

Dokumentation von Betriebszuständen und Instandhaltungsergebnissen in der Wasserverteilung

Betriebliche Dokumentation ■ „Was nicht dokumentiert wird, hat nicht stattgefunden“. Dieser Satz gilt im besonderen Maße für die Betriebsführung von Wasserversorgungsanlagen. Im neuen DVGW-Arbeitsblatt W 400-3 werden dafür entsprechende Vorgaben und Empfehlungen enthalten sein.

Die betriebliche Dokumentation laut DVGW-Arbeitsblatt W 400-3 [1] umfasst die wesentlichen Betriebszustände von Netzteilen und Anlagen, die Ergebnisse von Instandhaltungsmaßnahmen und die Organisationsstruktur der Betriebsführung. Die Dokumentation dient damit der geforderten Gewährleistung der Versorgungssicherheit und der Wassergüte, also den Zielen, denen jeder Wasserversorger verpflichtet sein muss. Der Beitrag befasst sich weniger mit der systematischen Beschreibung und der betrieblich notwendigen Dokumentation, sondern vielmehr mit der Beleuchtung einiger wichtiger Beispiele.

Definition und Umfang der Dokumentation

Unter Dokumentation im Bereich des Betriebes und der Instandhaltung von Wasserverteilungsanlagen verstehen wir (1) die Belegung eines Sachverhaltes (Anlage, Zustand, Ereignis) mit räumlicher Zuordnung und (2) die Beschreibung von Organisationsstrukturen (Aufgaben, Abläufe, Zustände). Diese Dokumentation richtet sich in einem Wasserversorgungsunternehmen (WVU), ähnlich wie in einem Energieversorgungsunternehmen, nach den Erfordernissen des Betriebs und den Vorgaben von Gesetz und Regelwerk. In einem WVU umfasst sie generell die Darstellung, Speicherung und Verwaltung:

- bei den Sachverhalten laut Punkt 1
 - a) von Planwerken,
 - b) von besonderen Betriebs- und Netzzuständen und
 - c) von Instandhaltungsergebnissen,
- bei den Organisationsstrukturen laut Punkt 2
 - a) von Organigrammen und Stellenbeschreibungen,
 - b) von Anweisungen und Arbeitszeitenregelungen und
 - c) von Nachweisen zu Überwachungen und Kontrollen.

Die Dokumentation der Anlagen (Planwerk) ist dabei nicht Gegenstand des genannten DVGW-Arbeitsblattes W 400-3 (mit Ausnahme der organisa-

