

# Netz- und Schadenstatistik Wasser

## – Ergebnisse aus den Jahren 2016 und 2017

Der DVGW führt seit dem Jahr 1997 eine Netz- und Schadenstatistik über die Wasserverteilung. Grundlage ist das DVGW-Arbeitsblatt W 402 „Netz- und Schadenstatistik – Erfassung und Auswertung von Daten zur Instandhaltung von Wasserrohrnetzen“ bzw. das zugehörige Beiblatt zur unternehmensübergreifenden Datenerhebung durch den DVGW. Der vorliegende Fachbeitrag stellt gemittelte Ergebnisse für die Berichtsjahre 2016 und 2017 vor und geht dabei insbesondere auf die Themen „Leitungsschäden“, „Rehabilitationsraten“, „Rohrnetzdurchschnittsalter“ und „Wasserverlust“ ein.

von: Bernd Heyen (GELSENWASSER AG), Petra Maler (Berliner Wasserbetriebe AöR), Christian Stürtz (RWW Rheinisch-Westfälische Wasserwerksgesellschaft mbH), Agnes Schwigon & Klaus Büschel (beide: DVGW e. V.)

Die nachfolgende Auswertung von Daten aus den Berichtsjahren 2016 und 2017 erfolgt in Abstimmung mit dem DIN/DVGW-Gemeinschaftsarbeitsausschuss „Wassertransport und -verteilung“, der das zugrunde liegende DVGW-Arbeitsblatt W 402-B1 „Netz- und Schadenstatistik; Erfassung und Auswertung von Daten zur Instandhaltung von Wasserrohrnetzen – Beiblatt 1: Unternehmensübergreifende Datenerhebung“ verantwortet. Diese Auswertung unterscheidet – im Gegensatz zu den früheren Auswertungen für 1997 bis 1999 [1], 1997 bis 2004 [2], 2006 bis 2009 [3], 2010 bis 2012 [4] und 2013 bis 2015 [5] – nach Netzlängenkategorien statt nach Bundesländern.

### Umfang, Entwicklung und Aufteilung der Stichprobe

Die Erhebung über das Internet-Portal [gawas.strukturdatenerfassung.de](http://gawas.strukturdatenerfassung.de) für die Jahre 2016 bis 2019 ist gemäß dem DVGW-Arbeitsblatt W 402-B1:2015-04 erfolgt. Ab dem Jahr 2020 wird die Erhebung auf das aktuelle DVGW-Arbeitsblatt W 402-B1:2019-07 umgestellt. Die wesentlichen Unterschiede werden in diesem Fachbeitrag im Abschnitt „Absperrrarmaturen und Hydranten“ näher erläutert.

Da die Datenein- und -freigabe seitens der Wasserversorgungsunternehmen (WVU) für 2018 und 2019 zu Beginn der

aktuellen Auswertung (Stand: 7. November 2019) nicht hinreichend fortgeschritten war, wurden diese Jahre in der vorliegenden Auswertung nicht berücksichtigt. Für 2016 und 2017 wurde die Auswertung über beide Jahre gemittelt, da eine entsprechend getrennte Betrachtung doppelt so viele Diagramme erforderlich gemacht hätte, ohne dabei einen gleichwertigen Zuwachs an Information zu erbringen. Alle hier genannten statistischen Angaben basieren folglich auf einer Durchschnittsbildung über 2016 und 2017 hinweg, sofern nicht ausdrücklich Gegenteiliges angemerkt wird. Einige Datensätze wurden in der Auswertung nicht berücksichtigt, weil die Eingabe nicht ausdrücklich freigegeben und damit formal nicht abgeschlossen worden war (ein Datensatz entspricht einem WVU). Die Autoren appellieren in diesem Zusammenhang an die WVU, Daten frühzeitig ein- und freizugeben!

Die Entwicklung gemäß Tabelle 1 zeigt, dass die Beteiligung für das Jahr 2015 im Vergleich zu 2013 und 2014 nicht etwa zurückging, sondern dass die letzte Auswertung [5] in Bezug auf das Jahr 2015 zu früh stattfand. Da es teilweise offenbar zu längeren Verzögerungen bei der Dateneingabe kommt, ist noch nicht zu erkennen, ob sich dauerhaft eine steigende Beteiligung seitens der WVU einstellt, wie sie mithilfe der Vereinfachung der Dateneingabe beim Wechsel vom DVGW-Arbeitsblatt W 402:2010-09 auf das Beiblatt W 402-B1:2015-04 bezweckt worden ist. Für 2016 und 2017 ergibt sich eine durchschnittliche Beteiligung von ca. 450 WVU.

