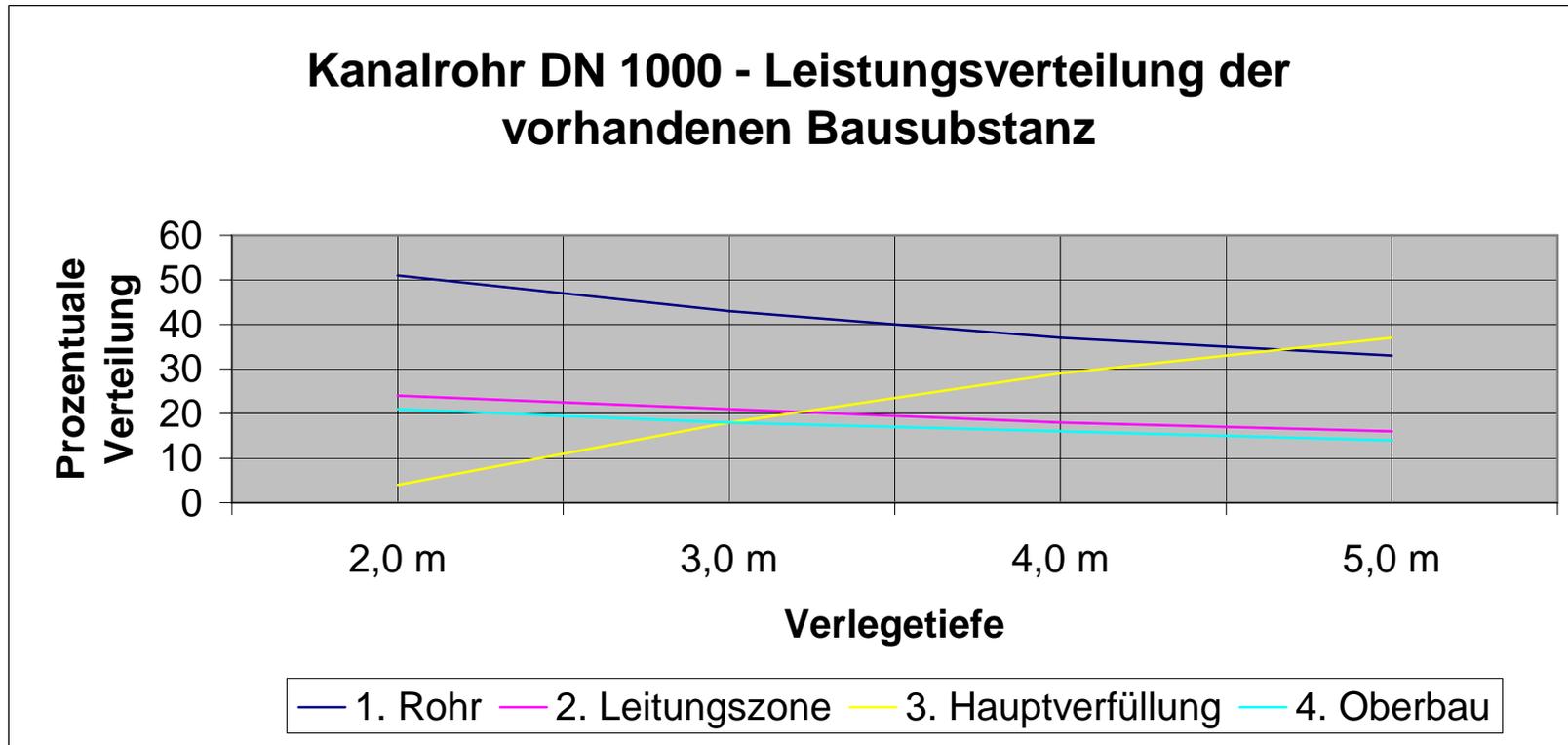
### Graphische Auswertung der Ermittlung der Kostenanteile

DN	Bereich	Verlegetiefe				
		2,0 m	3,0 m	4,0 m	5,0 m	
900	1. Rohr	49	41	36	31	%
	2. Leitungszone	24	20	17	15	%
	3. Hauptverfüllung	5	20	31	39	%
	4. Oberbau	22	19	16	14	%



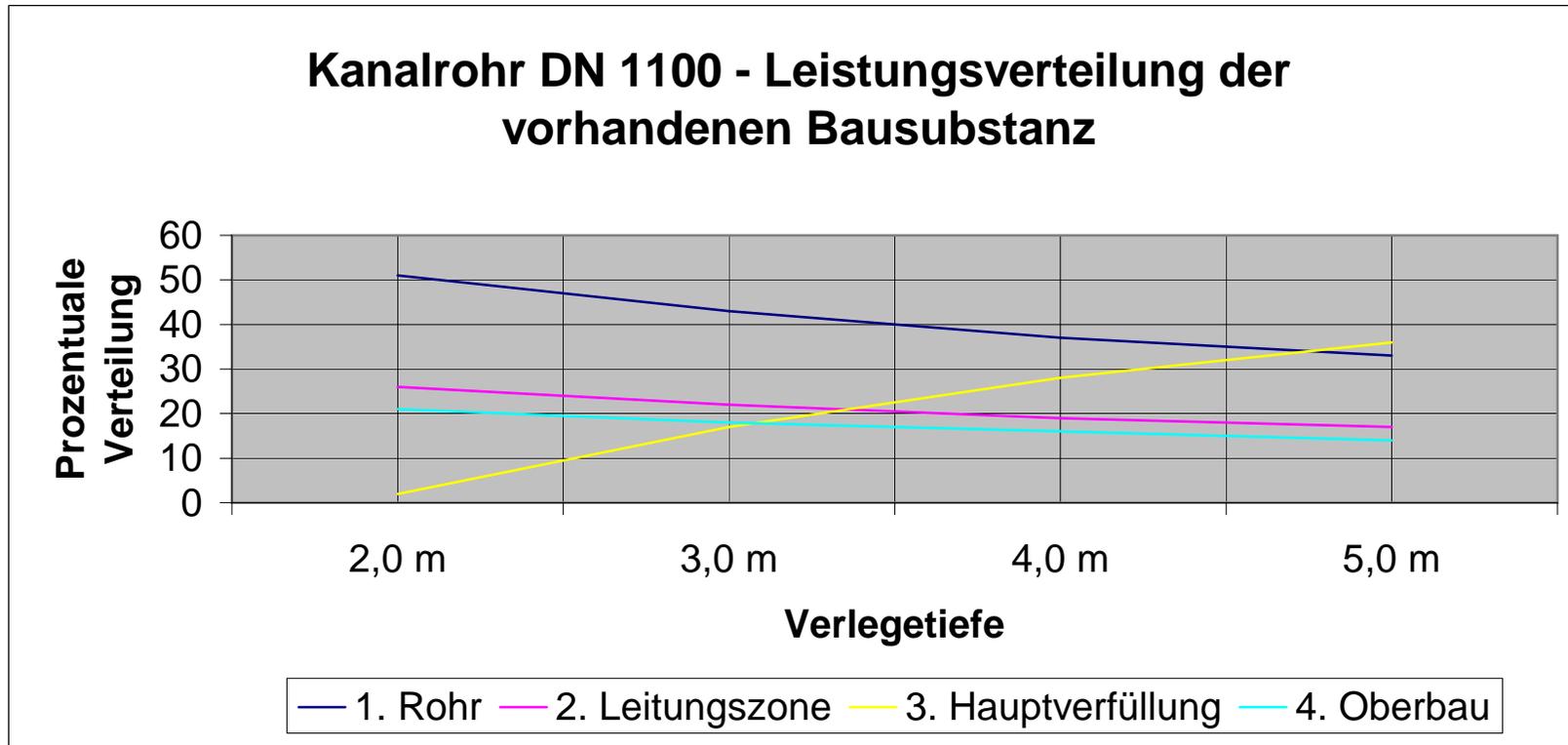
### Graphische Auswertung der Ermittlung der Kostenanteile

