

# DWA- Regelwerk

## **Merkblatt DWA-M 149-5**

**Zustandserfassung und -beurteilung von  
Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden**

**Teil 5: Optische Inspektion**

Dezember 2010

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) setzt sich intensiv für die Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Wasserwirtschaft ein. Als politisch und wirtschaftlich unabhängige Organisation arbeitet sie fachlich auf den Gebieten Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall und Bodenschutz.

In Europa ist die DWA die mitgliederstärkste Vereinigung auf diesem Gebiet und nimmt durch ihre fachliche Kompetenz bezüglich Regelsetzung, Bildung und Information der Öffentlichkeit eine besondere Stellung ein. Die rund 14 000 Mitglieder repräsentieren die Fachleute und Führungskräfte aus Kommunen, Hochschulen, Ingenieurbüros, Behörden und Unternehmen.

### Impressum

**Herausgeber und Vertrieb:**

DWA Deutsche Vereinigung für  
Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.  
Theodor-Heuss-Allee 17  
53773 Hennef, Deutschland

Tel.: +49 2242 872-333

Fax: +49 2242 872-100

E-Mail: [kundenzentrum@dwa.de](mailto:kundenzentrum@dwa.de)

Internet: [www.dwa.de](http://www.dwa.de)

**Satz:**

DWA

**Druck:**

DCM • Druckcenter Meckenheim

**ISBN:**

978-3-941897-65-6

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2010

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Merkblattes darf ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Digitalisierung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen werden.

## **Vorwort**

Dieses Merkblatt ersetzt in Verbindung mit dem Merkblatt DWA-M 149-2 (November 2006) „Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion“ das Merkblatt ATV-M 143-2 „Optische Inspektion – Teil 2: Inspektion, Instandhaltung, Sanierung und Erneuerung von Abwasserkanälen und -leitungen“ vom April 1999.

Die Neufassung ergab sich aus dem technischen Fortschritt im Fachgebiet sowie einer Neustrukturierung des technischen Regelwerkes.

Das im Anhang zu Merkblatt ATV-M 143-2 dokumentierte Kürzelsystem gilt noch für zum Zeitpunkt der Veröffentlichung von DIN EN 13508-2 (September 2003) aufgrund gesetzlicher Vorgaben begonnene Inspektionsprogramme.

Das Merkblatt ist Teil der Merkblattreihe DWA-M 149 „Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden“.

Die Merkblattreihe ist wie folgt gegliedert:

- Teil 1: Grundlagen (in Bearbeitung)
- Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion
- Teil 3: Zustandsklassifizierung und -bewertung
- Teil 4: Detektion von Lagerungsdefekten und Hohlräumen mittels geophysikalischer Verfahren
- Teil 5: Optische Inspektion
- Teil 6: Dichtheitsprüfung bestehender Entwässerungssysteme (in Bearbeitung)
- Teil 7: Auswirkungen auf die Umwelt (in Bearbeitung)

Das Merkblatt steht in direktem Zusammenhang mit dem Merkblatt DWA-M 149 – Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion und Teil 3: Zustandsklassifizierung und -bewertung.

### Verfasser

Dieses Merkblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe ES-8.1 „Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden“ bearbeitet.

Der DWA-Arbeitsgruppe ES-8.1 „Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden“ gehören folgende Mitglieder an:

BENSTEM, Andreas	Dipl.-Geogr., Duisburg
BÖLKE, Klaus-Peter	Dipl.-Ing., Eberau (A)
CHWASTEK, Bruno	BD Dipl.-Ing., Witten
GITZEL, Reiner	Dipl.-Ing., Köniz (CH)
KEDING, Martin	Dr.-Ing., Rheinbach (Sprecher)
KENTGENS, Susanne	Dipl.-Ing., Bochum
MILOJEVIĆ, Nikola	Dipl.-Ing., München
OTTERBACH, Jörg	Dipl.-Ing., Düren
THOMA, Robert	Dipl.-Ing., Würzburg
TRUJILLO ÁLVAREZ, Raúl	Dr.-Ing., Mannheim
VOGEL, Markus	Dipl.-Ing., Kappelrodeck
ZINN, Holger	Dipl.-Ing., Landau (stellv. Sprecher)

Als Gäste haben mitgewirkt:

ALTHOFF, Heiko	Dipl.-Ing., Essen
JUNKERS, Jörg	Dipl.-Ing., Bad Honnef
SCHLESINGER, Wolfgang	Dipl.-Ing., Düsseldorf

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

BERGER, Christian	Dipl.-Ing., Hennef Abteilung Abwasser und Gewässerschutz
-------------------	---

