

DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 260

Visualisierung und Auswertung von Prozessinformationen auf
Abwasseranlagen

Oktober 2017



DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 260

Visualisierung und Auswertung von Prozessinformationen auf
Abwasseranlagen

Oktober 2017



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:

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e. V. (DWA)
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:

Christiane Krieg, DWA

Druck:

druckhaus köthen GmbH & Co KG

ISBN:

978-3-88721-537-8 (Print)
978-3-88721-538-5 (E-Book)

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), Hennef 2017

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Merkblatts 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

Beim Betrieb von abwassertechnischen Anlagen hat sich der Einsatz der Leit- und Automatisierungstechnik zum Zweck der Prozessführung etabliert. Heute findet man auf nahezu jeder Anlage ein den Erfordernissen angepasstes Leit- und Automatisierungssystem, in das eine Vielzahl von Software-Komponenten integriert ist. Hierzu zählen auch Funktionen des Berichtswesens, der spontanen oder vorbeugenden Wartung, des Dokumentenmanagements und der Software für diverse administrative Aufgaben.

Der Fortschritt in der Informations- und Kommunikationstechnik ist durch eine besonders große Dynamik gekennzeichnet, die einen gewichtigen Einfluss auf die Leit- und Automatisierungstechnik mit ihrer starken IT-Durchdringung ausübt. Durch erweiterte Nutzungsmöglichkeiten ist die Komplexität der Lösungen und Produkte stark angestiegen. Strukturfragen, standardisierten Datenschnittstellen sowie durchgängigen und vereinheitlichten Bedienkonzepten gebührt deshalb eine wachsende Beachtung.

Weiterentwicklungen in der Bildschirmtechnologie, die Verfügbarkeit leistungsfähiger und robuster mobiler Endgeräte, die weitgehend entfallenden Speicherplatzbeschränkungen und die Auswirkungen moderner Software-Technologien schaffen neue Möglichkeiten. Aktuelle Bedien- und Beobachtungssysteme erlauben heute weitergehende Darstellungsformen, die den Betrieb und die Bewertung der zunehmend komplexeren Anlagen wirkungsvoll unterstützen. Frühere Beschränkungen hinsichtlich der Darstellung oder der Berechnung aggregierter Größen in Echtzeit sind weitgehend entfallen.

Änderungen

Gegenüber dem Merkblatt ATV-DVWK-M 260 (07/2001) wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung des Merkblatttitels;
- b) Anpassung an die europäische Normung und zwischenzeitlich eingetretene Veränderungen hinsichtlich Gesetzen und Verordnungen;
- c) weitgehende Umstrukturierung;
- d) Aktualisierung entsprechend dem Stand der Technik.

Das Merkblatt richtet sich an Betreiber von Abwasseranlagen sowie Hersteller, Planer und Dienstleister der Prozessleittechnik.

In diesem Merkblatt wird im Hinblick auf einen gut verständlichen und lesefreundlichen Text für personenbezogene Berufs- und Funktionsbezeichnungen verallgemeinernd die männliche Form verwendet. Alle Informationen beziehen sich in gleicher Weise auf alle Geschlechter.

Frühere Ausgaben

Merkblatt ATV-DVWK-M 260 (07/2001)

Hinweisblatt ATV-H 260 (03/1989)

Verfasser

Das Merkblatt DWA-M 260 wurde von der DWA-Arbeitsgruppe KA-13.2 „Prozessdaten“ und dem DWA-Fachausschuss KA-13 „Automatisierung von Kläranlagen“ erstellt, denen folgende Mitglieder angehören:

DWA-Arbeitsgruppe KA-13.2 „Prozessdaten“

ARNOLD, Dirk	Dipl.-Ing., Essen
FRIGGER, Uwe	Dipl.-Ing., Meschede
JUMAR, Ulrich	Prof. Dr.-Ing., Magdeburg (Sprecher)
KÜHN, Hans-Jürgen	Dipl.-Ing., Krefeld
MERGELMEYER, Martin	Dipl.-Ing., Worpswede
PACHALY, Uta	Dipl.-Ing., Berlin
RABE, Matthias	Dipl.-Inf., Neustadt
SCHRADER, Dirk	Dipl.-Ing., Schlangenbad
STACH, Christopher	Dipl.-Ing., Niestetal
THÖLE, Dieter	Dr.-Ing., Essen
UECKER, Felix	Dr.-Ing., Herzogenrath
WINKELMANN, York	Dipl.-Ing., Berlin