DN	Bereich	Verlegetiefe				
		2,0 m	3,0 m	4,0 m	5,0 m	
1000	1. Rohr	51	43	37	33	%
	2. Leitungszone	24	21	18	16	%
	3. Hauptverfüllung	4	18	29	37	%
	4. Oberbau	21	18	16	14	%



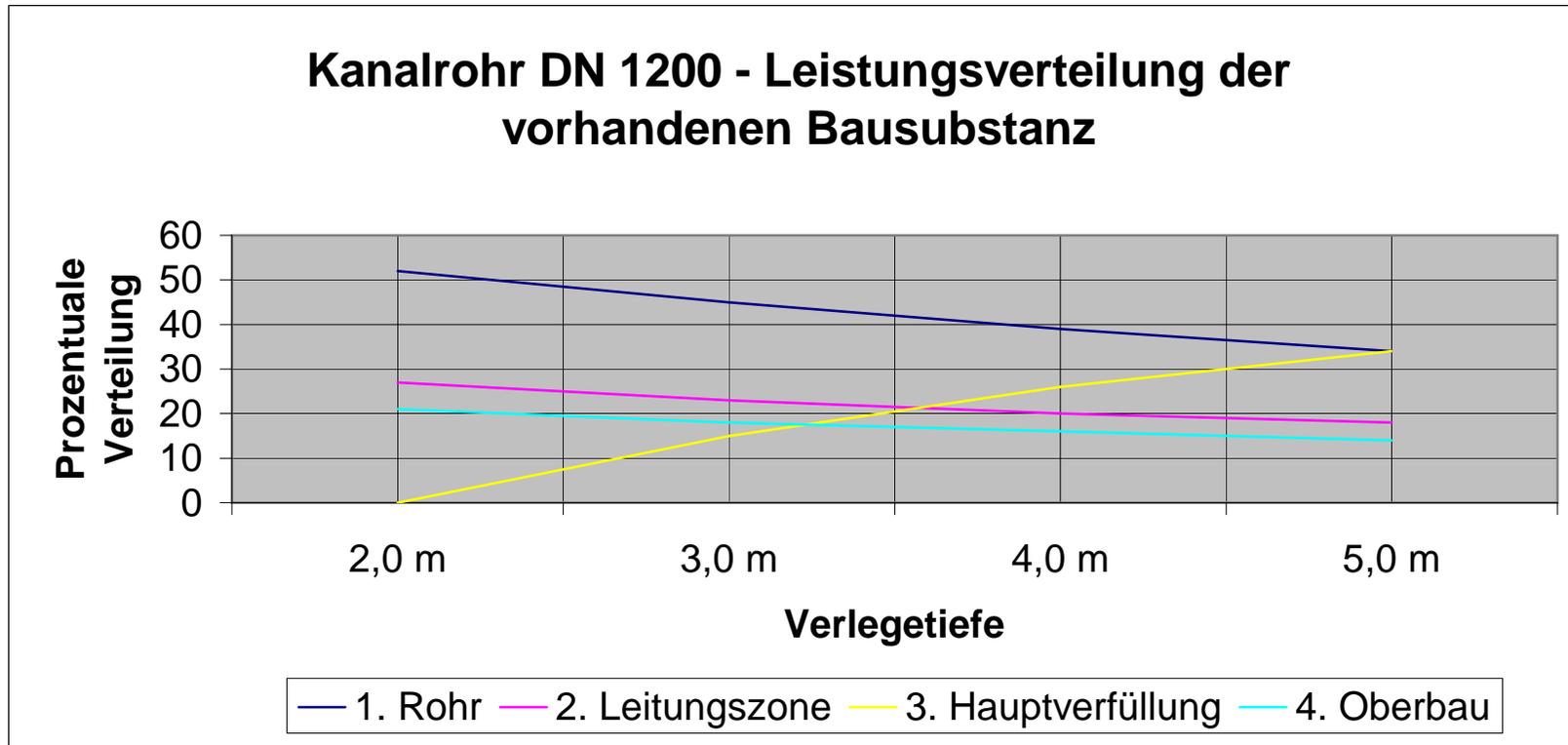
**Graphische Auswertung der Ermittlung der Kostenanteile**

DN	Bereich	Verlegetiefe				
		2,0 m	3,0 m	4,0 m	5,0 m	
1100	1. Rohr	51	43	37	33	%
	2. Leitungszone	26	22	19	17	%
	3. Hauptverfüllung	2	17	28	36	%
	4. Oberbau	21	18	16	14	%



### Graphische Auswertung der Ermittlung der Kostenanteile

DN	Bereich	Verlegetiefe				
		2,0 m	3,0 m	4,0 m	5,0 m	
1200	1. Rohr	52	45	39	34	%
	2. Leitungszone	27	23	20	18	%
	3. Hauptverfüllung	0	15	26	34	%
	4. Oberbau	21	18	16	14	%