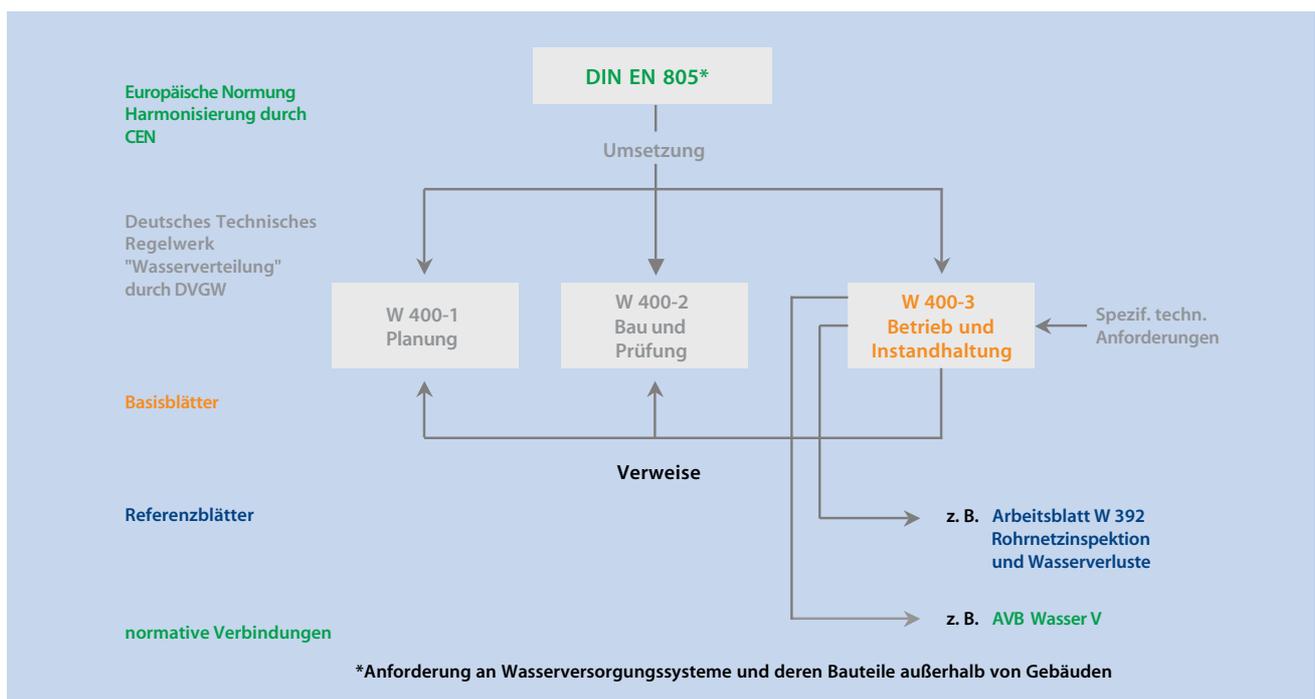


Abb. 1 Die Positionierung des DVGW-Arbeitsblattes W 400-3 im Technischen Regelwerk

torischen Notwendigkeit zur Planwerksführung).

Die Dokumentation von Betriebs- und Netzzuständen und von Instandhaltungsergebnissen entsprechend Punkt 1b und 1c wird in den WVU sehr unterschiedlich gehandhabt. Daher dient das Arbeitsblatt auch dazu, Hinweise und Empfehlungen für die Darstellung und Speicherung wichtiger betrieblicher Vorgänge innerhalb eines Wasserverteilungssystems zu geben.

Auch für die Dokumentation von Organisationsstrukturen gilt das für die Dokumentation von Betriebs- und Netzzuständen Gesagte, nämlich dass diese Dokumentationen in den WVU derzeit sehr unterschiedlich geführt werden und durch die Vorgaben des Arbeitsblattes verbessert und standardisiert werden können. So ist beispielsweise eine aussagefähige und dokumentierte Schadenstatistik eine wesentliche Voraussetzung für ein sinnvolles Sanierungsprogramm.

Positionierung des DVGW-Arbeitsblattes W 400-3

Das DVGW-Arbeitsblatt W 400-3 fasst im Technischen Regelwerk erstmalig die aktuellen technischen Anforderungen für Betrieb und Instandhaltung von Wasserverteilungsanlagen zusam-

men. Insofern bietet es vom Inhalt und Umfang her Hilfestellung für die Betriebsführung an, führt jedoch zwangsweise auch zu Diskussionspotenzial. Seine exponierte Stellung im Technischen Regelwerk geht aus **Abbildung 1** hervor.

Betriebliche Bereiche der Dokumentation

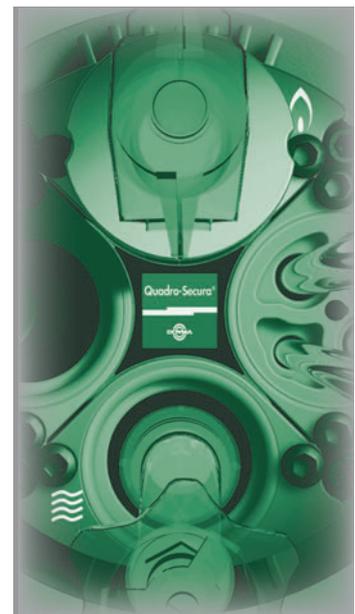
Die Dokumentation eines WVU umfasst im Wesentlichen die Bereiche

- Planwerke (fast immer vorhanden),
- Betriebs- und Netzzustände (häufig vorhanden),
- Instandhaltungsergebnisse (manchmal vorhanden),
- Organisationsstrukturen (manchmal vorhanden).

