

DVGW-Schadenstatistik Wasser

Ergebnisse aus den Jahren 2006 bis 2009

Die hier vorliegenden Auswertungen wurden im Auftrag des Technischen Komitees „Wassertransport und -verteilung“ im DVGW vorgenommen. Sie sollen den Versorgungsunternehmen die Möglichkeit geben, sich mit der Branche in einzelnen Kennzahlen zu vergleichen. Der DVGW hat bislang zwei Auswertungsreihen der DVGW-Schadenstatistik für die Jahre 1997 bis 1999 [1] und 1997 bis 2004 [2] veröffentlicht. In diesem Beitrag werden Auswertungen der Erhebungsdaten aus den Jahren 2006 bis 2009 vorgestellt.

Die Schadenstatistik Wasser des zurückgezogenen DVGW-Arbeitsblattes W 395 „Schadenstatistik für Wasserrohrnetze“ vom Juli 1998 ist als Anhang E in das DVGW-Arbeitsblatt W 402 „Netz- und Schadenstatistik – Erfassung und Auswertung von Daten zur Instandhaltung von Wasserrohrnetzen“ integriert worden. Die abgefragten Daten bieten derzeit grundsätzlich die Möglichkeit, Kennzahlen zu generieren, die allgemeine Aussagen über die Entwicklung der Netzqualität und eine Zuordnung der maßgeblichen Schadensursachen ermöglichen. Diese zusammengefassten Daten sind gegenüber einer detaillierten Erfassung der Bestands-, Zustands- und Umgebungsdaten abzugrenzen, die notwendig sind, um eine Rehabilitationsstrategie entsprechend dem DVGW-Merkblatt W 403 „Entscheidungshilfen zur Rehabilitation von Wasserverteilungsanlagen“ zu erarbeiten.

Die Datenabfrage zur Schadenstatistik ist in vier Formblätter (AW, W1, W2 und W3) unterteilt. Im Formblatt AW werden allgemeine Adress- und Unternehmensdaten abgefragt. Zu den allgemeinen Unternehmensdaten zählen auch Übersichtsdaten wie Leitungslängen für Fern- und Zubringerleitungen sowie Versorgungsleitungen, die Anzahl von Hausanschlüssen und Zählern und die Wasserabgabe an Endversorger und -verbraucher sowie Weiterverteiler. Im Formblatt W1 werden Schäden an Leitungen (mit Fern- und Zubringerleitungen), differenziert nach verschiedenen Werkstoffen, Rohrdimensionen und Schadenskategorien, abgefragt. Neu ist, dass die Werkstoffe Grauguss, duktiler Guss, Stahl und PE auch nach Werkstoffgenerationen unterteilt sind. Hintergrund der differenzierteren

Abfrage war die Hoffnung, generelle Aussagen über die Qualität der Werkstoffe ableiten zu können [2]. Leider hat bisher kein Wasserversorgungsunternehmen die Schäden nach Werkstoffgenerationen unterschieden angegeben. Dadurch lassen die aktuellen Auswertungen wie auch die vorangegangenen Auswertungen [1, 2] keine Aussage zur Entwicklung der Werkstoffqualität zu.

Im Formblatt W2 werden die Schäden an Anschlussleitungen in Abhängigkeit von

Werkstoff und Schadenskategorie und im Formblatt W3 die Schäden an Armaturen in Abhängigkeit von der Schadenskategorie erfasst.

Für die hier vorgestellten Auswertungen wurden die beim DVGW erfassten Daten der Jahre 2006 bis 2009 herangezogen. **Tabelle 1** gibt eine Übersicht der in den einzelnen Jahren erfassten Unternehmensdaten (Formblatt AW). Die erfassten Daten wurden im ersten Schritt in eine auswertbare Form übertragen. Im zweiten Schritt

	2006	2007	2008	2009
Anzahl der berichtenden Unternehmen	375	358	381	430
Leitungslänge inkl. Zubringerleitungen in Tsd. km	154	146	158	171
Anzahl Hausanschlüsse in Mio. Stück	4,78	4,77	5,19	5,54
Anzahl Zähler in Mio. Stück	5,02	5,06	5,98	5,95
Wasserabgabe in Mrd. m ³	1,75	1,69	1,85	2,01

Quelle: Wälther/Schroeder/Drescher

Plausibilitätsregel	Ergebnis
Gibt es Unternehmen, die unter mehreren IDs registriert sind (Mehrfachregistrierung)?	Warnung, wenn eine Mehrfachregistrierung erkannt wurde
Gibt es Unternehmen, die unter der gleichen Adresse (gleiche PLZ) firmieren (eventuelle Mehrfachregistrierung durch Namensänderung)?	Warnung, wenn mehrere Unternehmen unter gleicher Adresse firmieren
Die Summe der Netzlängen muss größer 0 km und darf nicht größer als 10.000 km sein	Führt zum Ausschluss
Existiert eine Korrelation zwischen Verteilernetzlänge (Haupt-, Versorgungsleitungen) und Zähler (Ausreißerkontrolle)?	Warnung, wenn im Mittel weniger als 10 Zähler pro km installiert sind oder die Abweichung zum mittl. Verhältnis der Unternehmen größer 100 Prozent ist
Unternehmensdaten (Berichtsdaten) dürfen zu den Vorjahren um max. 20 Prozent abweichen.	Warnung
Existiert eine Korrelation zwischen Anzahl Zähler und Anzahl Hausanschlüsse?	Führt zum Ausschluss, wenn im Mittel weniger als 0,5 Zähler pro Hausanschluss installiert sind oder die Abweichung zum mittl. Verhältnis der Unternehmen größer 100 Prozent ist
Existiert eine Korrelation zwischen Wasserabgabe an Endverbraucher und Anzahl der Zähler (hochgerechnet auf Wasserverbrauch pro Jahr)?	Führt zum Ausschluss, wenn im Mittel weniger als 30 m ³ pro Zähler im Jahr abgegeben werden oder die Abweichung zum mittl. Verhältnis der Unternehmen größer 100 Prozent ist
Die Zubringerleitungen dürfen nicht die gleiche Länge wie das Leitungsnetz haben.	Warnung