## **Anhang 6**

### **Bestimmung der Menge, des Wertes und Wertfaktor mitverarbeiteter Bausubstanz;**

6.4.1 Erfassung über die Kostenschätzung nach DIN 276

Seite 2

6.4.2 Erfassung über die Kostenberechnung nach DIN 276

Seite 3 bis 5

Kostenschätzung in Anlehnung an DIN 276						
Bauvorhaben:	Ortsgemeinde XY					
Zweckbestimmung:	Kanalsanierung von Schacht A nach D					
Einzugsgebiet:	Ortsteil Z	Straße:		Z-Weg		
Bauherr:	Verbandsgemeindewerke XY					
Ingenieurbüro:	NN					
Entwässerungsverfahren:	Mischsystem	Material und Dimension:		SB DN 700		
Länge und mittlere Tiefe:	120 m, 4,00 m	Schächte, Durchmesser,		4 Schächte DN 1200		
		Hausanschlüsse:		9 Hausanschlüsse		
Vorgesehene Ausführungszeit:	März/April 2009					
Verwendete Unterlagen (Pläne, Berechnungen, Erläuterungen, Grundlagen der Kostenermittlung und Finanzierung):						
						<b>Betrag</b>
Kostengruppen:						<b>EUR</b>
<b>Vorhandene Bausubstanz:</b>				Alle Beträge ohne Mehrwertsteuer		
100	Rohrleitung DN 700	120	619	€/m	74.280,00 €	
200	Schächte DN 1200	4	3000	€/St	12.000,00 €	
300	Hausanschlüsse	9	1500	€/St	13.500,00 €	
400						
500						
Zwischensumme					99.780,00 €	
				Baunebenkosten	5%	4.989,00 €
Zur Abrundung					231,00 €	
Gesamtkosten					105.000,00 €	
<b>Wert</b>		<b>W</b>			<b>100%</b>	
<b>Abzug Schäden:</b>						
100	Muffen undicht	15	600	€/St	9.000,00 €	
100	Fehlende Wandungst.	10	400	€/St	4.000,00 €	
100	Risssanierung	50	325	€/m	16.250,00 €	
100	Kurzliner	6	625	€/m	3.750,00 €	
300	Stutzensanierung	9	375	€/St	3.375,00 €	
Zwischensumme					36.375,00 €	
				Baunebenkosten	5%	1.818,75 €
Zur Abrundung					806,25 €	
Gesamtkosten					39.000,00 €	
<b>Wertfaktor</b>		<b>WF</b>			<b>63%</b>	
Bearbeiter, Ort, Datum:				J.Linsmaier, Gries, den 26.10.2008		
Prüfvermerke					Seite 2 von 5	

Kostenberechnung in Anlehnung an DIN 276			
Bauvorhaben:	Ortsgemeinde XY		
Zweckbestimmung:	Kanalsanierung von Schacht A nach D		
Einzugsgebiet:	Ortsteil Z	Straße:	Z-Weg
Bauherr:	Verbandsgemeindewerke XY		
Ingenieurbüro:	NN		
Entwässerungsverfahren:	Mischsystem	Material und Dimension:	SB DN 700
Länge und mittlere Tiefe:	120 m, 4,0 m	Schächte, Durchmesser, Hausanschlüsse:	4 Schächte DN 1200 9 Hausanschlüsse
Vorgesehene Ausführungszeit:	März/April 2009		
Verwendete Unterlagen (Pläne, Berechnungen, Erläuterungen, Grundlagen der Kostenermittlung und Finanzierung):			
			<b>Betrag</b>
Kostengruppen:			<b>EUR</b>
Vorhandene Bausubstanz		Alle Beträge ohne Mehrwertsteuer	
100	Rohrleitungen		78.094,40 €
200	Schächte		11.901,00 €
300	Hausanschlüsse		13.365,00 €
400			
500			
	Zwischensumme		103.360,40 €
	Baunebenkosten	5%	5.168,02 €
	Zur Abrundung		1.471,58 €
	Gesamtkosten		110.000,00 €
	<b>Wert</b>	<b>W</b>	<b>100%</b>
600 Schäden			
	Zwischensumme		36.375,00 €
	Baunebenkosten	5%	1.818,75 €
	Zur Abrundung		1.806,25 €
	Gesamtkosten		40.000,00 €
	<b>Wertfaktor</b>	<b>WF</b>	<b>64%</b>
Bearbeiter, Ort, Datum: J.Linsmaier, Gries, den 26.10.2008			
Prüfvermerke			

Kostengruppen:				Betrag	EUR	X = anrechenbare Kosten
Alle Beträge ohne Mehrwertsteuer						
<b>100</b>	<b>Rohrleitungen</b>	M	EP		<b>78.094,40 €</b>	<b>x</b>
<b>110</b>	<b>Aushub</b>				<b>35.678,40 €</b>	<b>x</b>
111	Aushub + Wiederverfüllen (m³)					
	120,00	1,80	2,80			
			604,8	45,00 €	27.216,00 €	
112	Rohrleitungszone (m³)					
	120,00	1,80	1,10			
			237,6			
	120,00	-1,00	0,58			
			-69,6			
			168,0	28,00 €	4.704,00 €	
113	Füllboden liefern (m³)					
	120,00	1,80	0,50			
			108,0	18,00 €	1.944,00 €	
114	Untergrundverbesserung/Auflager (m³)					
	120,00	1,80	0,30			
			64,8	28,00 €	1.814,40 €	
<b>120</b>	<b>Rohrleitungen</b>				<b>26.840,00 €</b>	<b>x</b>
121	Stahlbetonrohre DN 700 (St)					
			120	192,00 €	23.040,00 €	
122	Gelenkstück DN 700, Zulage (St)					
			6	500,00 €	3.000,00 €	
123	Passstück DN 700, Länge 500 mm, Zulage (St)					
			2	400,00 €	800,00 €	
<b>130</b>	<b>Sonstiges</b>				<b>14.496,00 €</b>	
131	Vorflutsicherung (m)					
			120	15,00 €	1.800,00 €	
132	Grundwasserabsenkung (m)					
			120	5,00 €	600,00 €	
133	Verbau (m²)					
	120,00	2,00	2,80			
			672,0	18,00 €	12.096,00 €	
<b>140</b>	<b>Straßenaufbruch- und Wiederherstellung</b>				<b>15.576,00 €</b>	<b>x</b>
141	Asphaltschnitt, D = 14 cm (m)					
	120,00	2,00	1,00			
			240,0	5,00 €	1.200,00 €	
142	Asphaltaufbruch (m²)					
	120,00	2,20	1,00			
			264,0	8,00 €	2.112,00 €	
143	Frostschutz 0/32 liefern und einbauen (m³)					
	120,00	2,20	0,46			
			121,44	25,00 €	3.036,00 €	
144	Asphalttragschicht 0/32, 235 kg/m² (m²)					
	120,00	2,20	1,00			
			264,0	19,00 €	5.016,00 €	
145	Fugenband (m)					
	120,00	2,00	1,00			
			240,0	6,00 €	1.440,00 €	
146	Asphaltdeckschicht 0/8, 100 kg/m² (m²)					
	120,00	2,20	1,00			
			264,0	10,50 €	2.772,00 €	