Die wenigsten Lücken in der Dokumentation kann sich dabei ein WVU beim Planwerk, also bei der Darstellung und Beschreibung der Anlagen und in der Organisation erlauben (nicht zuletzt aus haftungstechnischen Gründen). Die genannten vier Dokumentationsbereiche sind in **Abbildung 2** als Schema mit den wichtigsten Dokumentationsinhalten dargestellt. Die angeführten Inhalte bzw. Beispiele können dabei keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Der Versuch einer „vollständigen“ Dokumentation wäre auch infolge der unterschiedlichen ►

Messwert	Messeinheit	Ort der Messung
Durchfluss	m ³ /h oder l/s, m ³ /d	Einspeisung Netz (Wasserwerk, Behälter etc.) Einspeisung Netzbezirk Pumpenanlage (Druckerhöhungsanlage) Übernahmestelle Behälterzulauf bzw. -ablauf Druckreduzier- bzw. Druckerhöhungsanlage Zubringerleitung (Messschacht) Großkunde
Druck (Vor- bzw. Hinterdruck)	bar oder m WS	Einspeisung Netz (Wasserwerk, Behälter etc.) Einspeisung Netzbezirk Förderanlage (Druckerhöhungsanlage) Übernahmestelle Behälterzulauf mit Drosselung Druckreduzieranlage Zubringerleitung (Messschacht) Großkunde
Wasserstand	m WS	Wasserbehälter
Güterparameter z. B. pH-Wert, Leitfähigkeit, Trübung, Temperatur, Gehalt an Desinfektionsmitteln		Übernahmestelle Einspeisestelle Behälterzulauf Behälterablauf Dosier- oder Messstelle im Rohrnetz Großkunde

Tabelle 1 Messwernerhebung in Wasserverteilungssystemen



Quadro-Sicura® Nova
schneller, flexibler!

DOYMA GmbH & Co
Durchführungssysteme
Industriestr. 43-57
D-28876 Oyten

Fon: 04207 91 66-300
Fax: 04207 91 66-199
www.doyma.de



Führend durch Wand und Decke

GAS/WASSER BERLIN
Halle 6.2, Stand 126



Abb. 2 Die Dokumentation eines Wasserversorgungsunternehmens umfasst im Wesentlichen die Bereiche (links) Planwerke,

betrieblichen Anforderungen und Gewichtungen und infolge des entstehenden Aufwandes unangemessen.

Beispiele zur Dokumentation von Betriebs- und Netzzuständen

Es liegt im Wesen der betrieblichen Dokumentation, dass bezüglich Übersicht und Informationsvermittlung „Bild vor Text“ rangiert. Nachfolgend wird auf verschiedene charakteristische Beispiele der betrieblichen Dokumentation eingegangen; der Bereich der Planwerke bleibt dabei, wie eingangs erwähnt, außen vor.

Stagnationsplan der Wasserverteilung

Stagnationsdarstellungen erfolgen in maßstäblichen Rohrnetz- oder Rechenetzplänen und dienen u. a. der Planung von Netzmaßnahmen und der Festlegung von Spülplänen. **Abbildung 3** zeigt die für ein Rohrnetz mittels realer Netzberechnung ermittelten Stagnationsbereiche bei durchschnittlichem Wasserbedarf. Die Randbedingungen der entsprechenden Netzbe-

rechnung sind dabei dem DVGW- Arbeitsblatt W 400-1 entnommen [2]:

- Netzabgabe = stündliche Höchstabgabe eines Durchschnittstages
- Stagnation = Fließgeschwindigkeit $\leq 0,005 \text{ m/s} \leq 18 \text{ m/h} \leq 432 \text{ m/d}$

Zur Thematik der Stagnation sagt das DVGW-Arbeitsblatt W 400-1:

- Trinkwasserversorgungssystem müssen so geplant, errichtet und betrieben werden, dass Stagnation minimiert wird, da diese zu einer unannehmbaren Beeinträchtigung der Wasserqualität führen kann.
- Fließgeschwindigkeiten in Rohrleitungen sollten beim mittleren Stundenfluss den Wert von $0,005 \text{ m/s}$ nicht unterschreiten.