Die früheren Auswertungen erfolgten zu einem großen Teil nach Bundesländern, wobei zwecks Anonymisierung die drei Stadtstaaten mit jeweils angrenzenden Flächenländern zusammenge-

**Tabelle 1: Entwicklung der Netz- und Schadenstatistik Wasser (mit Stichprobendatum)**

	ausgewertete Datensätze	freigegebene Datensätze
2013	379 [5]	457 (30. Juni 2020)
2014	384 [5]	473 (30. Juni 2020)
2015	335 [5]	483 (30. Juni 2020)
2016	466 (4. März 2020)	467 (30. Juni 2020)
2017	430 (3. Januar 2020)	431 (30. Juni 2020)
2018	-	341 (30. Juni 2020)
2019	-	255 (30. Juni 2020)

Quelle: DVGW

fasst wurden. Der Nutzen von Vergleichen auf solch kleinteiliger, regionaler Basis erscheint inzwischen jedoch fraglich, näherliegend sind – analog zu anderen Wirtschaftsbereichen – Vergleiche zwischen WVU ähnlicher Größe. In diesem Sinne wurden folgende Netzlängenkategorien anhand der Länge L aller Haupt- und Versorgungsleitungen des jeweiligen WVU gebildet:

- $L < 500$  km (dazu zählen 359 WVU)
- $500 \text{ km} \leq L \leq 1.000$  km (dazu zählen 56 WVU)
- $1.000 \text{ km} < L \leq 2.000$  km (dazu zählen 24 WVU)
- $L > 2.000$  km (dazu zählen 11 WVU)

Bei einer solchen Aufteilung der berücksichtigten WVU zeigen die **Abbildungen 1, 2 und 3**, dass sich die erfasste

- Gesamtlänge der Haupt- und Versorgungsleitungen von 169.085 km,
- Gesamtlänge der Fern- und Zubringerleitungen von 17.707 km und
- Gesamtzahl der Anschlussleitungen von 6.785.370

zumindest innerhalb derselben Größenordnung auf die vier WVU-Kategorien verteilt. Eine gewisse Unsicherheit verbleibt bezüglich der Frage, inwieweit die Zuordnung der Leitungskategorien (Fern-, Zubringer-, Haupt-, Versorgungs- und Anschlussleitungen) seitens des jeweiligen WVU mit der Einteilung in DVGW-Arbeitsblatt W 400-1:2015-02 „Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV); Teil 1: Planung“, Abschnitte 3.2 bis 3.7, übereinstimmt.

Die Gesamtlänge aller Leitungen (186.792 km; ohne Anschlussleitungen) lässt den Schluss zu, dass sich nach diesem Kriterium ca. 35 Prozent des deutschen Trinkwasser-Rohrnetzes (ca. 540.000 km, [6]) in der DVGW-Netz- und Schadenstatistik spiegelt. Die erfasste Wasserabgabe an Endkunden liegt für das Jahr 2016 bei 2.091.305.000 m<sup>3</sup>, während das Statistische Bundesamt für den gleichen Zeitraum einen Wert von insgesamt 4.622.062.000 m<sup>3</sup> [7] angibt; bei dieser Betrachtung liegt die Beteili-

gungsquote der DVGW-Netz- und Schadenstatistik also bei ca. 45 Prozent.

### Rohrnetzbestand in Abhängigkeit von Durchmessern und Werkstoffen

**Abbildung 4** zeigt, wie sich Haupt- und Versorgungsleitungen in Abhängigkeit von der Netzlängenkategorie auf die Durchmesserbereiche verteilen. Kaum überraschend fällt auf, dass die großen Nennweiten (> 400) umso häufiger auftreten, je größer die Netzlänge ist. Die Nennweiten bis 400 hingegen erschei-

nen ohne klare Tendenz hinsichtlich der Netzlängenkategorien geradezu gleichmäßig verteilt.