Quelle: Wälther/Schroeder/Drescher

wurden alle Daten einer detaillierten Plausibilitätsprüfung unterworfen. Dazu wurden für die Formblätter AW, W1, W2 und W3 individuelle Plausibilitätsregeln formuliert, u. a. mit Querbezügen zwischen dem Formblatt AW und den Formblättern W1, W2 und W3. **Tabelle 2** gibt beispielhaft eine Übersicht der Plausibilitätsregeln für das Formblatt AW, wobei nicht jede Plausibilitätsregel zum Ausschluss aus der Auswertung führt.

Die Plausibilitätsprüfung ergab, dass der Großteil der Unternehmen innerhalb der Zeitspanne von 2006 bis 2009 nicht vollständig plausible oder fehlerfreie Daten gemeldet hat. Für die hier vorgestellten Auswertungen wurden deshalb jeweils die jüngsten plausiblen Daten pro Formblatt pro Wasserversorgungsunternehmen herangezogen. Dadurch wurde für die Auswertungen die maximal mögliche plausible statistische Datenbasis erzeugt. Sollte also für das Jahr 2009 das Formblatt eines Wasserversorgungsunternehmens unplausible Daten enthalten, so wurde das Formblatt für 2008 herangezogen. Lag auch dieses nicht vor bzw. war unplausibel, so wurde das Jahr 2007 verwendet usw. Gab es in keinem Berichtsjahr ein plausibles Formblatt, so wurde das Unternehmen nicht für die statistische Datenbasis in der entsprechenden Auswertung herangezogen. Durch diese Vorgehensweise konnte die statistische Datenbasis maximiert werden (**Tab. 3**). Gerade für die Ermittlung von statistischen Kennzahlen, deren jährliche Schwankungen eher als gering anzunehmen sind und auf die die hier vorgestellten Auswertungen abzielen, ist dies vorteilhafter. Die Anzahl der Wasserversorgungsunternehmen nach **Tabelle 3** entspricht knapp einem Viertel der DVGW-Mitgliedsunternehmen mit Wasserversorgung. Bezogen auf die Wasserabgabe entspricht das ca. 40 Prozent der bundesweiten Wasserabgaben an Letztverbraucher von 4,54 Mrd. m³ [3]. Bei dieser Grundgesamtheit kann die Auswertung als repräsentativ für den Zustand der deutschen Wasserverteilungsnetze angesehen werden.

Neben der Auswertung der Schäden wurden auch Netzinformationen ausgewertet. Weiterhin wurden den einzelnen Unternehmen Zusatzinformationen zugeordnet (z. B. Geokoordinaten, Bundeslandzugehörigkeit). Im Vergleich zu den vorangegangenen Schadenstatistiken konnten die Kennzahlen nicht nur bundesweit, sondern auch für die einzelnen Bundesländer ausgewertet werden. Aber auch regionale Auswertungen sind jetzt möglich. Durch die Zu-

satzinformationen können nun erstmals die Auswertungen georeferenziert, z. B. in einer Deutschlandkarte, dargestellt werden. Sofern die Wasserversorgungsunternehmen der Stadtstaaten Berlin, Hamburg und Bremen an der Schadenstatistik teilgenommen haben, wurden diese in der Auswertung den angrenzenden Bundesländern zugeordnet, um Anonymität zu erreichen. In den folgenden Auswertungen, die sich auf Bundesländer beziehen, wurden die Länderkürzel gemäß **Tabelle 4** ver-

wendet. Ausgewählt wurden die Auswertungen gemäß **Tabelle 5**.