Kostengruppen:				Betrag EUR		
Alle Beträge ohne Mehrwertsteuer						
<b>200</b>	<b>Schächte</b>		M	EP	<b>11.901,00 €</b>	<b>x</b>
<b>210</b>	<b>Aushub</b>				<b>4.125,00 €</b>	<b>x</b>
211	Aushub + Wiederverfüllen (m³)	2,50	2,80			
		4	70,00	50,00 €		3.500,00 €
212	Füllboden liefern (m³)	20,00	1,00	1,00		
			20,0	20,00 €		400,00 €
213	Untergrundverbesserung/Auflager (m³)	2,50	2,50	0,30		
		4	7,50	30,00 €		225,00 €
<b>220</b>	<b>Schachtfertigteile</b>				<b>4.780,00 €</b>	<b>x</b>
221	Unterteile DN 1200 (St)		4	750,00 €		3.000,00 €
222	Schachtring DN 1200, H = 1,0 m (St)		4	110,00 €		440,00 €
223	Konus DN 1200/625, H 500 mm (St)		4	130,00 €		520,00 €
234	Auflagering (St)		4	15,00 €		60,00 €
235	Schachtabdeckung Klasse D, 625 mm (St)		4	190,00 €		760,00 €
<b>230</b>	<b>Sonstiges</b>				<b>2.996,00 €</b>	<b>x</b>
231	Anpassen an Bestand, Zulage (St)	2,00	1,00	1,00		
			2,0	230,00 €		460,00 €
232	Verbau (m²)	2,50	4,00	2,80		
			4	112,0	18,00 €	2.016,00 €
233	Wasserhaltung (psch)	4,00	1,00	1		
			4,0	130,00 €		520,00 €
<b>300</b>	<b>Hausanschlüsse</b>		M	EP	<b>13.365,00 €</b>	<b>x</b>
<b>310</b>	<b>Rohrleitungen</b>				<b>6.165,00 €</b>	<b>x</b>
311	Steinzeugrohre DN 150	9	5	45	50,00 €	2.250,00 €
312	Sattelstück DN 150 einschl. Anbohrung, Zulage (St)		9	400,00 €		3.600,00 €
313	Bogen DN 150, Zulage (St)		9	35,00 €		315,00 €
<b>320</b>	<b>Sonstiges</b>				<b>7.200,00 €</b>	<b>x</b>
321	Vorflutsicherung (St)		45	20,00 €		900,00 €
322	Aushub (m)		45	100,00 €		4.500,00 €
323	Verbau (m)		45	40,00 €		1.800,00 €
<b>600</b>	<b>Schäden</b>		M	EP	<b>36.375,00 €</b>	<b>x</b>
<b>610</b>	<b>Rohrleitungen und Anschlüsse</b>				<b>36.375,00 €</b>	<b>x</b>
611	Muffensanierung DN 700, St.		15	600,00 €		9.000,00 €
612	Fehlende Wandugsteile, Scherbe, St.		10	400,00 €		4.000,00 €
613	Risssanierung, m		50	325,00 €		16.250,00 €
614	Kurzliner L 1,0 m, St.		6	625,00 €		3.750,00 €
615	Stützsanierung, Hutprofil, St.		9	375,00 €		3.375,00 €

Beispiel zur Berechnung des anrechenbaren Wertes der vorhandenen Bausubstanz

Honorarermittlung nach Formel  $M \cdot W \cdot WF \cdot LF$  und VSB

## Anhang 7

### 6.7 Berechnung des anrechenbaren Wertes vorhandener Bausubstanz

#### 6.7.1 Empfehlung für die Bewertung der vorhandenen Bausubstanz des Altrohres

GHV-Tabelle mit gewählten Teilleistungen (Beispiel) Seite 2 bis 4

Ermittlung nach Formel  $A = M \times W \times WF \times LF$  (Beispiel) Seite 5 bis 6