Die **Abbildungen 5, 6, 7 und 8** zeigen, wie sich Haupt- und Versorgungsleitungen in Abhängigkeit von der Netzlängenkategorie auf die unterschiedlichen Werkstoffe verteilen:

- Die Unternehmen der größten Netzlängenkategorie (> 2.000 km) haben am häufigsten metallische Leitungen im Untergrund (71 Prozent des Netzes

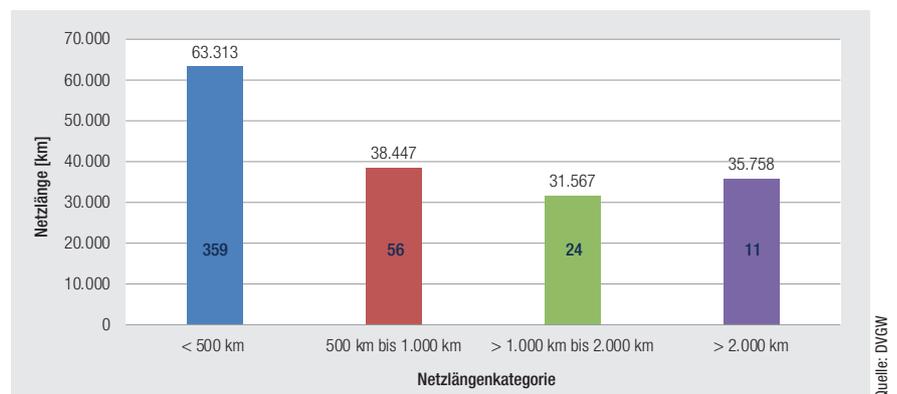


Abb. 1: Aufteilung der Haupt- und Versorgungsleitungen in Abhängigkeit von der Netzlängenkategorie

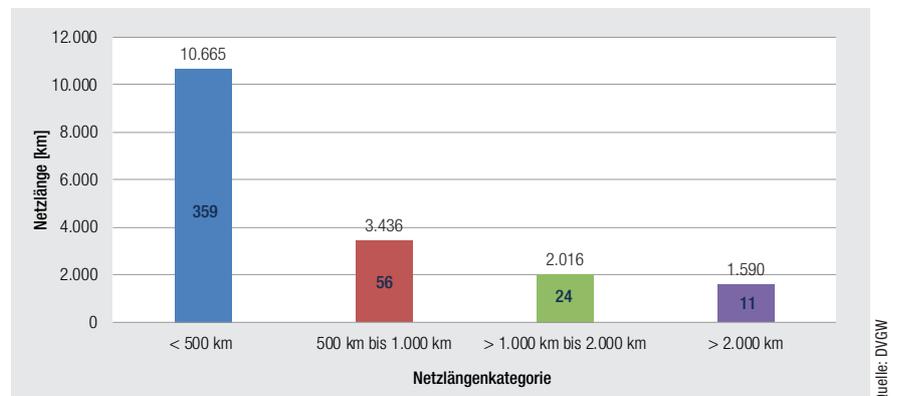


Abb. 2: Aufteilung der Fern- und Zubringerleitungen in Abhängigkeit von der Netzlängenkategorie

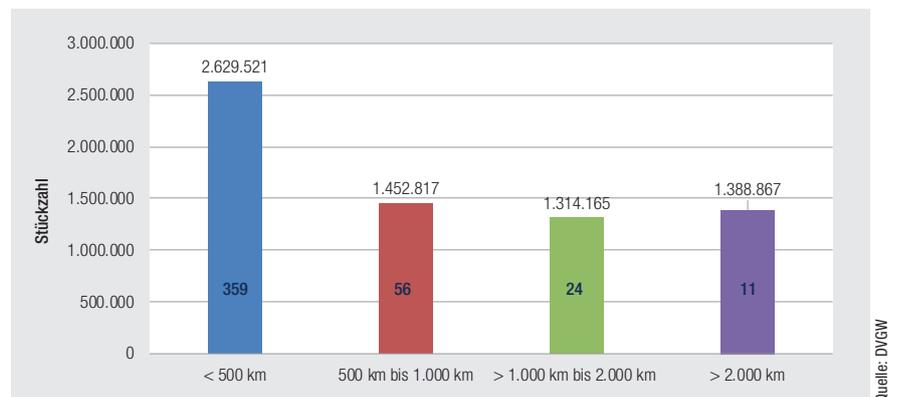


Abb. 3: Aufteilung der Anschlussleitungen (Stückzahl) in Abhängigkeit von der Netzlängenkategorie