Auswertung von Bestandsdaten

Die **Abbildungen 1 und 2** stellen die Verteilungen der in Versorgungs- und Anschlussleitungen eingesetzten Materialien in den einzelnen Bundesländern vergleichend zur gesamten Bundesrepublik dar. Während **Tabelle 1 und 3** die als plausibel betrachteten Daten der Formblätter AW beinhalten, basiert **Abbildung 1** nicht auf der

Tabelle 3: Übersicht der auswertbaren Unternehmensdaten 2006 bis 2009 im Vergleich zur Wasserstatistik 1997 bis 2004 [2]

	2006	2007	2008	2009	2006-2009	2004 [2]
Anzahl ausgewerteter Unternehmen	330	318	337	385	418	421
Leitungslänge inkl. Zubringer in Tsd. km	137	131	142	156	166	148
Anzahl Hausanschlüsse in Mio. Stück	4,47	4,53	4,89	5,29	5,65	4,88
Anzahl Zähler in Mio. Stück	4,83	4,85	5,22	5,69	6,07	5,63
Wasserabgabe in Mrd. m ³	1,59	1,61	1,75	1,77	1,87	2,21

Quelle: Waltherr/Schroeder/Drescher

Tabelle 4: Länderkürzel

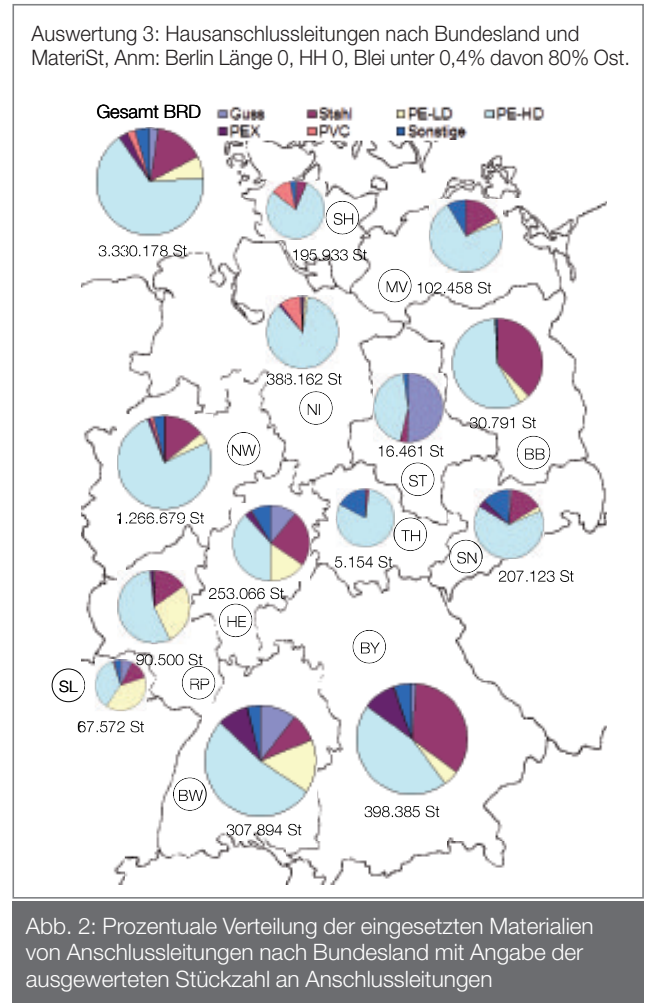
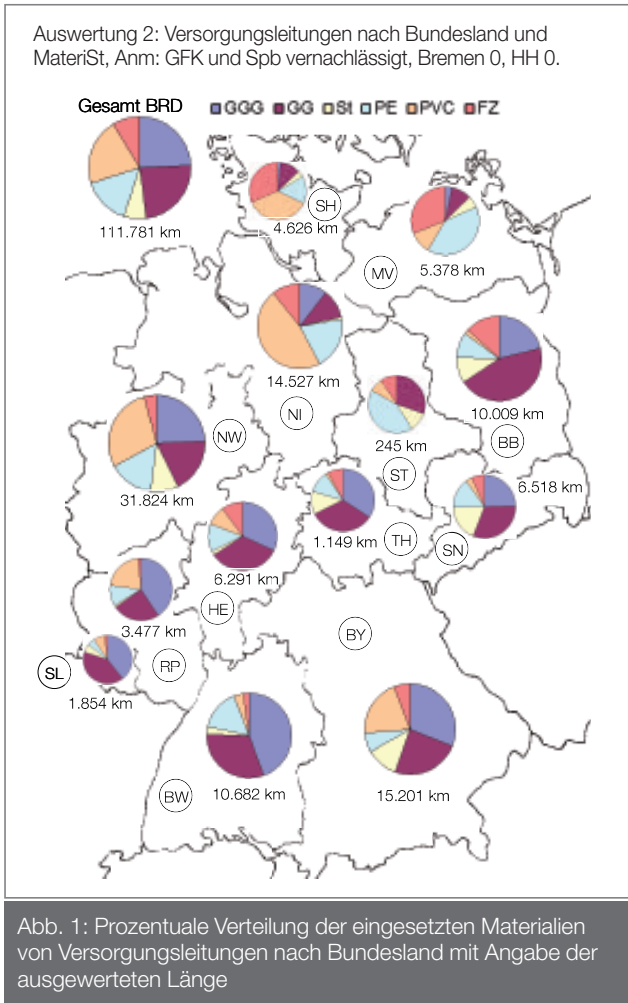
Bundesland	Länderkürzel
Baden-Württemberg	BW
Bayern	BY
Brandenburg (inkl. Berlin)	BB
Hessen	HE
Mecklenburg Vorpommern	MV
Niedersachsen (inkl. Bremen)	NI
Nordrhein-Westfalen	NW
Rheinland-Pfalz	RP
Saarland	SL
Sachsen	SN
Sachsen-Anhalt	ST
Schleswig-Holstein (inkl. Hamburg)	SH
Thüringen	TH