DWA-Fachausschuss KA-13 „Automatisierung von Kläranlagen“

ARNOLD, Jan-Dirk	Dr. rer. nat., Bergisch Gladbach
BAUMANN, Peter	Prof. Dr.-Ing., Stuttgart (stellv. Obmann)
GAHR, Achim	Dr. rer. nat., Gerlingen
HANSEN, Joachim	Prof. Dr.-Ing., Luxemburg
HARTWIG, Peter	Prof. Dr.-Ing., Hannover
JUMAR, Ulrich	Prof. Dr.-Ing., Magdeburg
OBENAU, Frank	Dr.-Ing., Essen (Obmann)
PACHALY, Uta	Dipl.-Ing., Berlin
SCHEIERMANN, Thomas	Dipl.-Ing., Essen
THÖLE, Dieter	Dr.-Ing., Essen

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

WILHELM, Christian	Dr.-Ing., Hennef Abteilung Wasser- und Abfallwirtschaft
--------------------	--

Inhalt

Vorwort	3
Verfasser	4
Bilderverzeichnis	8
Tabellenverzeichnis	8
Benutzerhinweis	9
1 Anwendungsbereich	9
1.1 Vorbemerkungen	9
1.2 Zielsetzung.....	9
1.3 Geltungsbereich.....	10
1.4 Struktur des Merkblatts	10
2 Abkürzungen und Symbole	11
2.1 Abkürzungen.....	11
2.2 Symbole	14
2.3 Indizes	17
3 Datenstruktur und Datenerfassung	19
3.1 Vorbemerkungen	19
3.2 Prozessdatenklassifikation	19
3.2.1 Binärwerte und Zustände	19
3.2.2 Analogwerte.....	19
3.2.3 Zähler.....	20
3.2.4 Meldungen	20
3.2.5 Labordaten.....	20
3.3 Datenerfassung und Datenverdichtung	21
3.4 Statusinformationen	22
3.4.1 Vorbemerkung	22
3.4.2 Statusinformationen von Prozesswerten	22
3.4.3 Statusbildung von aggregierten Prozesswerten.....	23
3.4.4 Statusbildung von abgeleiteten Prozesswerten.....	24
3.4.5 Statusinformationen von technischen Einrichtungen.....	24
3.5 Datenidentifikation.....	25
4 Datenschnittstellen des Archivsystems	26
4.1 Vorbemerkungen	26
4.2 Technologien.....	27
4.2.1 Kopplungsarten	27
4.2.2 Offene Standards und Normschnittstellen	28
4.3 Empfehlungen.....	30
5 Archive	30
5.1 Vorbemerkungen	30
5.2 Anforderungen an das Meldungsarchiv	31

5.3	Anforderungen an das Prozessdatenarchiv	31
5.4	Empfehlungen.....	32
6	Bedienen und Beobachten	33
6.1	Vorbemerkungen	33
6.2	Grundsätze zur Bedienung und Beobachtung.....	34
6.2.1	Bedien- und Beobachtungsarbeitsplätze	34
6.2.1.1	Vorbemerkungen	34
6.2.1.2	Arbeitsplatzbildschirme	35
6.2.1.3	Großbildtechnik	36
6.2.2	Bedien- und Eingabegeräte.....	36
6.2.3	Bildaufschaltzeiten und Bildaktualisierungszeiten	37
6.2.4	Software des Bedien- und Beobachtungssystems	37
6.2.5	Hardwareplattform für Bedien- und Beobachtungsplätze	38
6.3	Prozessbilder.....	38
6.3.1	Anforderungen.....	38
6.3.1.1	Anforderungen an die Gestaltung	38
6.3.1.2	Anforderungen an die Bedienung.....	42
6.3.2	Empfehlungen.....	43
6.4	Kurven.....	44
6.4.1	Anforderungen.....	44
6.4.2	Empfehlungen.....	45
6.5	Protokolle	47
6.5.1	Anforderungen.....	47
6.5.1.1	Allgemeines	47
6.5.1.2	Meldeprotokoll.....	48
6.5.1.3	Störmeldeprotokoll.....	48
6.5.1.4	Bedienprotokoll	49
6.5.1.5	Systemprotokoll.....	49
6.5.2	Empfehlungen.....	49
6.6	Nutzerverwaltung und Systemdiagnose	50
6.6.1	Nutzerverwaltung	50
6.6.2	Systemdiagnose.....	51
6.6.3	Empfehlungen.....	51
7	Berichte und Auswertungen.....	52
7.1	Vorbemerkungen	52
7.2	Formalisierte Berichte	53
7.2.1	Anforderungen.....	53
7.2.2	Empfehlungen.....	54
7.2.3	Beispiele	55
7.3	Kennzahlen und Bilanzen	57
7.3.1	Datenerhebung	57
7.3.2	Kennzahlen	58
7.3.3	Bilanzen	59
7.4	Auswertungen.....	61