Messwertdarstellung in der Netzleitwarte

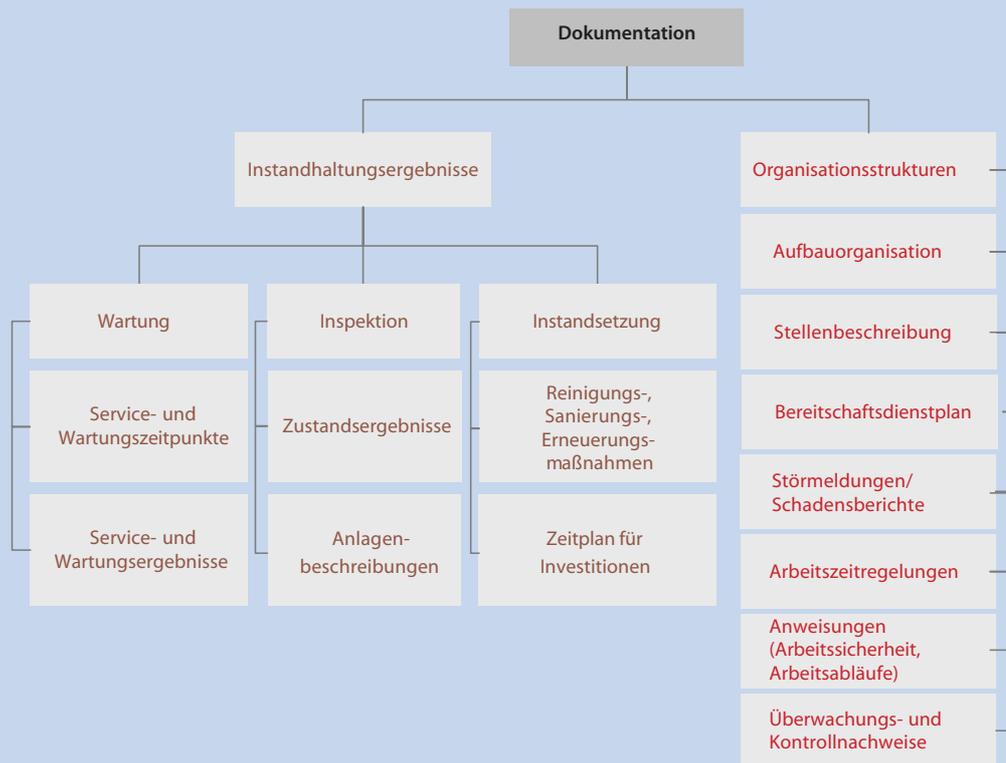
Zur Steuerung und Überwachung von Wasserverteilungssystemen werden charakteristische hydraulische Messdaten auf die Netzleitwarte übertra-

gen. Die Dichte der Messwertübertragung, -darstellung und -speicherung kann dabei je nach technischer Ausrüstung der Warte und der Fernübertragung sehr unterschiedlich sein. Dokumentiert und archiviert werden meist nur addierte Übertragungswerte, wie Tagesberichte, oder besondere Übertragungswerte, wie Stundenlastspitzen (jeweils mit oder ohne Verbindung zu Netzschemata). **Tabelle 1** zeigt die übertragbaren und speicherbaren Messwerte eines Wasserverteilungssystems.

Bauliche und betriebliche Schutzmaßnahmen

Auf einen speziellen Bereich der Leitungsdokumentation wird im DVGW-Arbeitsblatt W 400-3 im Kapitel „Maßnahmen zum Schutz von Wasserverteilungsanlagen“ hingewiesen. Danach sind folgende bauliche und betriebliche Schutzmaßnahmen vom WVU zu dokumentieren:

- der Ist-Zustand vor Beginn der Baumaßnahme (Beweissicherung),



Betriebszustände, (rechts) Instandhaltungsergebnisse und Organisationsstrukturen.