Quelle: Waltherr/Schroeder/Drescher

Tabelle 5: Übersicht der Auswertungen

Prozentuale Verteilung der eingesetzten Materialien von Versorgungsleitungen nach Bundesland mit Angabe der ausgewerteten Länge	Abbildung 1
Prozentuale Verteilung der eingesetzten Materialien von Anschlussleitungen nach Bundesland mit Angabe der ausgewerteten Stückzahl an Anschlussleitungen	Abbildung 2
Anzahl der Anschlussleitungen je Kilometer Versorgungsleitung nach Bundesland	Abbildung 3
Verteilung der Nenndurchmessergruppen in den Bundesländern	Abbildung 4
Schadensraten an Versorgungsleitungen in den Bundesländern	Abbildung 5
Schadensraten an Versorgungsleitungen nach Materialart	Abbildung 6
Schadensraten an Anschlussleitungen in den Bundesländern	Abbildung 7
Schadensraten an Anschlussleitungen nach Materialart	Abbildung 8
Schadensraten an Armaturen	Abbildung 9

Quelle: Waltherr/Schroeder/Drescher



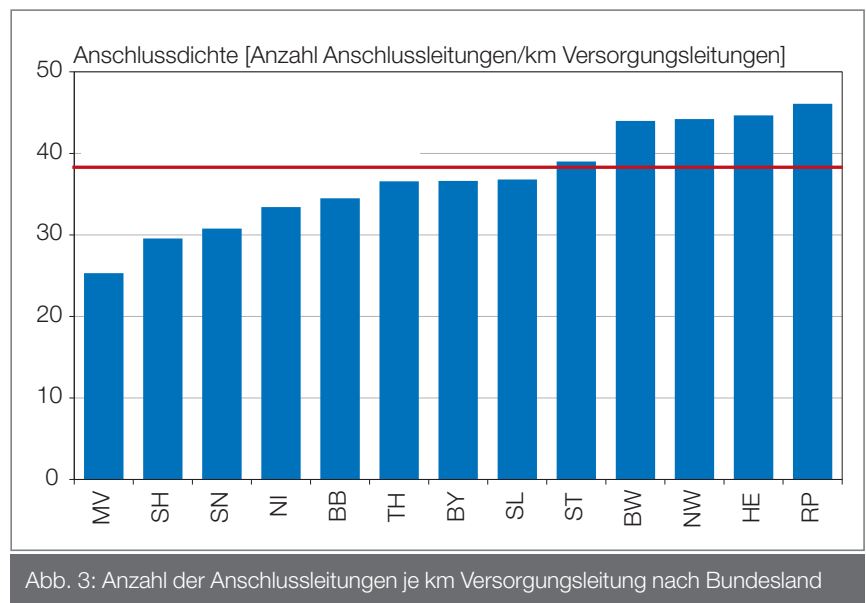
Netzlänge des Formblatts AW, sondern auf der Summe der Längen des Formblatts W1. Für das Formblatt AW lautet die Abfrage „Summe von Leitungslängen aus GIS“. Die Abfrage für das Formblatt W1 lautet „Summe von Leitungslängen aus GIS mit Werkstoff Stahl“, „Summe von Leitungslängen aus GIS mit Werkstoff PE“ usw. Leitungen ohne Werkstoffangabe begründen demnach die Längendifferenz.

Bei den Versorgungsleitungen dominieren in den südlichen Bundesländern Rohre aus Grauguss und duktilem Guss. In den nördlichen Bundesländern (Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern) wurden überwiegend Rohre aus PE, PVC und Faserzement eingebaut. Auf ganz Deutschland bezogen sind über 50 Prozent der Versorgungsleitungen aus metallischen Werkstoffen, ca. 40 Prozent aus Kunststoffen und 10 Prozent aus Faserzement. Bei Anschlussleitungen ist überwiegend PE-HD im Einsatz. In einigen Bundesländern ist auch häufig Stahl eingebaut. Der Anteil von Bleileitungen beträgt nur noch 0,4 Prozent.

Abbildung 3 zeigt die Anschlussdichte, d. h. die Anzahl der Anschlussleitungen je Kilo-

meter Versorgungsleitung. Die durchschnittliche Anschlussdichte beträgt 38 Anschlussleitungen je Kilometer Versorgungsleitung. Die höchste Anschlussdichte weist Rheinland-Pfalz auf, die geringste Anschlussdichte Mecklenburg-Vorpommern. **Abbildung 4** zeigt die Verteilung der Nenndurchmessergruppen. Diese sind gegliedert in die Nenn-

weitengruppen bis DN 100, bis DN 200, bis DN 400 und größer als DN 400. Die Nennweiten kleiner DN 200 überwiegen sowohl im Bundesdurchschnitt als auch in jedem Bundesland. Die Verteilung der Nennweitengruppen ist in jedem Bundesland nahezu identisch und entspricht weitestgehend dem Bundesdurchschnitt.



Auswertung von Schadensdaten

Die ausgewerteten Schadensraten für Versorgungsleitungen, Anschlussleitungen und Armaturen (Absperarmaturen und Hydranten) werden im Folgenden mit den im DVGW-Regelwerk verankerten Grenzwerten verglichen. In Tabelle 6 sind die Grenzwerte für niedrige, mittlere und hohe Schadensraten aufgelistet.