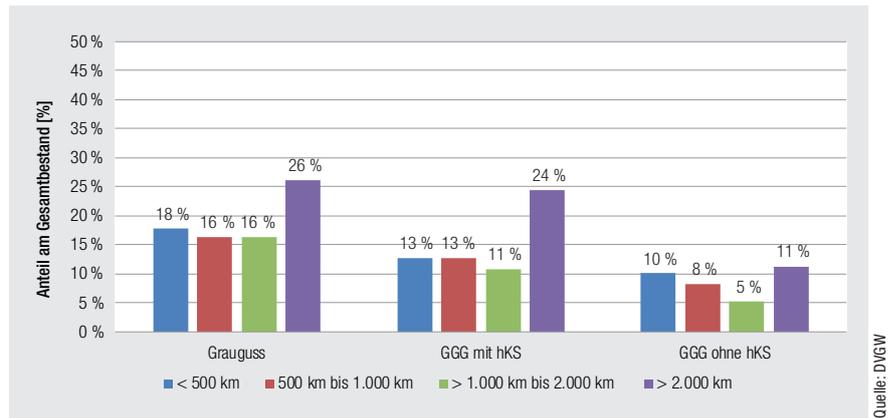
dieser Unternehmen), mit besonders ausgeprägten Anteilen im Gussbereich (61 Prozent). Der Grauguss-Anteil (26 Prozent) ist ein Indikator für ein höheres Durchschnittsalter des Rohrnetzes, wie es für Großstädte mit entsprechender Geschichte zu erwarten ist.

- Spiegelbildlich dazu spielen Kunststoffe bei den kleineren und jüngeren Netzen die deutlich größere Rolle (48 Prozent, 49 Prozent bzw. 53 Prozent).
- Faserzement (AZ) spielt insgesamt keine große Rolle mehr, ist aber hinsichtlich der Netzlängenkategorien ziemlich gleichmäßig verteilt (5 bis 8 Prozent).
- Der Anteil unbekannter Werkstoffe ist bei den Unternehmen der kleinsten Netzlängenkategorie (< 500 km) am höchsten (4 Prozent) und liegt bei den größeren Netzen zwischen 1 und 2 Prozent.

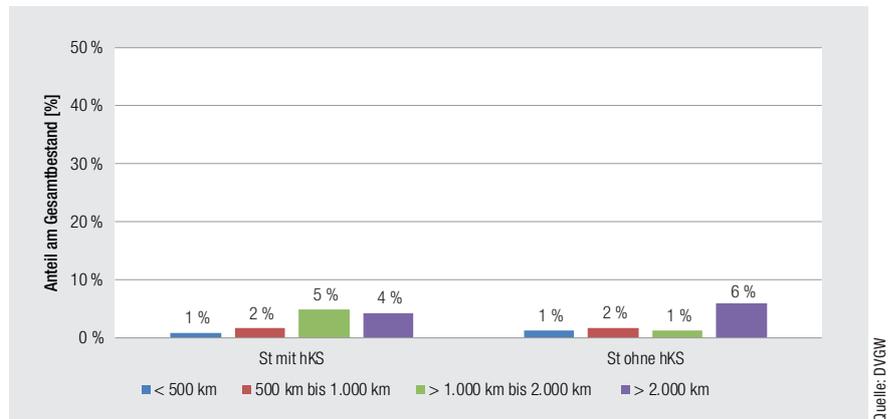
Die **Abbildung 9** lässt als Muster erkennen, dass die Durchmesserbereiche bei den Fern- und Zubringerleitungen Gaußglockenkurven-ähnlich verteilt sind, wobei das Maximum mit zunehmender Netzlängenkategorie zu entsprechend größeren Durchmesserbereichen wandert. Auch hier fallen die kleinsten Netze mit dem größten Anteil an ungeklärten Durchmessern auf (5 Prozent), während bei den größeren Netzen 1 Prozent nicht überschritten wird.