Zusammenstellung der Summen (Beispiel) Seite 7 bis 8

#### 6.7.2 Alternativer Ansatz nach VSB-Empfehlung Nr. 0.3

Ermittlung nach VSB-Empfehlung Nr. 0.3 (Beispiel) Seite 9 bis 10

GHV-Tabelle von bis gewählt

<b>Bewertung der Grundleistungen beim Planen und Bauen im Bestand in Anlehnung an das Leistungsbild § 55 Abs. 2 HOAI<sup>1</sup></b>		<b>Bewertung in v.H. des Honorars nach § 56 Abs. 1 (Ingenieurbauwerke)</b>		
<b>Nr.</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>möglich von</b>	<b>bis</b>	<b>gewählt</b>
<b>1.</b>	<b>Grundlagenermittlung (Maßnahmeklärung)</b>	<b>0,6</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>
1.1	Klären der Aufgabenstellung und Projektziele	0,3	1,0	
1.3	Klären der Tragwerksplanungsleistungen	0,0	0,2	
1.4	Objektbegehung	0,0	0,5	
1.5	Zusammenstellen anderer Planungsabsichten	0,0	0,2	
1.2	Zusammenstellen, Sichten und Werten der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Unterlagen auf Vollständigkeit für die Aufgabenstellung	0,3	1,5	
1.6	Ermitteln der erforderlichen Vorarbeiten; Formulieren von Entscheidungshilfen zur Auswahl anderer an der Sanierungsmaßnahme fachlich zu Beteiligten	0,0	0,5	
1.7	Zusammenfassen der Ergebnisse	0,0	0,5	
<b>2.</b>	<b>Vorplanung</b>	<b>10,1</b>	<b>15,0</b>	<b>15,0</b>
2.1	Untersuchen und Bewerten der vom Auftraggeber festgelegten Maßnahmelösung	1,0	2,0	
2.2	Untersuchen und Bewerten weiterer Maßnahmevarianten nach gleichen Anforderungen und Begründung der wirtschaftlichsten Lösung	1,5	2,5	
2.3	Klären und Erläutern der wesentlichen fachspezifischen Zusammenhänge	0,2	1,0	
2.4	Erarbeiten eines Maßnahmekonzeptes	4,5	6,0	
2.5	Maßnahmebeschreibung und Begründung der gewählten Lösung	0,3	0,5	
2.6	Mitwirkung bei Vorverhandlungen mit Behörden und fachlich Beteiligten über die Genehmigungsnötigkeit und –fähigkeit sowie den möglichen Bestandsschutz	0,2	1,0	
2.7	Mitwirken beim Erläutern des Planungskonzeptes gegenüber Dritten	0,2	0,5	
2.8	Überarbeiten des Planungskonzeptes nach Bedenken	0,5	1,5	
2.9+ 2.10	Kostenschätzung; Kostenkontrolle durch Vergleich der Kostenschätzung mit der Kostenannahmen des Auftraggebers	1,5	2,5	
2.11	Zusammenstellen des Vorplanungsergebnisse	0,2	0,3	
<b>3.</b>	<b>Entwurfsplanung</b>	<b>16,9</b>	<b>30,0</b>	<b>30,0</b>
3.1	Durcharbeiten des in der Leistungsphase 2 erarbeiteten und vom Auftraggeber gewählten Planungskonzeptes	6,0	10,0	
3.4	Maßnahmebeschreibung	1,0	3,0	
3.2	Fachspezifische Berechnungen	3,0	8,0	

<sup>1</sup> Architekten- und Ingenieurhonorare beim Planen und Bauen im Bestand – Schwerpunkt Kanalsanierung, Heft 1 der Schriftenreihe der GHV, Stand: 21.08.2006

GHV-Tabelle von bis gewählt

3.3	Zeichnerische Darstellung der Maßnahme	3,0	6,0	
3.5	Bauzeiten- und Kostenplan;	0,5	1,0	
3.6	Mitwirken beim Finanzierungsplan			
3.8	Mitwirken beim Erläutern des Entwurfskonzeptes gegenüber Dritten	0,2	0,5	
3,9	Überarbeiten des Entwurfskonzeptes nach Bedenken	0,5	1,5	
3.7	Mitwirken beim Verhandeln mit Behörden und fachlich Beteiligten über die Genehmigungsfähigkeit	0,2	2,0	
3.10	Kostenberechnung	2,5	5,0	
3.11	Kostenkontrolle	In 3.10 enthalten		
3.12	Zusammenfassung	0,0	0,0	
<b>4.</b>	<b>Genehmigungsplanung (soweit erforderlich)</b>	<b>3,0</b>	<b>5,0</b>	<b>0,0</b>
4.1	Erarbeiten der Vorlagen für die Genehmigungen, Erlaubnisse oder Zustimmungen	2,0	4,0	
4.2	Einreichen der Unterlagen	0,0	0,3	
4.3	Mitwirken bei Verhandlungen mit Behörden	0,1	0,5	
4.4	Vervollständigen und Anpassen der Unterlagen während der Genehmigungsphase	0,5	1,5	
4.5	Mitwirken beim Erläutern gegenüber Behörden und Bürgern	0,2	0,5	
4.6	Mitwirken im Planfeststellungsverfahren	0,2	0,5	
<b>5.</b>	<b>Ausführungsplanung</b>	<b>10,5</b>	<b>35,0<sup>2</sup></b>	<b>15,0</b>
5.1	Durcharbeiten der Ergebnisse der Leistungsphasen 3 und 4 (stufenweises Erarbeiten und Darstellen der Lösung)	4,0	10,0	
5.2	Darstellen der Maßnahme mit allen für die Ausführung notwendigen Einzelangaben (keine Werkstatt- und Montagepläne)	4,0	10,0	
5.3	Erarbeiten der Grundlagen für fachlich Beteiligte und Integrieren ihrer Beiträge	1,0	5,0	
5.4	Örtliches Überprüfen von Planungsdetails an der vorgefundenen Substanz und Übernahme in die Ausführungspläne sowie Überarbeiten der Ausführungs- und Detailplanung	1,5	7,0	
<b>6.</b>	<b>Vorbereitung der Vergabe</b>	<b>7,0</b>	<b>10,0</b>	<b>10,0</b>
6.1	Ermitteln und Zusammenstellen der Mengen	3,0	5,0	
6.2	Aufstellen von Leistungsbeschreibungen mit Leistungsverzeichnissen nach Leistungsbereichen	3,0	6,0	
6.3	Abstimmen und Koordinieren der Leistungsbeschreibungen der fachlich Beteiligten	0,5	1,0	
6.4	Festlegen der wesentlichen Arbeitsabläufe und Ausführungsphasen	0,5	1,5	
<b>7.</b>	<b>Mitwirken bei der Vergabe</b>	<b>2,75</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>
7.1	Zusammenstellen der Unterlagen	0,25	0,5	
7.2	Mitwirken beim Einholen der Angebote	0,0	0,5	
7.3	Prüfen, Werten, Preisspiegel	1,5	3,0	