Auf eine Auswertung der Schadensursache wurde verzichtet, da die Zuordnung des Schadens zur Ursache sehr individuell erfolgte und dadurch keine gesicherte statistische Auswertung möglich war. Für die Schadenstatistik wurden insgesamt 6.170 Schäden an Versorgungsleitungen ausgewertet. Bezogen auf die ausgewertete Netzlänge von ca. 63.000 km entsprechen 6.170 Schäden einer durchschnittlichen Rate von 0,1 Schäden pro Kilometer und Jahr (Abb. 5). Nach DVGW-Arbeitsblatt W 400-3 „Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen TRWW; Teil 3: Betrieb und Instandsetzung“ kann diese Schadensrate als niedrig eingestuft werden. Im Vergleich zur letzten Schadenstatistik [2] setzt sich der Trend der Schadensrate auf niedrigem Niveau fort. In den einzelnen Bundesländern unterscheiden sich die Höhen der Schadensraten deutlich. In den ostdeutschen Bundesländern sind die Schadensraten höher als in den westdeutschen, aber immer noch auf einem unteren mittleren Niveau.

In Abbildung 6 sind die Schadensraten von Versorgungsleitungen bezogen auf die Materialart dargestellt. Alle Materialien weisen niedrige bis mittlere Schadensraten

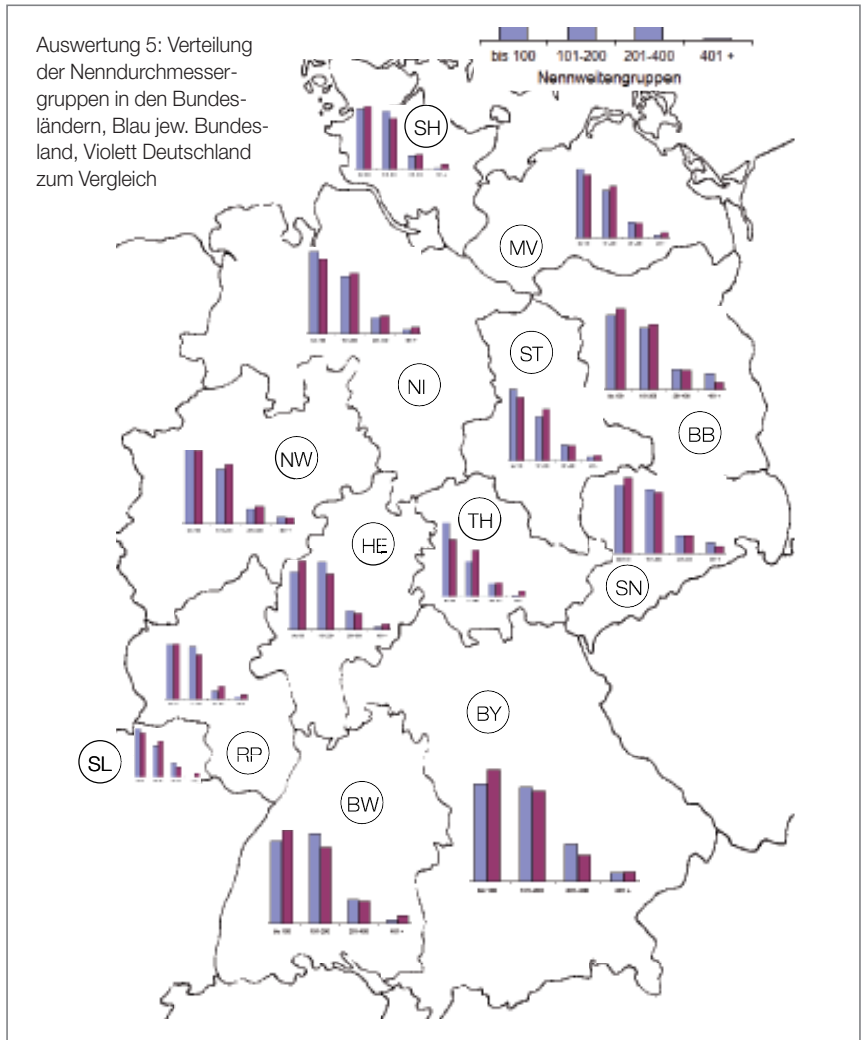


Abb. 4: Verteilung der Nenndurchmessergruppen in den Bundesländern (blau: Durchschnitt Bundesland; violett: Durchschnitt Deutschland)

Quelle: Waltherr/Schroeder/Drescher

auf, womit alle Materialien die Forderung des DVGW-Arbeitsblattes W 400-3 nach einer maximalen mittleren Schadensrate erfüllen. Versorgungsleitungen aus Grauguss und Stahl weisen eine untere mittlere Schadensrate auf. Bei den Stahlrohren han-

delt es sich vermutlich um die 1. und 2. Generation entsprechend der Einteilung nach DVGW-Arbeitsblatt W 402, die also bereits vor 1980 eingebaut wurden. Eine detaillierte Analyse ist wegen der fehlenden Einteilung der Schäden nach Material- ▶

Wandkalender 2013 »Wasser ist Leben«



ab 10,30 € netto



Jetzt ordern



wvgw Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH · Josef-Wirmer-Straße 3 · 53123 Bonn
Telefon 0228 9191-40 · Fax 0228 9191-499 · www.wvgw.de

generationen, dem unbekanntem Altersmengengerüst der verbauten Materialien und der unterschiedlichen Einsatz- bzw. Bezugszeiträume nicht möglich. Werkstoffvergleiche auf Basis von Abbildung 6 sind also hinfällig. Die niedrigen Schadensraten machen aber auch deutlich, dass sich die Netzqualität bei den an der Schadenstatistik teilnehmenden Unternehmen im Zuge langfristig angelegter Instandhaltungsstrategien merklich verbessert hat.