### Leitungsschäden

Die **Abbildungen 10, 11, 12, 13, 14** und **15** zeigen den Stand der Leitungsschä-



**Abb. 5:** Aufteilung der Werkstoffe von Haupt- und Versorgungsleitungen in Abhängigkeit von der Netzlängenkategorie (Gusseisen)<sup>1</sup>

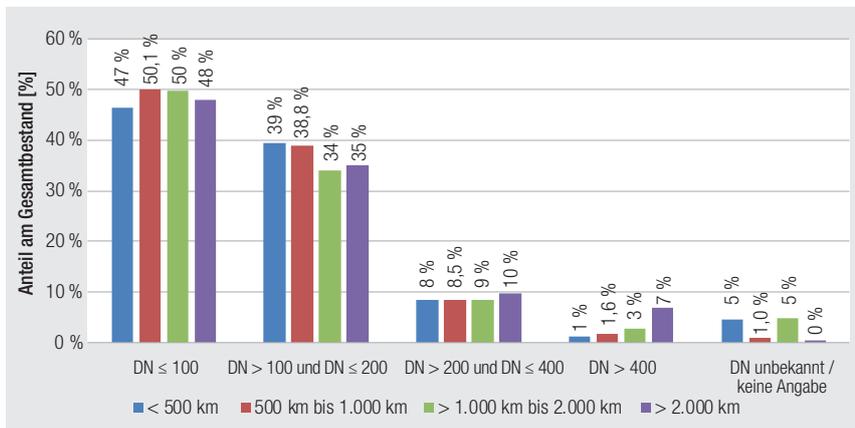


**Abb. 6:** Aufteilung der Werkstoffe von Haupt- und Versorgungsleitungen in Abhängigkeit von der Netzlängenkategorie (Stahl)

den. Bei der Betrachtung der werkstoffbezogenen Schadensraten muss das jeweilige durchschnittliche Werkstoffalter berücksichtigt werden (**Tab. 2**).

Haupt- und Versorgungsleitungen haben eine Rate von 0,078 Schäden je km und Jahr (**Abb. 10**). Nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 400-3:2006-09 „Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen

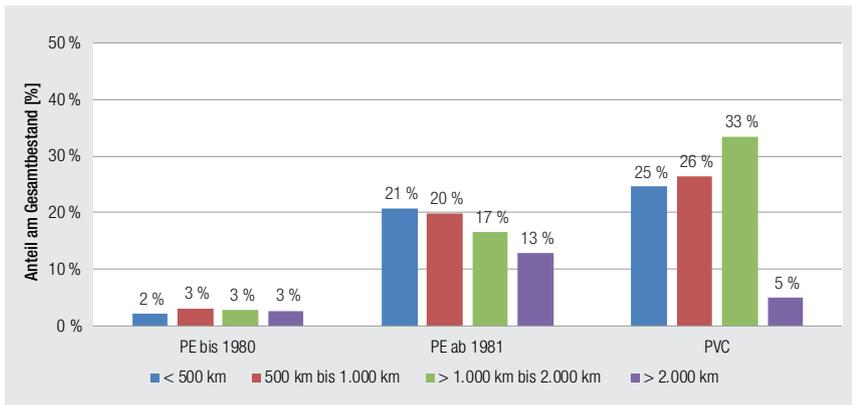
(TRW); Teil 3: Betrieb und Instandhaltung“ kann diese Schadensrate als „niedrig“ eingestuft werden, sie ist gegenüber dem Wert von 0,076 aus der Schadenstatistik 2013–2015 [5] kaum verändert, wobei die unterschiedliche Stichprobe zu beachten ist (**Tab. 1**). Keine werkstoffbezogene Schadensrate überschreitet die Einstufung „mittel“ nach DVGW-Arbeitsblatt W 400-3.



