

DWA- Regelwerk

Merkblatt DWA-M 151

Messdatenmanagementsysteme (MDMS) in Entwässerungssystemen

August 2014

DWA- Regelwerk

Merkblatt DWA-M 151

Messdatenmanagementsysteme (MDMS) in Entwässerungssystemen

August 2014



Herausgabe und Vertrieb:
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: info@dwa.de · Internet: www.dwa.de

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) setzt sich intensiv für die Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Wasser- und Abfallwirtschaft 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 sowohl der Fachleute als auch 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: info@dwa.de

Internet: www.dwa.de

Satz:

DWA

Druck:

druckhaus köthen GmbH & Co KG

ISBN:

978-3-944328-67-6

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2014

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

Grundlage für die Planung und den Betrieb entwässerungstechnischer Anlagen sind Messdaten, die in unterschiedlicher Form und Qualität erhoben und verwaltet werden. Nutzbar werden Informationen aus Messdaten aber erst, wenn die Messdaten zeitnah geprüft, gegebenenfalls korrigiert und nachvollziehbar archiviert werden, um von dem Betreiber, Planer und den Behörden in einen Bedeutungskontext gestellt werden zu können.

Um diese Prozesse effizient zu organisieren und zu unterstützen, hat die DWA-Arbeitsgruppe ES-1.9 „Messdaten in Entwässerungssystemen“ die Bearbeitung des neuen Merkblattes DWA-M 151 „Messdatenmanagementsysteme (MDMS) in Entwässerungssystemen“ übernommen. Von der Datenqualität hängen der Informationsgehalt und das daraus zu gewinnende Wissen maßgeblich ab. Das Ziel jeder Messung ist es, eine angemessene Beschreibung der realen Systeme zu liefern.

Der Nutzen von Messdaten ist inzwischen von vielen Betreibern, Planern und Behörden erkannt worden, sodass der Umfang von temporären und dauerhaften Messungen in den letzten Jahren weiter zugenommen hat und im Regelwerk der DWA verankert wurde. Technische Hinweise zum Betrieb von Messungen und der erforderlichen Datenprüfung sind zuletzt im Merkblatt DWA-M 181 „Messung von Wasserstand und Durchfluss in Entwässerungssystemen“ in Bezug auf Wasserstands- und Durchflussmessungen beschrieben worden. Hinweise zum Umgang mit Messdaten als „Massendaten“ unterschiedlichster Quellen fehlten jedoch bisher und werden im vorliegenden Merkblatt erstmals dargestellt. Die notwendigen Grundfunktionalitäten eines MDMS gehen in der Regel über die Funktionalitäten eines reinen Prozessleitsystems hinaus.

Messdaten müssen zukünftig – mehr als bisher – als wertvolle Ressource verstanden und vor diesem Hintergrund der Wert der Messdaten sichergestellt und erhalten werden. Die Datenqualität und die Qualitätssicherung sind in den Mittelpunkt des Messens zu stellen. Dies erfordert die Erstellung einer Prozessbeschreibung zum Umgang mit den Messdaten (Management) im Sinne eines Geschäftsprozesses.

Hinweis

Unter <<http://de.dwa.de/arbeitshilfen-aus-dem-dwa-regelwerk.html>> wird dem Anwender eine Checkliste zur Bewertung eines Messdatenmanagementsystems zum kostenfreien Download auf der DWA-Homepage zur Verfügung gestellt.

Frühere Ausgaben

Kein Vorgängerdokument

Verfasser

Das Merkblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe ES-1.9 „Messdaten in Entwässerungssystemen“ im DWA-Fachausschuss ES-1 „Grundsatzfragen/Anforderungen“ erstellt, der folgende Mitglieder angehören:

ANTE, Jens	Dipl.-Ing. (FH), Wuppertal
DITTMER, Ulrich	Dr.-Ing., Stuttgart
FUNKE, Roland	Dipl.-Ing., Aachen
GIGL, Thorsten	Dipl.-Ing., Wuppertal
GRUBER, Günter	Ass.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn., Graz
HOPPE, Holger	Dr.-Ing., Erkrath (Sprecher)
KOHLER, Thomas	Dipl.-Ing., Münsingen
LANGSTÄDTLER, Gerhard	Dipl.-Ing., Aachen
NÜMM, Hanstheo	Dipl.-Ing., Gummersbach
ROUAULT, Pascale	Dr.-Ing., Berlin
WAPENHANS, Kai	Dipl.-Ing. (FH), Hürth

Als Gast hat mitgewirkt:

UHL, Mathias	Prof. Dr.-Ing., Münster
--------------	-------------------------

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

BERGER, Christian	Dipl.-Ing., Hennef Abteilung Wasser- und Abfallwirtschaft
-------------------	--

Inhalt

Vorwort	3
Verfasser	4
Bilderverzeichnis.....	7
Tabellenverzeichnis.....	7
Benutzerhinweis.....	8
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Verweisungen.....	8
3 Begriffe	9
3.1 Definitionen	9
3.2 Symbole und Abkürzungen	11
4 Grundlagen.....	12
4.1 Aufgaben und Ziele eines Messdatenmanagementsystems	12
4.2 Anwendungsbereiche und Funktionalitäten	13
4.3 Grundsätzlicher Aufbau	13
4.4 Anforderungen an die Systemarchitektur und Funktionalitäten	15
4.5 Datenarten und -verarbeitung.....	16
4.5.1 Datenarten.....	16
4.5.2 Eingangsdaten	17
4.5.3 Produktionsdaten.....	17
4.5.4 Metadaten.....	17
4.5.5 Datenformate.....	17
5 Datenerfassung, Datenübertragung und Datenaufnahme	18
5.1 Grundlagen.....	18
5.2 Messdatenerfassung und -übertragung.....	18
5.3 Beispiele für Metadaten	20
5.4 Metadatenerfassung.....	20
5.5 Datenaufnahme in das MDMS.....	21
6 Datenprüfung und Datenkorrektur	21
6.1 Grundlagen zur Datenprüfung und -korrektur	21
6.2 Manuelle Datenprüfungen	22
6.3 Automatisierte Datenprüfungen.....	23
6.4 Dokumentation der Datenqualität.....	23
6.5 Datenkorrektur	23
6.6 Datenfreigabe	23
7 Darstellung, Auswertung und Dokumentation	24
7.1 Grundlagen und Anforderungen	24
7.2 Darstellung von Zeitreihen und zugehörigen Metadaten.....	24
7.3 Auswertung von Messdaten	25
7.4 Dokumentation	25

8	Datenspeicherung und Administration	26
8.1	Grundlagen, Anforderungen und Ziele	26
8.2	Physikalische Datenspeicherung	26
8.3	Logische Datenspeicherung	26
8.4	Strukturen zur Datenspeicherung	26
8.5	Datenfreigaben	30
8.6	Datenvertraulichkeit	30
8.7	Datensicherheit	30
8.8	Benutzerrechte	30
8.9	Datenschutz	30
8.10	Redundanzsysteme zur Ausfallsicherheit	31
8.11	Langzeitdatenspeicherung	31
8.12	Datensicherung und Datenarchivierung	31
9	Hinweise zur Einführung eines MDMS und zur Migration	31
9.1	Grundlagen	31
9.2	Hinweise zum Betrieb eines MDMS und der Qualitätssicherung	34
9.3	Anforderungen an das Personal zum Aufbau und Betrieb eines MDMS	34
9.4	Kosten und Nutzen	35
Anhang A (informativ) Checkliste		36
Anhang B (informativ) Beispiele zu Datenformaten mit Hinweisen zu: Name, Urheber, Quelle der Formatbeschreibung		40
Anhang C (informativ) Beispiel zum Umfang relevanter Metadaten zu einem Messwertaufnehmer		42
Anhang D (informativ) Beispiel zur möglichen Integration eines Messdatenmanagementsystems (MDMS) in den Datenverbund eines Unternehmens		43
Anhang E (informativ) Beispiele zur Datenaufnahme, -auswertung und -speicherung von Zeitreihen mit unterschiedlichem Zeitbezug in einem Messdatenmanagementsystem (MDMS)		45
E.1	Messwertaufnahme und Verarbeitung	45
E.2	Speicherung und Auswertung von Datenlücken	46
E.3	Festlegung des Zeitbezugs bzw. Interpolationstyps	47
E.4	Äquidistante Messdaten	47
E.5	Transformationsbeziehungen	47
Anhang F (informativ) Beispiel zur Ermittlung des Datenaufkommens		49
Quellen und Literaturhinweise		50