Bei den Anschlussleitungen zeigt sich ein differenzierteres Bild als bei den Versorgungsleitungen (Abb. 7). Die bundesdurchschnittliche Schadensrate beträgt 3,6 Schäden pro 1.000 Anschlüsse. Nach DVGW-Arbeitsblatt W 400-3 kann diese als niedrig eingestuft werden. Im Saarland weisen die Anschlussleitungen eine mittlere Schadensrate auf, in allen anderen Bundesländern sind die Schadensraten niedrig.

Abbildung 8 zeigt die Schadensraten für die im Anschlussbereich eingesetzten Materialien. Anschlussleitungen aus Kunststoff weisen eine niedrige Schadensrate auf. Metallische Werkstoffe haben eine mittlere Schadensrate, wobei im Vergleich zur Schadenstatistik des Jahres 2004 die Schadensrate weiterhin rückläufig ist. Blei hingegen weist eine sehr hohe Schadensrate auf. Der Anteil an Bleileitungen liegt bereits unter 0,4 Prozent, was auf die Austauschprogramme zurückzuführen ist.

Neben Schäden an Absperrarmaturen und Hydranten wurden auch Schäden an Regelarmaturen, Anbohrarmaturen, Be- und Entlüftern, Druckminderern und Kabeln abgefragt. In Abbildung 8 sind die Schadensraten aller Armaturen den Schadensraten an Absperrarmaturen und Hydranten gegenübergestellt. Bei Armaturen beträgt die durchschnittliche Rate 3,1 Schäden pro 1.000 Stück. Bei Absperrarmaturen beträgt die durchschnittliche Rate 4,1 Schäden pro 1.000 Stück, bei Hydranten 7,1 Schäden pro 1.000 Stück und bei den restlichen Armaturen 1,7 Schäden pro 1.000 Stück. Damit wird deutlich, dass der Schwerpunkt der Schäden bei Absperrarmaturen und Hydranten liegt. Entsprechend einem noch nicht veröffentlichten Entwurf des DVGW-Arbeitsblattes W 400-3-B1 „Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRVV); Teil 3: Betrieb und Instandhaltung – Beiblatt 1: Inspektion und Wartung von Ortsnetzen“ weisen die Armaturen insgesamt eine niedrige Schadensrate auf (der Entwurf befindet sich derzeit noch in der Gremiendiskussion).