# Inhalt

<b>Vorwort</b>	.....	<b>3</b>
<b>Verfasser</b>	.....	<b>4</b>
<b>Inhalt</b>	.....	<b>5</b>
<b>Bilderverzeichnis</b>	.....	<b>6</b>
<b>Benutzerhinweis</b>	.....	<b>7</b>
<b>1 Anwendungsbereich</b>	.....	<b>7</b>
<b>2 Begriffe</b>	.....	<b>8</b>
<b>3 Indirekte optische Inspektion von Kanälen und Leitungen</b>	.....	<b>9</b>
3.1 Einsatzbereich	.....	9
3.2 Ausrüstung	.....	9
3.2.1 Allgemeines zur Ausrüstung	.....	9
3.2.2 Kamerasysteme	.....	9
3.2.3 Antriebseinheiten	.....	9
3.2.4 Energieversorgung und Datenübertragung	.....	10
3.2.5 Steuereinheit	.....	10
3.2.6 Zusatzausrüstungen	.....	10
3.2.7 Aufbau von Inspektionsfahrzeugen für Kanäle	.....	10
3.3 Verfahren zur indirekten Inspektion	.....	11
3.3.1 Allgemeines zu den Verfahren zur indirekten Inspektion	.....	11
3.3.2 Inspektion mit direkter Bildsteuerung und -auswertung	.....	11
3.3.3 Inspektion mit nachgeschalteter Bildauswertung (Scanner)	.....	11
3.4 Anforderungen an Inspektionssysteme	.....	11
3.5 Ortung	.....	12
3.6 Indirekte Inspektion von Großprofilen	.....	12
<b>4 Direkte optische Inspektion von Kanälen</b>	.....	<b>13</b>
4.1 Einsatzbereich	.....	13
4.2 Ausrüstung	.....	13
4.3 Verfahren der direkten optischen Inspektion	.....	13
4.3.1 Allgemeines zu Verfahren der direkten optischen Inspektion	.....	13
4.3.2 Kanalbegehung/Kanalbefahrung	.....	13
4.4 Anforderungen an Geräte	.....	13
4.5 Weiterführende Untersuchungsverfahren	.....	13
<b>5 Inspektion von Schächten und Inspektionsöffnungen</b>	.....	<b>14</b>
5.1 Einsatzbereich	.....	14
5.2 Ausrüstung	.....	14
5.3 Verfahren zur Inspektion von Schächten und Inspektionsöffnungen	.....	14
5.3.1 Allgemeines zu Verfahren	.....	14
5.3.2 Direkte optische Inspektion durch Begehung	.....	14
5.3.3 Indirekte optische Inspektion durch spezielle Inspektionssysteme	.....	14
5.4 Anforderungen an Geräte	.....	15

<b>6</b>	<b>Ergänzende quantitative Untersuchungsmethoden</b> .....	<b>15</b>
6.1	Allgemeines zu quantitativen Untersuchungsmethoden .....	15
6.2	Messung mit dem System TV-Kamera/Fahrwagen .....	15
6.2.1	Neigungsmessung .....	15
6.2.2	Deformationsmessung.....	15
6.2.3	Breitenmessung.....	15
6.3	Messung am Bild/Monitor.....	16
<b>7</b>	<b>Datenfluss und Dokumentation</b> .....	<b>16</b>
7.1	Grundlagen .....	16
7.2	Generelle Vorgaben.....	16
7.3	Grundlageninformationen.....	16
7.4	Dokumentation der Inspektion.....	17
7.4.1	Allgemeines zur Dokumentation der Inspektion.....	16
7.4.2	Berichte.....	17
7.4.3	Optische Dokumentation.....	17
7.4.4	Inspektionsdaten.....	18
<b>8</b>	<b>Allgemeine Durchführungshinweise</b> .....	<b>18</b>
8.1	Vorbemerkung .....	18
8.2	Verkehrs- und Arbeitsstellenabsicherung.....	18
8.3	Unterbrechung und Sicherung der Vorflut .....	19
8.4	Reinigung.....	19
8.5	Inspektionsablauf bei Kanälen und Leitungen .....	19
8.6	Durchführung der Inspektion von Schächten und Inspektionsöffnungen.....	20
<b>9</b>	<b>Qualitätssicherung</b> .....	<b>20</b>
9.1	Personal .....	20
9.1.1	Allgemeines zu Personal .....	20
9.1.2	Auftraggeber .....	20
9.1.3	Auftragnehmer.....	20
9.2	Auftragsvergabe .....	20
9.3	Projektüberwachung/-begleitung.....	21
<b>10</b>	<b>Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz</b> .....	<b>21</b>
<b>11</b>	<b>Kosten- und Umweltauswirkungen</b> .....	<b>22</b>
<b>Anhang A</b>	<b>Mindestinhalt Inspektionsprotokoll je Objekt</b> .....	<b>23</b>
<b>Anhang B</b>	<b>Einweisungsinhalte (Beispiele)</b> .....	<b>23</b>
<b>Anhang C</b>	<b>Beispiel Haltungsgrafik</b> .....	<b>24</b>
<b>EG-Recht, Bundes- und Landesrecht</b> .....		<b>25</b>
<b>Technische Regeln</b> .....		<b>25</b>
<b>Unfallverhütungsvorschriften</b> .....		<b>26</b>
<b>Literatur</b> .....		<b>26</b>