- die Bewertung der Einwirkung von Fremdanlagen auf die eigenen Wasserverteilungsanlagen,
- die zu treffenden und durchgeführten Schutzmaßnahmen und
- die vorgenommenen Änderungen an den Wasserverteilungsanlagen.

Beispiele zur Dokumentation von Instandhaltungsergebnissen

Die Instandhaltung von Netzteilen und Anlagen umfasst deren Wartung, Ins-

pektion und Instandhaltung bzw. Zustandsverbesserung. Hier sind solche Zustände zu dokumentieren, die zur Vermeidung von Störungen und Gefährdungen, zur Erhaltung oder Verbesserung der Anlagensubstanz und zur Senkung von Reparatur- und Erneuerungskosten von Bedeutung sind. Im Folgenden werden Beispiele dargestellt.

Schadenstatistik

Die technische Nutzungsdauer einer

Anlage wird stark von der Entwicklung der tatsächlichen und der prognostizierten Schadensrate beeinflusst. Nur eine aktuelle und objektbezogene Schadenstatistik erlaubt für Leitungen eine wirtschaftliche Entscheidung, ob Reparatur, Sanierung oder Erneuerung anstehen.

Das DVGW-Merkblatt W 395 [3] gibt Empfehlungen für die Erfassung und Bearbeitung der Schadensdaten. ►

STS Sensoren Transmitter Systeme GmbH
 Telefon 07031/81 19 20
 Internet: www.sts-ag.com



Grundwasser-Datenlogger

Bis zu 3 Parameter

- Wasserstand von 0...50 cm bis 0...250 mWS
- Temperatur von -5°C bis +50°C
- Leitfähigkeit von 20 µS bis 20 mS
- Messintervall ab 0,5s
- 400.000 Speicherplätze



- Batteriewechsel vor Ort
- 24 mm Durchmesser
- GSM optional
- Pegelsonde mit 10 mm Ø optional (nur Pegel ab 10 mWS)



Abb. 3 Die Stagnationsdarstellung erfolgt in Rechenetzplänen: Hier im Bild dargestellt ist eine Rohrnetzausschnitt Wasser als Rechenetzplan mit Kennzeichnung der Stagnationsbereiche (rot eingefärbt).