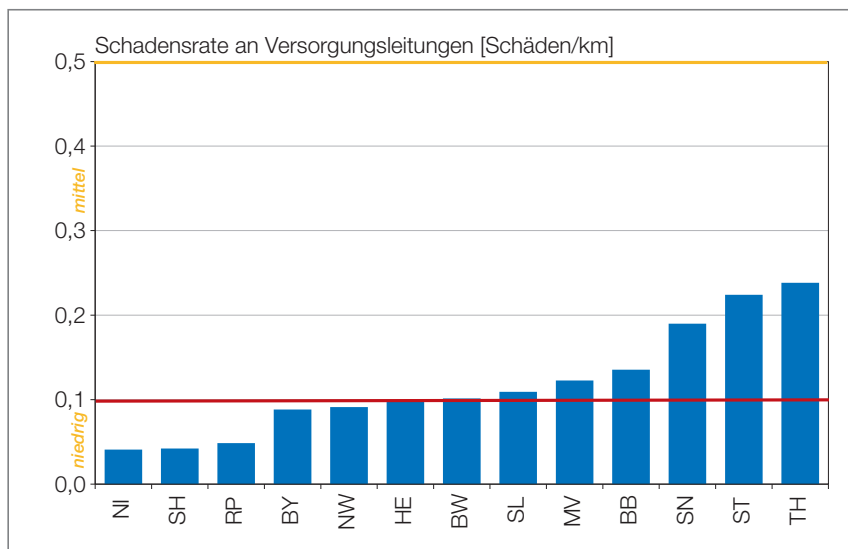


Abb. 5: Schadensraten an Versorgungsleitungen in den Bundesländern

Quelle: Waltherr/Schroeder/Drescher

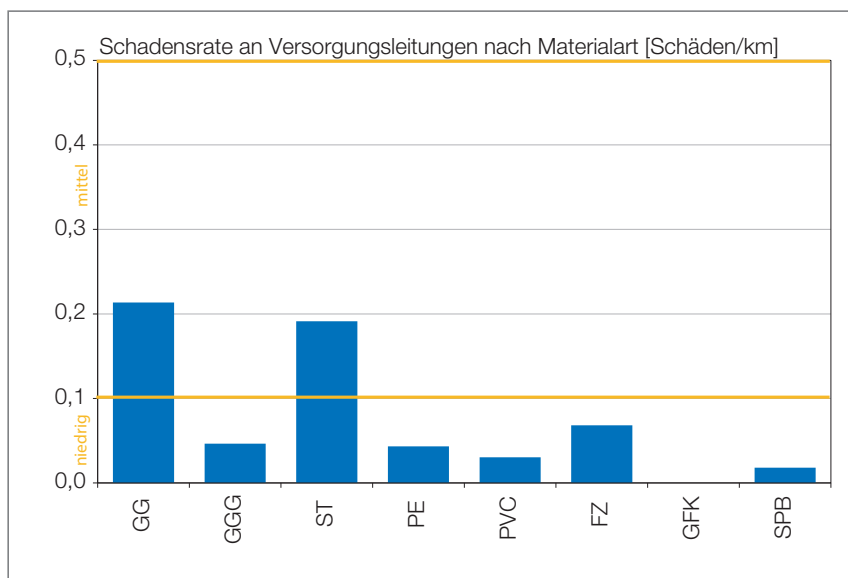


Abb. 6: Schadensraten an Versorgungsleitungen nach Materialart

Quelle: Waltherr/Schroeder/Drescher

Zusammenfassung und Fazit

Bei den hier vorgestellten Auswertungen wurden erstmals die vom DVGW erfassten Daten mit Zusatzinformationen verknüpft, die es erlauben, georeferenzierte Auswertungen zu machen. Dadurch können nicht nur bessere Rückschlüsse auf mögliche Ursachen erhalten werden, sondern es wird

dadurch ein echter Mehrwert für die DVGW-Schadenstatistik erschlossen, der jedem einzelnen Unternehmen zugute kommen kann.

Die Auswertungen der gemeldeten Daten der Jahre 2006 bis 2009 zeichnen ein gutes Bild der Zustände der Wassernetze

Tabelle 6: Übersicht zu den im DVGW-Regelwerk enthaltenen Grenzwerten für Schadensraten in Wasserversorgungsnetzen			
	Haupt- und Versorgungsleitungen (Schäden je km und Jahr)	Anschlussleitungen (Schäden je 1.000 Anschlüsse und Jahr)	Absperrarmaturen bzw. Hydranten (Schäden je 1.000 Stück und Jahr)
Regelwerk	DVGW-Arbeitsblatt W 400-3	DVGW-Arbeitsblatt W 400-3	DVGW-Arbeitsblatt W 400-3-B1 (in Vorbereitung)
niedrig	0,1	5	5
mittel	> 0,1 bis 0,5	> 5 bis 10	> 5 bis 15
hoch	> 0,5	> 10	> 15