<sup>2</sup>Bewertung nach der Leistungsphase 5 nach § 55 Abs. 4 Satz 1 HOAI

GHV-Tabelle von bis gewählt

7.4	Abstimmen und Zusammenstellen der Leistungen der fachlich Beteiligten	0,0	0,5	
7.5	Mitwirken bei Verhandlungen mit Bietern	0,0	0,5	
7.6	Fortschreiben der Kostenberechnung	1,0	2,0	
7.7	Kostenkontrolle	Ist in 7.6 enthalten		
7.8	Mitwirken bei der Auftragserteilung	0,0	0,5	
<b>8.</b>	<b>Bauoberleitung</b>	<b>9,0</b>	<b>15,0</b>	<b>15,0</b>
8.1	Koordinieren der an der Maßnahmeüberwachung fachlich Beteiligten	1,0	2,0	
8.2	Überwachen der Ausführung der Maßnahme auf Übereinstimmung mit den zur Ausführung genehmigten Unterlagen und Freigeben von Plänen	2,0	4,0	
8.3	Hinweise auf Schäden, die bei der Durchführung der Maßnahme erkannt werden, Entwickeln von Beseitigungsmöglichkeiten und Ermitteln ggf. zusätzlich entstehender Kosten im Zusammenwirken mit den fachlich Beteiligten	2,0	4,0	
8.4	Festlegen und Abstimmen von notwendigen Abweichungen von geltenden Normen und Richtlinien	1,0	2,0	
8.5	Aufstellen, Überwachen und Fortschreiben eines Zeitplanes (Balkendiagramm)	0,2	1,5	
8.6	Inverzugsetzen der ausführenden Firma	0,2	1,0	
8.7	Fachtechnische Abnahme der Leistungen und Lieferungen	0,5	1,5	
8.9	Beantragen sowie Mitwirken bei der rechtsgeschäftlichen Abnahme	0,1	0,3	
8.10	Übergeben der von der Maßnahme betroffenen Teile des Objekts	0,5	1,0	
8.8	Überwachen der Prüfungen der Funktionsfähigkeit der Teile des Objekts und des Gesamtobjekts	0,5	2,0	
8.11	Auflisten der Verjährungsfristen der Gewährleistungsansprüche	0,0	0,2	
8.12	Kostenfeststellung	1,0	3,0	
8.13	Kostenkontrolle durch Überprüfen der Leistungsabrechnung der ausführenden Firmen im Vergleich zu den Vertragspreisen und der fortgeschriebenen Kostenberechnung	Ist in 8.12 enthalten		
<b>9.</b>	<b>Objektbetreuung</b>	<b>0,9</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>
9.1	Inspektion des Objektes vor Ablauf der Verjährungsfristen der Gewährleistungsansprüche gegenüber den ausführenden Unternehmen	0,5	1,5	
9.2	Überwachen der Beseitigung von Mängeln	0,2	0,5	
9.3	Mitwirken beim Freigeben von Sicherheitsleistungen	0,0	0,2	
9.4	Systematisches Zusammenstellen der zeichnerischen Darstellungen und rechnerischen Ergebnisse des Objekts	0,2	0,5	

Bauvorhaben: Ortsgemeinde XY Ortsteil Z, Z-Weg Kanalsanierung von Schacht A nach D Sanierung durch Inliner - Renovierungsverfahren		<b>6.7.1</b> Ermittlung nach Formel A = M x W x WF x LF	
<b>Ermittlung der anrechenbaren Kosten für mitzuverarbeitende Bausubstanz</b>			
Ermittlung der Menge und des Wertes der mitzuverarbeitenden Bausubstanz			
Grundlage: Kostenschätzung vom 26.10.2008 mit netto 105.000 €			
Bauteilbeschreibung	EP (Neuwert)	Wertfaktor	Erhaltungswert
	€	WF	€
<b>Pauschal laut Kostenschätzung</b>			<b>105.000,00 €</b>
			<b>0,63</b>
			<b>66.150,00 €</b>
<b>Kostenschätzung in Anlehnung an DIN 276</b>			
Bauvorhaben:	Ortsgemeinde XY		
Zweckbestimmung:	Kanalsanierung von Schacht A nach D		
Einzugsgebiet:	Ortsteil Z	Straße:	Z-Weg
Bauherr:	Verbandsgemeindewerke XY		
Ingenieurbüro:	NN		
Entwässerungsverfahren:	Mischsystem	Material und Dimension:	SB DN 700
		Schächte, Durchmesser,	4 Schächte DN 1200
Länge und mittlere Tiefe:	120 m, 4,00 m	Hausanschlüsse:	9 Hausanschlüsse
Vorgesehene Ausführungszeit:	März/April 2009		
Verwendete Unterlagen (Pläne, Berechnungen, Erläuterungen, Grundlagen der Kostenermittlung und Finanzierung):			
Kostengruppen:	<b>Betrag</b> <b>EUR</b>		
<b>Vorhandene Bausubstanz:</b>		Alle Beträge ohne Mehrwertsteuer	
100	Rohrleitung DN 700	120 619	€/m 74.280,00 €
200	Schächte DN 1200	4 3000	€/St 12.000,00 €
300	Hausanschlüsse	9 1500	€/St 13.500,00 €
400			
500			
	Zwischensumme		99.780,00 €
	Baunebenkosten	5%	4.989,00 €
	Zur Abrundung		231,00 €
	<b>Gesamtkosten</b>		<b>105.000,00 €</b>
	<b>Wert</b>	<b>W</b>	<b>100%</b>
<b>Abzug Schäden:</b>			
100	Muffen undicht	15 600	€/St 9.000,00 €
100	Fehlende Wandungst.	10 400	€/St 4.000,00 €
100	Rissanierung	50 325	€/m 16.250,00 €
100	Kurzliner	6 625	€/m 3.750,00 €
300	Stützensanierung	9 375	€/St 3.375,00 €
	Zwischensumme		36.375,00 €
	Baunebenkosten	5%	1.818,75 €
	Zur Abrundung		806,25 €
	<b>Gesamtkosten</b>		<b>39.000,00 €</b>
	<b>Wertfaktor</b>	<b>WF</b>	<b>63%</b>
Bearbeiter, Ort, Datum: J.Linsmaier, Gries, den 26.10.2008			
Prüfvermerke			
<b>Summe:</b>			<b>66.150,00 €</b>
			<b>M x W x WF</b>
			5 von 10

**Aufteilung der Kostenanteile an vorhandener Bausubstanz**

**Annahmen:**

Rohr DN 700  
Verlegetiefe 4,0 m  
Straßenraum, Asphalt

**Gewählt aus Diagramm:**

(Anhang 5, Seite 6)

Rohr	31%
Leitungszone	17%
Hauptverfüllung	35%
Oberbau	17%
<b>Gesamt:</b>	<b>100%</b>

**Leistungsfaktor -**

Mitverarbeitung  
in den Leistungsphasen:  
(Begründung siehe Splate 4, S.6)