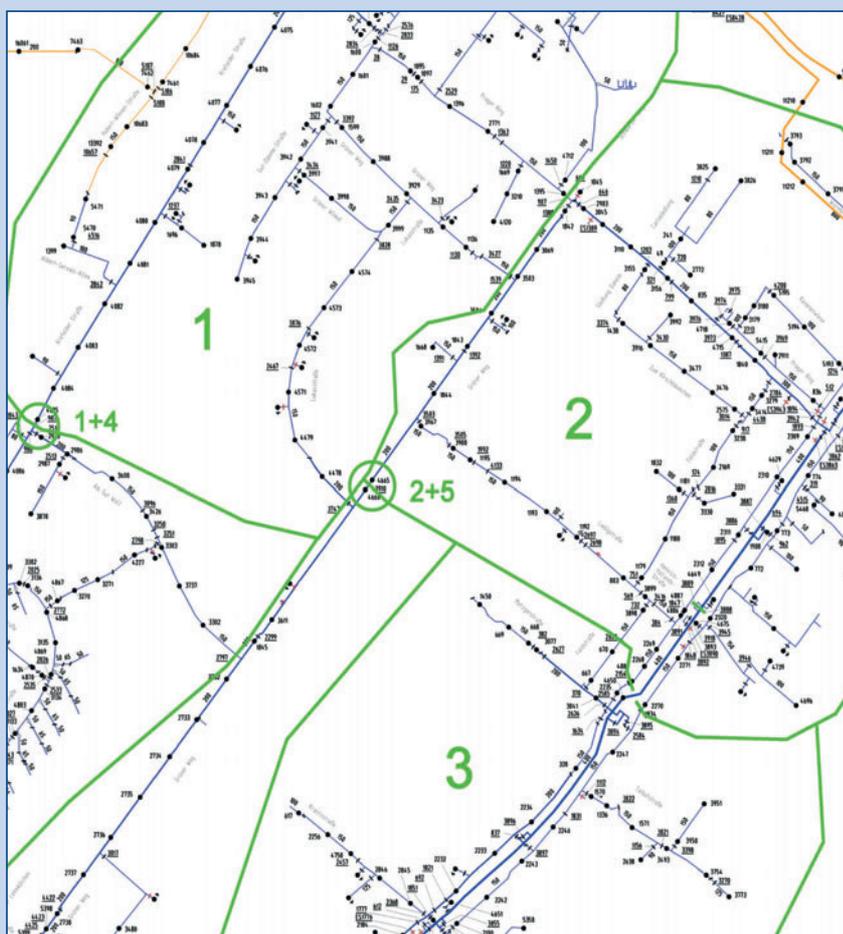


Abb. 4 Ein Ausschnitt des Rohrnetzplans mit der Anordnung von Messbezirken für die Wasserverlustanalyse dient als Basis für regelmäßige Folgeüberprüfungen.

Unabhängig davon, wie die Datei geführt wird, sind danach zu dokumentieren:

- Ort, Zeitpunkt der Meldung mit Namen des Meldenden,
- anlagenspezifische Daten (Baujahr, Nennweite, Leitungsart, Werkstoff, Verbindung, Korrosionsschutz) zur Herstellung des Bezugs zur Rohrnetzdatei,
- die Schadensbeschreibung mit Schadensstelle (z. B. Rohr, Formstück, Armatur),
- die Schadensart (z. B. Bruch, Riss, Loch) und die Schadensursache (z. B. Korrosion, Bodenbewegung, Tiefbauarbeiten, Material- oder Verlegefehler, Frost),
- der Ablauf der Schadensbeseitigung und
- die Art der Instandsetzung.

Eine Einmessskizze, in der der Schaden in seiner Lage zur Örtlichkeit (mit Maßen) eingetragen ist, dient seiner Zuordnung zum betroffenen Betriebsmittel im Bestandsplan. **Tabelle 2** zeigt eine straßen- und strangbezogene Schadensauflistung in Anlehnung an das oben genannte Merkblatt.

Wasserverlustanalyse

Innerhalb des Instandhaltungsprozesses sind neben der Schadenserfassung/-auswertung auch sonstige Ergebnisse von Netzinspektionen, wie Wasserverluste, Armaturenzustände usw., zu dokumentieren. Hierzu enthält das DVGW-Arbeitsblatt W 302 die Einzelheiten [4]. Danach sind Inspektionen auf die Dichtheit von Wasserrohrnetzen kontinuierlich oder turnusmäßig durchzuführen. Eine turnusmäßige Netzüberprüfung, beispielsweise durch eine Wasserverlustanalyse mit Zuflussmessung, ergibt als wichtigste Ergebnisse die in einem Messbezirk auftretende Wasserverlustmenge und die Lage der verursachenden Leitungsschäden.

In **Abbildung 4** ist für ein Wasserrohrnetz die Lage der Messbezirke beispielhaft festgehalten. Diese Dokumentation dient als Basis für turnusmäßige Folgeüberprüfungen, wobei insbesondere der Referenzwert eines Messbezirks (heutiger nächtlicher Rest-

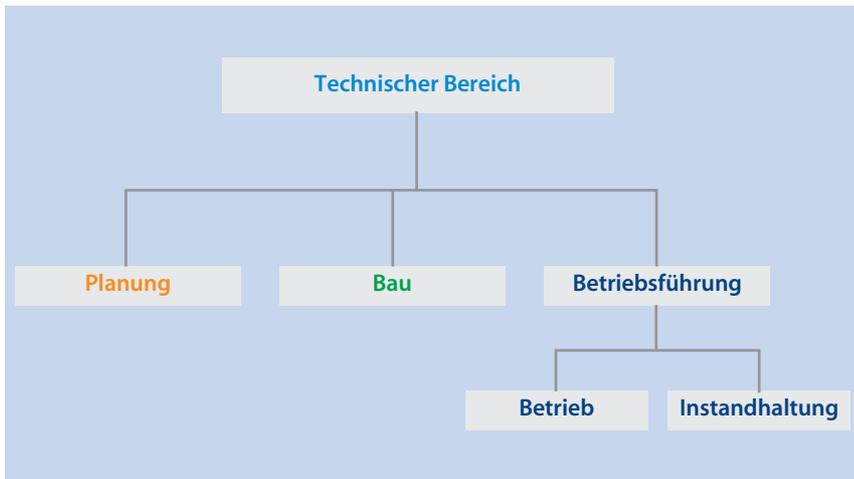


Abb. 5 Gliederung der Organisation des Technischen Bereichs in einem WWU.