## **Bilderverzeichnis**

Bild 1:	Verfahren zur Untersuchung des baulichen und betrieblichen Zustandes von Entwässerungssystemen nach Merkblatt ATV-DVWK-M 143-1 .....	8
---------	--	---

## Benutzerhinweis

Dieses Merkblatt ist das Ergebnis ehrenamtlicher, technisch-wissenschaftlicher/wirtschaftlicher Gemeinschaftsarbeit, das nach den hierfür geltenden Grundsätzen (Satzung, Geschäftsordnung der DWA und dem Arbeitsblatt DWA-A 400) zustande gekommen ist. Für dieses besteht nach der Rechtsprechung eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig ist.

Jedermann steht die Anwendung des Merkblattes frei. Eine Pflicht zur Anwendung kann sich aber aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, Vertrag oder sonstigem Rechtsgrund ergeben.

Dieses Merkblatt ist eine wichtige, jedoch nicht die einzige Erkenntnisquelle für fachgerechte Lösungen. Durch seine Anwendung entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln oder für die richtige Anwendung im konkreten Fall; dies gilt insbesondere für den sachgerechten Umgang mit den im Merkblatt aufgezeigten Spielräumen.

## 1 Anwendungsbereich

Das Merkblatt befasst sich mit der Erfassung des baulichen und betrieblichen Zustandes von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden durch optische Inspektion. Dazu zählen auch die unterhalb von Gebäuden verlegten Teile von Entwässerungssystemen. Es ist damit Teil eines integralen Kanalmanagements wie in DIN EN 752 beschrieben.

Aufgabe des Merkblattes ist es, Empfehlungen und Hilfen zur Lösung technischer und betrieblicher Probleme sowie zum Qualitätsmanagement zu geben. Hierzu werden Verfahren in allgemeingültiger Form beschrieben und Anforderungen an Ausrüstung, Durchführung und Qualitätssicherung definiert. Zur Ausschreibung und Vergabe von Leistungen muss der Auftraggeber weitere Festlegungen treffen.

Ziel ist es, entsprechend der grundlegenden Bedeutung der Inspektion für alle hierauf aufbauenden Arbeitsschritte eine qualifizierte Erfassung des tatsächlichen Zustandes zu gewährleisten. Dementsprechend besteht der Prozess der optischen Inspektion aus den Teilschritten:

- Arbeitsvorbereitung,
- Bildaufzeichnung,
- Bildauswertung mit Zustandsbeschreibung und
- Dokumentation.

Die optische Inspektion als qualitatives Verfahren der Inneninspektion ist das Standardverfahren der Zustandserfassung (Bild 1). Quantitative Untersuchungsverfahren können nach Bedarf als eigenständige Untersuchung oder in Verbindung mit der optischen Inspektion eingesetzt werden. Soweit diese im Zusammenhang mit der optischen Inspektion stehen, werden die entsprechenden quantitativen Verfahren hier mit behandelt.

Das Merkblatt befasst sich im Sinne der DIN EN 13508-2 mit der Inspektion von Kanälen, Leitungen, Schächten und Inspektionsöffnungen. Inspektionen von Bauwerken der Ortsentwässerung oder deren Teilen können ggf. sinngemäß ausgeführt werden. Hierüber oder über ggf. notwendige, zusätzliche Anwendungshinweise entscheidet der Auftraggeber.

Das Merkblatt gilt auch für Grundstücksentwässerungsanlagen. Ergänzende Hinweise hierzu gibt auch der DWA-Leitfaden für die Zustandserfassung, -beurteilung und Sanierung von Grundstücksentwässerungsanlagen.

Mit der optischen Inspektion können nur sichtbare Zustände erkannt werden. Hieraus können Hinweise auf mögliche Schäden abgeleitet werden. Eine direkte Aussage über die Einhaltung von Anforderungen, z. B. zur Dichtigkeit, ist hieraus nicht abzuleiten.