Leistungsphase 1	100%
Leistungsphase 2	100%
Leistungsphase 3	48%
Leistungsphase 4	0%
Leistungsphase 5	48%
Leistungsphase 6	31%
Leistungsphase 7	31%
Leistungsphase 8	31%
Leistungsphase 9	100%
Ört. Bauüberwachung	31%

<b>Leistungsfaktor (Grad der Mitverarbeitung)</b>			
1	2	3	4
Leistungsphasen nach § 55 HOAI	Bewertung nach § 55 HOAI (v.H.)	Bewertung nach Leistungsfaktor für Bausubstanz	Begründung:
1- Grundlagenermittlung	2 %	100%	2 Leistungen an allen Teilen (Rohr, Leitungszone, Hauptverfüllung; Oberbau) der vorhandenen Bausubstanz erforderlich
2 - Vorplanung	15 %	100%	15 Leistungen an allen Teilen (Rohr, Leitungszone, Hauptverfüllung; Oberbau) der vorhandenen Bausubstanz erforderlich
3 - Entwurfsplanung	30 %	48%	14,4 Leistungen an Rohr und Leitungszone der vorhandenen Bausubstanz erforderlich
4 - Genehmigungsplanung	5 %	0%	0 Keine Genehmigung erforderlich
<b>Summen:</b>	<b>52 %</b>		<b>31,4</b>
Leistungsfaktor (LF) = $\Sigma$ Spalte 3 / $\Sigma$ Spalte 2			<b>Leistungsfaktor (LF) für 1 bis 4 0,60</b>
5 - Ausführungsplanung	15 %	48%	7,2 Leistungen an Rohr und Leitungszone der vorhandenen Bausubstanz erforderlich
6 - Vorbereiten Vergabe	10 %	31%	3,1 Leistungen an Rohr der vorhandenen Bausubstanz erforderlich
7 - Mitwirken Vergabe	5 %	31%	1,55 Leistungen an Rohr der vorhandenen Bausubstanz erforderlich
8 - Oberbauleitung	15 %	31%	4,65 Leistungen an Rohr der vorhandenen Bausubstanz erforderlich
9 - Objektbetreuung	3 %	100%	3 Leistungen an allen Teilen (Rohr, Leitungszone, Hauptverfüllung; Oberbau) der vorhandenen Bausubstanz erforderlich
<b>Summen:</b>	<b>48 %</b>		<b>19,5</b>
Leistungsfaktor (LF) = $\Sigma$ Spalte 3 / $\Sigma$ Spalte 2			<b>Leistungsfaktor (LF) für 5 bis 9 0,41</b>
Örtliche Bauüberwachung	100 %	31%	31 Leistungen an Rohr der vorhandenen Bausubstanz erforderlich
<b>Summen:</b>	<b>100 %</b>		<b>31</b>
Leistungsfaktor (LF) = $\Sigma$ Spalte 3 / $\Sigma$ Spalte 2			<b>Leistungsfaktor (LF) für örtl. BÜ 0,31</b>
<b>Ergebnis:</b>			
Die anrechenbaren Kosten der mitzuverarbeitenden Bausubstanz betragen für die Leistungsphasen 1 bis 4:			
M X W X WF X LF =	66.150,00 €	0,60	<b>39.944,42 €</b>
Die anrechenbaren Kosten der mitzuverarbeitenden Bausubstanz betragen für die Leistungsphasen 5 bis 9:			
M X W X WF X LF =	66.150,00 €	0,41	<b>26.873,44 €</b>
Die anrechenbaren Kosten der mitzuverarbeitenden Bausubstanz betragen für die örtl. Bauleitung:			
M X W X WF X LF =	66.150,00 €	0,31	<b>20.506,50 €</b>

Bauvorhaben: Ortsgemeinde XY Ortsteil Z, Z-Weg Kanalsanierung von Schacht A nach D Sanierung durch Inliner - Renovierungsverfahren	6.7.1 Ermittlung über M*W*WF*LF
--	------------------------------------

Grundlage/Annahmen für Berechnung:

Kostenschätzung, netto 60.000 € (rd. 50% der Kosten der offenen Bauweise laut KS vom 26.10.08)

Vereinbarte Honorarzone: IV, Mindestsatz

Vereinbarte Leistungsphasen: LP 1 bis 3 = 47%, LP 5 bis 9 = 48% > Gesamt: 95%

Örtliche Bauleitung: 3,2%

Baunebenkosten: 5%

### Honorar-Ermittlung mit vorhandener Bausubstanz

#### A) Honorarermittlung Leistungsphase 1 bis 4 (47%):

Honorartafel § 56 Abs. 1 HOAI	Sanierung	60.000	Grundhonorar
75.000 €, Mindestsatz: 9.628 €	vorhandene		
100.000 €, Mindestsatz: 12.016 €	Bausubstanz	39.944	
	<b>Gesamt</b>	<b>99.944</b>	<b>12.013€</b>

1.	Grundhonorar	12.013 €	47%	5.646 €
2.	Örtl.Bauleitung	Gesamt	0,0%	
3.	Summe 1. + 2.			5.646 €
4.	Umbauzuschlag § 59 (28%) entfällt bei Vereinbarung Erschwerniszuschlag	5.646 €	0%	- €
5.	Summe 3. + 4.			5.646 €
6.	Erschwerniszuschlag	5.646 €	0%	- €
7.	Summe 5. + 6.			5.646 €
8.	Baunebenkosten	5.646 €	5%	282 €
9.	Netto-Honorar			5.929 €
10.	Mehrwertsteuer		19%	1.126 €
11.	<b>Brutto-Honorar</b>			<b>7.055 €</b>

#### B) Honorarermittlung Leistungsphase 5 bis 9 (48%):

Honorartafel § 56 Abs. 1 HOAI	Sanierung	60.000	Grundhonorar
75.000 €, Mindestsatz: 9.628 €	vorhandene		
100.000 €, Mindestsatz: 12.016 €	Bausubstanz	26.873	
	<b>Gesamt</b>	<b>86.873</b>	<b>11.389€</b>

1.	Grundhonorar	11.389 €	48%	5.467 €
2.	Örtl.Bauleitung	Gesamt	0,0%	
3.	Summe 1. + 2.			5.467 €
4.	Umbauzuschlag § 59 (28%) entfällt bei Vereinbarung Erschwerniszuschlag	5.467 €	0%	- €
5.	Summe 3. + 4.			5.467 €
6.	Erschwerniszuschlag	5.467 €	0%	- €
7.	Summe 5. + 6.			5.467 €
8.	Baunebenkosten	5.467 €	5%	273 €
9.	Netto-Honorar			5.740 €
10.	Mehrwertsteuer		19%	1.091 €
11.	<b>Brutto-Honorar</b>			<b>6.831 €</b>