verbrauch) zur Beurteilung eines gemessenen Minimalzuflusses auf Wasserverluste herangezogen wird.

Dokumentation organisatorischer Strukturen

Die zu dokumentierenden organisatorischen Zustände und Abläufe im Unternehmen betreffen laut DVGW-

Arbeitsblatt W 400-3 die Betriebsführung als Teil des technischen Bereichs. Hier gilt der generelle hierarchische Zusammenhang laut **Abbildung 5**.

Um die Vorgaben des DVGW-Arbeitsblattes W 1000 [5] zu erfüllen, hat die Betriebsführung für die Dokumentation

der eingangs erwähnten allgemeinen Sachverhalte und Organisationsstrukturen Sorge zu tragen. Zu den Sachverhalten gehören im Wesentlichen:

- das Vorhalten von Planwerken, wie Bestandspläne, Übersichtspläne, Funktionsschemata, Schieberstellungspläne mit Angabe von Druckzonen, Hydrantenpläne,
- die Zugänglichkeit des Planwerkes für Mitarbeiter beim Einsatz (z. B. in Form von Netzinformationssystemen per Bildschirm/Drucker),
- der Zugang zu Sachdaten von Armaturen, Rohrnetzeinbauten, Schächten und Hausanschlüssen (Netzinformationssystem) sowie zu Daten über Leitungsrechte, Eigentumsverhältnisse an Grundstücken, Verträge mit Trägern von Verkehrswegen, Betreibern von Ver- und Entsorgungsleitungen und wasserrechtliche Verordnungen und Bescheide sowie
- der Zugang zu Kundenadressen, Verbrauchsdaten und Rohrnetzbelastungen. ▶



LOWARA
www.lowara.com

Wir sorgen für Ihre Ernten

Lowara ist Partner für alle, die große Flächen zu bewässern haben. Die Edelstahl-Unterwasserpumpen von Lowara in robuster Leichtbauweise sind einfach zu warten. Sie erreichen Förderhöhen bis 500 m und sind besonders geeignet für den Einsatz in der kommunalen/industriellen Wasserversorgung sowie in Beregnungs-/Bewässerungsanlagen.

Höchstleistung in der Wassertechnologie.

TROCKEN AUFGESTELLTE PUMPEN

SCHMUTZWASSER-TAUCHPUMPEN

✓ **UNTERWASSERPUMPEN**

DRUCKERHÖHUNGSANLAGEN



Lowara Deutschland GmbH
Biebigheimer Straße 12
D - 63762 Grobostheim
Telefon: +49 (0) 6026943-0
Telefax: +49 (0) 6026943-210
E-Mail: info.de@lowara.ittind.com

Ifd. Nr der Schadensmeldung	Straßenschlüssel/ Strang-Nr.	Datum der Schadensbeseitigung	Schadensart	Schadensursache	Anlagenteil	Werkstoff	Verlegejahr	DN	Kostenstelle	Auftrags-Nr.	Kosten in DM
118	4001/010	06.10.1992	Bruch	Frost	Rohr	GG	1959	100	6125	13 BC 508	15.300
119	4001/021	11.12.1992	Loch	Korrosion	Rohr	ST	1980	400	6530	22 QR 218	7.200
120	0084/010	19.12.1992	Verbindung undicht	Verlegefehler	HA	PE	1970	65	6660	22 ST 112	4.555
121	3100/040	02.01.1993	Riss	Materialfehler	Rohr	PVC	1982	110	6225	23 BN 004	5.400
122	0197/051	09.01.1993	schadhafte Dichtung	Materialfehler	Schieber	GG	1924	100	6845	24 WR 915	3.100
...
...
...