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Einfluss der verfügbaren Messdaten auf die Kosteneffizienz von entwässerungstechnischen Anlagen	13
Bild 2:	Schematischer modularer Aufbau eines MDMS und Integration in die Datenarchitektur	14
Bild 3:	Beispiel zur Prozesskette Datenerfassung, -übertragung und -aufnahme mit Metadatenerfassung	19
Bild 4:	Workflow von der Installation einer Messstelle bis zur anwendungsbezogenen Freigabe von Messdaten	22
Bild 5:	Beispiel einer System- und Prozessanalyse zur Einführung eines Messdatenmanagementsystems	32
Bild 6:	Beispiele zu Fragestellungen im Rahmen einer Informationsanalyse	33
Bild A.1:	Startbildschirm der Exceldatei zur „Checkliste“	36
Bild E.1:	Beispiel für den wirklichen Verlauf des kontinuierlichen Wasserstandes und dessen diskretes Messergebnis	45
Bild E.2:	Beispiel für ein diskretes Messergebnis und die in das MDMS aufgenommenen, ausgedünnten Messdaten	45
Bild E.3:	Beispiel für die in das MDMS aufgenommenen, ausgedünnten Messdaten, den daraus über nicht lineare Transformation berechneten Durchfluss mit zusätzlich erforderlichen Stützstellen und den entsprechenden 5-Minuten-Mittelwerten	46
Bild E.4:	Auswertung von lückenbehafteten Zeitbereichen	46
Bild E.5:	Messreihen mit unterschiedlichem Zeitbezug	47
Bild E.6:	Beispiel einer Transformationsbeziehung (Teilfüllungskurve eines Sonderprofils)	48
Bild E.7:	Berechnungsformel einer Schlüsselkurve (Wasserstand zu Durchfluss) für ein Rechteckwehr mit Darstellung der Kontrollmessungen	48

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Symbole und Abkürzungen	11
Tabelle 2:	Beispiel eines übergeordneten Bezeichnungssystems zur Datenqualität nach OGC (OGC 10-126 WaterML2.0), übersetzt und angepasst	29
Tabelle A.1:	Checkliste – Erfassung 1: Grundlagenermittlung	37
Tabelle A.2:	Checkliste – Auswertung der Eingaben	39
Tabelle F.1:	Beispiel zur Abschätzung des zu speichernden Datenaufkommens für unterschiedliche Messstellen im Messdatenmanagementsystem (MDMS)	49

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

Dieses Merkblatt befasst sich mit den Anforderungen an Messdatenmanagementsysteme (MDMS) und Funktionalitäten zur Unterstützung von Erfassung, Prüfung und Korrektur (Datenqualität), Dokumentation und Archivierung sowie Austausch (Datenimport und -export) von Messdaten und zugehörigen Metadaten im Planungsraum der Siedlungsentwässerung.

Ziel des Merkblattes ist es, Anwendern, Administratoren und Betreibern, Entwicklern und Herstellern, Planern und Aufsichtsbehörden grundlegende Informationen und Hilfestellungen insbesondere zu Konzeption, Aufbau, Pflege, Anwendung und Fortschreibung von MDMS sowie zum Datenaustausch und Integration in bestehende Softwareumgebungen (z. B. vorhandene Prozessleitsysteme, Kanal- und Betriebsinformationssysteme, Abrechnungs- und Simulationsprogramme) zu geben.

Das Merkblatt beschreibt gängige Anwendungsbereiche und Einsatzmöglichkeiten, gibt Hinweise zu Nutzen, Erfordernissen und Einsatzgrenzen eines MDMS und enthält Vorschläge zur Vorbereitung und Durchführung einer Systemeinführung sowie eines Systemwechsels (Migration).

Den Umfang der Messungen regeln in Deutschland u. a. die Selbstüberwachungsverordnungen. Hinweise zur IT-Infrastruktur (Hardwareanforderungen) werden bewusst nicht aufgenommen, da diese einem schnellen Wandel unterliegen.

2 Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Merkblatt teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Merkblattes erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokumentes (einschließlich aller Änderungen).

DIN ISO 8601:2006-09, Datenelemente und Austauschformate – Informationsaustausch – Darstellung von Datum und Uhrzeit

DIN EN ISO 9001, Qualitätsmanagementsysteme – Erfolg durch Qualität

DIN EN ISO/IEC 17025, Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien

DIN 1319-1, Grundlagen der Meßtechnik – Teil 1: Grundbegriffe

DIN 1319-2, Grundlagen der Messtechnik – Teil 2: Begriffe für Messmittel

DIN 1319-3, Grundlagen der Meßtechnik – Teil 3: Auswertung von Messungen einer einzelnen Meßgröße, Meßunsicherheit

DIN 1319-4, Grundlagen der Meßtechnik – Teil 4: Auswertung von Messungen; Meßunsicherheit

DIN 31644, Information und Dokumentation – Kriterien für vertrauenswürdige digitale Langzeitarchive

DIN V ENV 13005, Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen

DWA-M 145-1, Kanalinformationssysteme – Teil 1: Grundlagen und systemtechnische Anforderungen