Quelle: Waltherr/Schroeder/Drescher

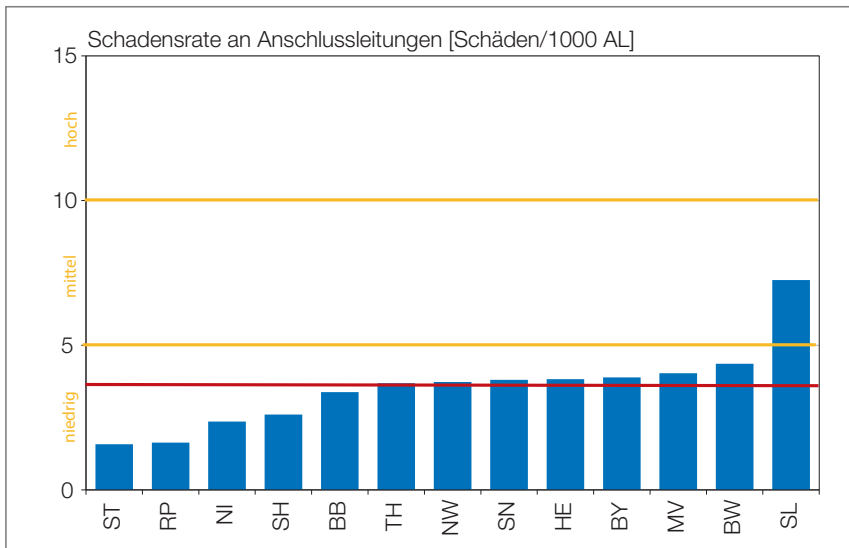


Abb. 7: Schadensraten an Anschlussleitungen in den Bundesländern

Quelle: Walther/Schroeder/Drescher

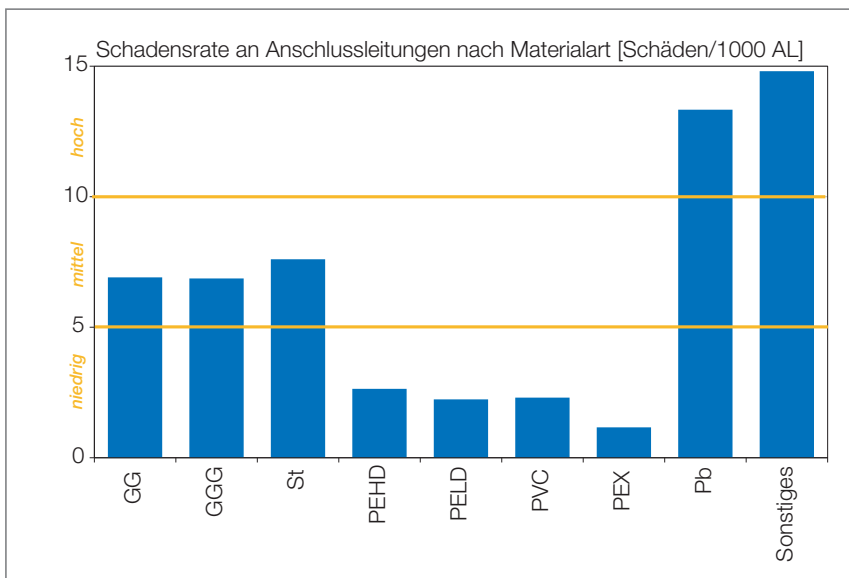


Abb. 8: Schadensraten an Anschlussleitungen nach Materialart

Quelle: Walther/Schroeder/Drescher

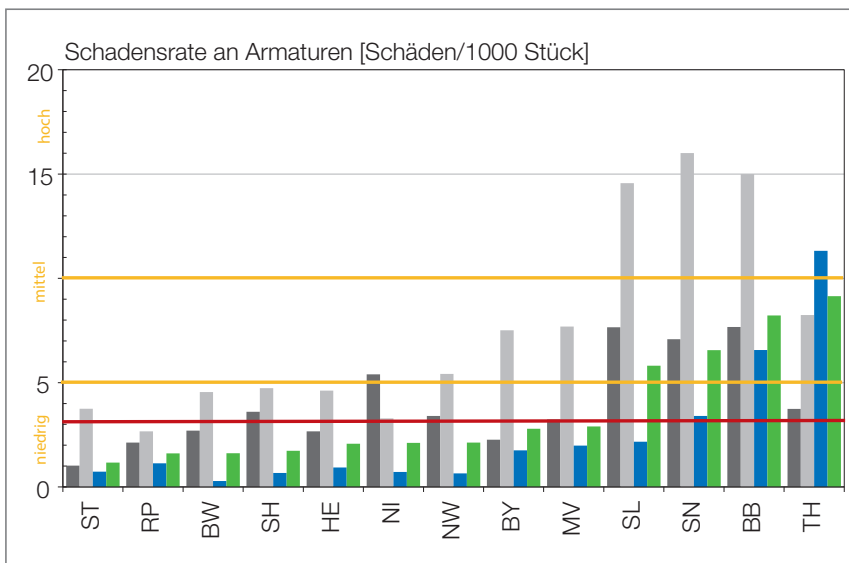


Abb. 9: Schadensraten an Armaturen

Quelle: Walther/Schroeder/Drescher

über Deutschland und zeigen, dass die Schadensraten im Bundesdurchschnitt auf einem niedrigen bis unteren mittleren Niveau liegen, es jedoch deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Bundesländern gibt. Der positive Trend der letzten Schadenstatistiken [1, 2] mit dem Rückgang der Schadensraten wird fortgesetzt. Bei den modernen Materialien kann vermutet werden, dass keine Unterschiede in der Materialqualität vorliegen. Eine gesicherte Aussage kann hierzu nur erfolgen, wenn die Wasserversorgungsunternehmen die Schäden nach Materialgenerationen gliedert dem DVGW melden und das Altersmengengerüst der verbauten Materialien bekannt ist. Das Formblatt W1 „Leitungsnetz mit Fern- und Zubringerleitungen“ bietet die Differenzierung nach Materialgenerationen an. Die zukünftige Ausrichtung der Datenerhebung und -auswertung wird u. a. im Technischen Komitee „Wassertransport und -verteilung“ im DVGW diskutiert.

Literatur:

- [1] DVGW (2002): DVGW-Schadenstatistik Wasser – Auswertungen für die Erhebungsjahre 1997 – 1999, DVGW-Wasser-Information Nr. 67, Dezember 2002
- [2] Niehues, B. (2006): DVGW-Schadenstatistik Wasser – Ergebnisse aus den Jahren 1997 bis 2004. Energie Wasser Praxis, Juni 2006
- [3] Statistik (2007): Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2007, Wasserabgabe an Letztverbraucher. http://www.statistik-portal.de/Statistik-Portal/de_jb10_jahrtabu2.asp

Autoren:

Dr. Günter Walther
 Thüga Aktiengesellschaft
 Nymphenburger Str. 39
 80335 München
 Tel.: 089 38197 1225
 Fax.: 089 38197 1235
 E-Mail: guenter.walther@thuega.de
 Internet: www.thuega.de

Tobias Schroeder
 SWM Infrastruktur GmbH
 Emmy-Noether-Str. 2
 80992 München
 Tel.: 089 2361-2145
 Fax: 089 2361-702145
 E-Mail: schroeder.tobias@swm.de
 Internet: www.swm-infrastruktur.de

Dr. Dirk Drescher
 Stadtwerke Hanau GmbH
 Leipziger Str. 17
 63450 Hanau
 Tel.: 06181 365-6374
 Fax: 06181 365-499
 E-Mail: dirk.drescher@stadtwerke-hanau.de
 Internet: www.stadtwerke-hanau.de