<b>C) Honorarermittlung Örtl. Bauüberwachung (3,2%):</b>		anrechenbare Kosten:		
Honorartafel § 56 Abs. 1 HOAI		Sanierung	60.000	Grundhonorar
75.000 €, Mindestsatz: 9.628 €		vorhandene		
100.000 €, Mindestsatz: 12.016 €		Bausubstanz	20.506	
		<b>Gesamt</b>	<b>80.506</b>	<b>11.085 €</b>
1.	Grundhonorar	11.085 €	0%	- €
2.	Örtl. Bauleitung	Gesamt	3,2%	2.576 €
3.	Summe 1. + 2.			2.576 €
4.	Umbauzuschlag § 59 (28%) entfällt bei Vereinbarung			
	Erschwerniszuschlag	2.576 €	0%	- €
5.	Summe 3. + 4.			2.576 €
6.	Erschwerniszuschlag	2.576 €	0%	- €
7.	Summe 5. + 6.			2.576 €
8.	Baunebenkosten	2.576 €	5%	129 €
9.	Netto-Honorar			2.705 €
10.	Mehrwertsteuer		19%	514 €
11.	<b>Brutto-Honorar</b>			<b>3.219 €</b>

Zusammenstellung	A) + B) + C) brutto	<b>17.105 €</b>
------------------	---------------------	-----------------

Bauvorhaben: Ortsgemeinde XY Ortsteil Z, Z-Weg Kanalsanierung von Schacht A nach D Sanierung durch Inliner - Renovierungsverfahren	<b>6.7.2</b> <b>Ermittlung nach VSB 0.3</b>
--	--

Grundlage/Annahmen für Berechnung:  
 Kostenschätzung, netto 60.000 € (rd. 50% der Kosten der offenen Bauweise laut KS vom 26.10.08)  
 Vereinbarte Honorarzone: IV, Mindestsatz  
 Vereinbarte Leistungsphasen: LP 1 bis 3 = 47%, LP 5 bis 9 = 48% > Gesamt: 95%  
 Örtliche Bauleitung: 3,2%  
 Baunebenkosten: 5%

### Honorar-Ermittlung Allgemeiner Erschwerniszuschlag für Bauen im Bestand

Nr.	Bewertungsmerkmale	Bedeutung	Bewertung	Einflusszahl
		(a)	(b)	(a) x (b)
<b>1</b>	<b>Substanz- und systembedingte Merkmale</b>	2	2,5	5
	Auswirkung von Schäden auf die Bausubstanz			
	Einfluss der vorhandenen Bausubstanz auf die Sanierungsmöglichkeiten			
	Einfluss von Häufigkeit und Ausmaß von Sanierungen an der Bausubstanz auf deren Nutzungsdauer			
	Funktionsgerechte Weiterverarbeitung alter Bauteile			
	Erhaltung und Verbesserung des Soll-Zustands sowie mögliche Anpassungen an heutige Anforderungen			
<b>2</b>	<b>Nutzungsbedingte Merkmale</b>	1	5	5
	Planen und Bauen bei laufender Nutzung bzw. laufendem Betrieb			
<b>3</b>	<b>Normativ bedingte Merkmale</b>	3	4	12
	Normen und anerkannte Regeln der Technik stehen zur direkten Anwendung ausreichend zur Verfügung			
	Gefährdungspotenzial bei unsachgemäßer Leistungserbringung			
	(zum Beispiel Umweltverträglichkeit, Sicherheit, angrenzende Bausubstanz)			
<b>Gesamteinflusszahl</b>		<b>max. 6 Pkt.</b>	<b>max. 5 Pkt.</b>	<b>22</b>

Erläuterung: „Bedeutung“ = 1, 2 oder 3 | „Bewertung“ = jeweils 0 bis 5 | „Einflusszahl“ = Summe der Produkte (max. 30)

Einflusszahl	Erschwernisse	Umbauzuschlag in v.H.	
		mindestens	höchstens
6 oder geringer	sehr groß	0 bis 20	< 33
7 bis 12	gering	0 bis 20	< 33
13 bis 18	durchschnittlich	20	33
19 bis 24	überdurchschnittlich	20	> 33
25 bis 30	sehr groß	20	> 33

Tabelle 6: Einflusszahl, Erschwernisse und möglicher Umbauzuschlag

**Umbauzuschlag nach § 59 HOAI**

gewählt:  $(22-19)/(24-19)*(33-20)+20=$  **28%**

Einflusszahl	Erschwernisse	Erschwerniszuschlag in v. H. bei	
		Umbau/Modernisierung	Instandsetzung/Instandhaltung
bis 6	sehr gering	20	15
7 bis 12	gering	30	20
13 bis 18	durchschnittlich	40	25
19 bis 24	überdurchschnittlich	50	30
25 bis 30	sehr groß	60	35

Tabelle 9: Ermittlung von Zuschlägen im Kontext Kanalsanierung / Zuschlagshöhe

**Erschwerniszuschlag** Gesamteinflusszahl: **22**

gewählt: **50%**

**Honorarermittlung:**

Honorartafel § 56 Abs. 1 HOAI	anrechenb.	Grundhonorar
50.000 €, Mindestsatz: 7.054 €	Nettokosten	
75.000 €, Mindestsatz: 9.628 €	60.000 €	8.084 €

1.	Grundhonorar	8.084 €	95%	7.679 €
2.	Örtl.Bauleitung	60.000 €	3,2%	1.920 €
3.	Summe 1. + 2.			9.599 €
4.	Umbauzuschlag § 59 (28%) entfällt bei Vereinbarung Erschwerniszuschlag	9.599 €	0%	- €
5.	Summe 3. + 4.			9.599 €
6.	<b>Erschwerniszuschlag</b>	9.599 €	<b>50%</b>	4.800 €
7.	Summe 5. + 6.			14.399 €
8.	Baunebenkosten	14.399 €	5%	720 €
9.	Netto-Honorar			15.119 €
10.	Mehrwertsteuer		19%	2.873 €
11.	<b>Brutto-Honorar</b>			<b>17.992 €</b>