7.4.1	Vorbemerkungen	61
7.4.2	Auswertungen von Störungen	61
7.4.3	Nutzung von Stoffbilanzen.....	61
7.4.4	Nutzung von Energiebilanzen.....	62
7.4.5	Auswertung von Energiebedarfsspitzen	62
7.4.6	Darstellungsmöglichkeiten	62
8	Instandhaltungsmanagement	64
8.1	Vorbemerkungen	64
8.2	Anforderungen.....	65
8.3	Ausblick.....	68
9	Systempflege	68
9.1	Vorbemerkungen	68
9.2	Kontinuierliche Maßnahmen	68
9.3	Weitere Maßnahmen.....	68
9.4	Systempflegematrix.....	69
	Anhang A Anlagenkennzeichnungssystem	71
	Beispiel für ein Anlagenkennzeichnungssystem Kläranlage (Teil 1/5).....	72
	Beispiel für ein Anlagenkennzeichnungssystem Kläranlage (Teil 2/5).....	73
	Beispiel für ein Anlagenkennzeichnungssystem Kläranlage (Teil 3/5).....	74
	Beispiel für ein Anlagenkennzeichnungssystem Kläranlage (Teil 4/5).....	75
	Beispiel für ein Anlagenkennzeichnungssystem Kläranlage (Teil 5/5).....	76
	Anhang B Berechnungsbeispiele Bilanzen.....	77
B.1	Stickstoffbilanz	77
	Rechenbeispiel für eine Stickstoffbilanz um die biologische Stufe	79
B.2	Phosphorbilanz	80
	Rechenbeispiel: Phosphorjahresbilanz (Datenbasis 50 Werte/a).....	81
B.3	CSB-Bilanz.....	83
	Rechenbeispiel für eine CSB-Bilanz um die anaerobe Schlammbehandlung	84
B.4	Beispiel für eine weitergehende Auswertung – Strombedarf und Primärenergieeinkauf (Kläranlage Musterstadt, Ausbaugröße: 100.000 EW).....	86
	Anhang C Beispiel Störauswertung	90
	Anhang D Grafische Auswertung von Leistungsspitzen	91
	Anhang E Vorschläge für die Berechnung von Kennzahlen.....	92
	Quellen und Literaturhinweise	94

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Beispiel für eine Handeingabemaske	22
Bild 2:	Datenschnittstellen des Archivsystems	26
Bild 3:	Schnittstellen und übliche Standards.....	30
Bild 4:	Beispiele für Bedienbilder	42
Bild 5:	Beispiele für Faceplates	43
Bild 6:	Beispiel Übersichtsblatt.....	55
Bild 7:	Beispiel Störungen und Vorkommnisse	55
Bild 8:	Beispiel Zeitrastertabellen	56
Bild 9:	Bilanzkreise für Produkte, Energie und Hilfsstoffe	60
Bild 10:	Beispiel eines Dashboardelements zur Anzeige eines Kennwerts.....	62
Bild 11:	Beispiel eines Spinnendiagramms für Prozesskennwerte	63
Bild 12:	Beispiel der Stickstoffbilanz einer Kläranlage als Sankey-Diagramm.....	63
Bild 13:	Beispiel Box-Whisker-Darstellung von Stickstofflaboranalysen über 5 Jahre ..	64
Bild 14:	PAM-Modell mit Funktionsblöcken und Informationsflüssen	66
Bild A.1:	Unterteilung des Anlagenkennzeichnungssystems in 5 Gliederungsebenen.....	71
Bild B.1:	Stickstoffbilanz um die biologische Stufe.....	78
Bild B.2:	Phosphorbilanz um die biologische Stufe – Simultanfällung –	81
Bild B.3:	CSB-Bilanz um die Schlammbehandlung	84
Bild D.1:	Auswertung der aufgetretenen Leistungsspitzen	91
Bild D.2:	Übersicht der Stromaufnahme	91
Bild D.3:	Laufzeit ausgesuchter Verbräuche in 24 Stunden.....	91