Tabelle 2 Beispiel einer Schadensauflistung für ein Wasserrohrnetz

Die zu dokumentierende betriebliche Organisation umfasst mindestens

- den Organisationsplan (Organigramm), der die Aufbauorganisation transparent und überschneidungsfrei festlegt,
- die Stellenbeschreibungen mit Vertretungsregelung,
- den Bereitschaftsdienstplan mit Festlegungen zur örtlichen, zeitlichen und fachlichen Zuständigkeit,
- die Störmeldungen und Schadensberichte mit durchgeführten Entstö- und Instandhaltungsmaßnahmen,
- Gebäudezutrittskontrollbücher (handschriftliche Listen) oder Meldelisten einer automatisierten Gebäudeüberwachung,
- die Arbeitszeitregelung gegebenenfalls mit Festlegung von Rahmen- und Kernarbeitszeiten,
- die Anweisungen zur Arbeitssicherheit und zu den Arbeitsabläufen, sinnvollerweise in einem Betriebshandbuch zusammengefasst und
- den Nachweis aller Überwachungs- und Kontrolltätigkeiten.

Schlussbetrachtung

Die in einem WVU für die Betriebsführung notwendige Dokumentation wird häufig mit „Leitungsdokumentation“ gleichgestellt. Darüber hinaus sind jedoch eine Reihe von wichtigen Sachverhalten und Organisationsbeschreibungen zu dokumentieren, um einen technisch, wirtschaftlich und

rechtlich weit gehend geordneten Ablauf der internen Prozesse zu gewährleisten. Jedes WVU hat hier entsprechend seinen Eigenarten und Prioritäten seinen eigenen Weg festzulegen.

Erstmalige Vorgaben und Empfehlungen für die betriebliche Dokumentation gibt das Technische Regelwerk des DVGW, insbesondere das neue DVGW-Arbeitsblatt W 400-3. Allerdings gibt es kein Kapitel, das die notwendige Dokumentation zu Zuständen, zu Ergebnissen und zur Organisation zusammenfassend darstellt. In diesem Beitrag wurde auf einige Dokumentationsbeispiele innerhalb des Betriebs und der Instandhaltung von Wasserverteilungsanlagen eingegangen, wie

- den Stagnationsplan des Wasserrohrnetzes,
- die Schadenstatistik der Anlagen,
- die Messdatenverwaltung in der Netzleitwarte,
- die Ergebnisdarstellung der Wasserverlustüberprüfung und
- die organisatorische Strukturen im Unternehmen.

Die Ergänzung und Vervollständigung dieser Beispiele könnte für ein WVU zu einer standardisierten Betriebsdokumentation führen.

Literatur

- [1] DVGW-Arbeitsblatt W 400-3: Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen

(TRWV), Teil 3: Betrieb und Instandhaltung (Stand: Einspruchsverhandlung).

[2] DVGW-Arbeitsblatt W 400-1: Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV), Teil 1: Planung (2004-10).

[3] DVGW Merkblatt W 395: Schadensstatistik für Wasserrohrnetze (1998-07).

[4] DVGW Arbeitsblatt W 302: Hydraulische Berechnung von Rohrleitungen und Rohrnetzen. Druckverlust-Tafeln für Rohrdurchmesser von 40-2000 mm (1981-08).

[5] DVGW Arbeitsblatt W 1000: Anforderungen an die Qualifikation und die Organisation von Trinkwasserversorgungsunternehmen (Entwurf 2004-02).

Alle Abbildungen: Rechenzentrum für Versorgungsnetze Hartl/Wehr

Autor:

Rechenzentrum für Versorgungsnetze
Hartl/Wehr

Dipl.-Ing. Rudi Wehr
Oberbilkler Allee 203

40227 Düsseldorf-Oberbilk

Tel.: 0211 601273-20

Fax: 0211 727537

E-Mail: rv@rzvn.de

Internet: www.rzvn.de