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übersicht der Kopplungsvarianten	27
Tabelle 2:	Kommunikationsstandards und deren Anwendung	29
Tabelle 3:	Beispiele für die Zusammenstellung von Kurvengruppen mit typischen Anzeigezeiten.....	46
Tabelle 4:	Beispiel Zugangsberechtigung	50
Tabelle 5:	Systempflegematrix	69
Tabelle B.1:	Stickstoffbilanz – Optimierung der Verfahrensstufen.....	77
Tabelle B.2:	Stickstoffbilanz – Rechenbeispiel Eingangsdaten.....	79
Tabelle B.3:	Phosphorbilanz – Plausibilitätskontrolle	80
Tabelle B.4:	Phosphorbilanz – Rechenbeispiel Eingangsdaten	81
Tabelle B.5:	CSB-Bilanz – Plausibilitätsprüfung	83
Tabelle B.6:	CSB-Bilanzrechenbeispiel – Eingangsdaten	84
Tabelle B.7:	Auswertung zu Strombedarf und Primärenergieeinkauf.....	86
Tabelle B.8:	Weitergehende Auswertungen – Beispiel für eine Energiebilanz.....	88

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 Merkblatts 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

1.1 Vorbemerkungen

Das Merkblatt ATV-DVWK-M 260 wurde 2001 als Überarbeitung des Hinweisblatts ATV-H 260 verabschiedet und wird von Betreibern, Planern, Herstellern und Systemintegratoren von Prozessleitsystemen angewandt. Hierin finden sich zum Teil umfangreiche Beispiele für den Umgang mit Prozesswerten und den Aufbau eines Leitsystems. Die dort vorgeschlagenen Lösungen entsprechen nicht mehr dem Stand der Technik, da durch die Entwicklung von Hard- und Software bessere, praxistauglichere Möglichkeiten zur Verfügung stehen. Mit der technischen Weiterentwicklung haben sich Nutzungsmöglichkeiten sowie Anforderungen in Bezug auf Verarbeitung und Archivierung von Prozessdaten verändert. Weiterhin wurden in der vorliegenden Überarbeitung des Merkblatts sich widersprechende Doppelregelungen beseitigt.

1.2 Zielsetzung

Die Aufgabenstellungen der reinen Datenakquisition, -darstellung und -speicherung haben sich stark verändert und auf übergreifende Prozessführungsaufgaben ausgeweitet. Möglichkeiten, beispielsweise zu jeder Zeit an jedem Ort auf gewünschte Daten zugreifen zu können und aus weiteren Informationen Wissen zu schöpfen, eröffnen den Nutzern neue Chancen der Betriebsführungsstrategie, erfordern von den Betreibern in Zusammenarbeit mit Systemherstellern und Dienstleistern aber frühzeitig konzeptionelle Überlegungen zum Gesamtsystem. Hierbei ist insbesondere die Anwendung des IT-Sicherheitsgesetzes zu berücksichtigen.

Das Erfordernis, das Merkblatt zu überarbeiten, resultierte somit einerseits aus den veränderten technologischen Rahmenbedingungen, andererseits aus den veränderten Nutzungsanforderungen der Betreiber. Das hiermit vorgelegte überarbeitete Merkblatt DWA-M 260 berücksichtigt sowohl die technische Entwicklung als auch die Ansprüche der Nutzer, wobei die Anforderungen der Systementwickler und Anlagenintegratoren aus der Praxis einbezogen wurden. So wurden die teilweise zu konkret oder eng gefassten Vorgaben in einigen Bereichen (Formate der Datendokumentation, Verdichtungsstufen usw.) aufgelöst, da diese nicht mehr praxisrelevant sind. Andererseits wurden die Themen Datensicherheit, Zugriffsschutz und Schnittstellen zu anderen Systemen aufgenommen, komplett überarbeitet und neu strukturiert.