**Abb. 4:** Aufteilung der Durchmesser von Haupt- und Versorgungsleitungen in Abhängigkeit von der Netzlängenkategorie

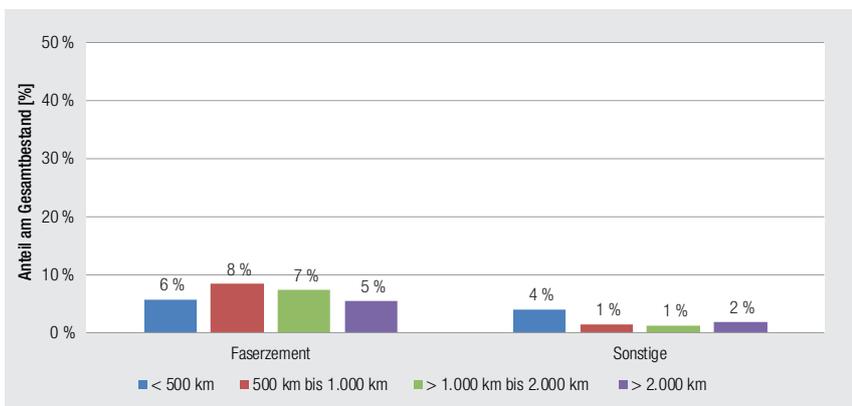
Fern- und Zubringerleitungen haben mit 0,025 Schäden je km und Jahr (**Abb. 11**) im Vergleich zu Haupt- und

<sup>1</sup> Die Abkürzung „hKS“ steht für „hochwertigen Korrosionsschutz“ gemäß den gleichlautenden Maßgaben von W 402-B1:2015-04 und W 402-B1:2019-07: „Bei ordnungsgemäß eingebauten und betriebenen Leitungen aus duktilem Guss oder Stahl mit z. B. Zementmörtelauskleidung, thermoplastischer Umhüllung (z. B. aus PE), Zementmörtelumhüllung bzw. kathodischem Korrosionsschutz kann im Allgemeinen ein hochwertiger Korrosionsschutz angenommen werden. Bei Zweifel an der Wirksamkeit des vorhandenen Korrosionsschutzes, wie im Allgemeinen bei einfachen Anstrichen oder bituminösen Umhüllungen der Fall, kann kein hochwertiger Korrosionsschutz angenommen werden.“



Quelle: DVGW

Abb. 7: Aufteilung der Werkstoffe von Haupt- und Versorgungsleitungen in Abhängigkeit von der Netzlängenkategorie (Kunststoffe)



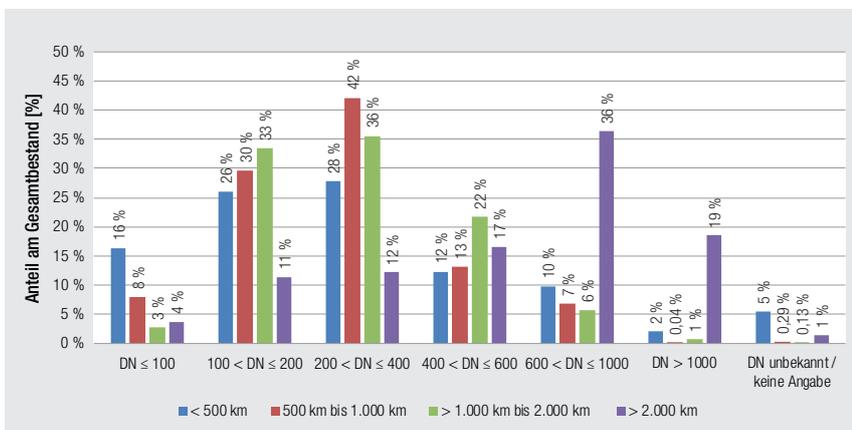
Quelle: DVGW

Abb. 8: Aufteilung der Werkstoffe von Haupt- und Versorgungsleitungen in Abhängigkeit von der Netzlängenkategorie (Faserzement und Sonstige)

Versorgungsleitungen einen deutlich kleineren Durchschnittswert und liegen damit im unteren Bereich der Einstufung „mittel“ für diese Leitungskategorie (die Grenzwerte der Einstufungen des DVGW-Arbeitsblattes W 400-3 für Fern- und Zubringerleitungen betragen jeweils 10 Prozent der Grenzwerte für Haupt- und Versorgungslei-

tungen). Vermutlich infolge der deutlich geringeren Gesamtlänge in dieser Leitungskategorie zeigen sich in der Statistik eher Ausreißer bei einzelnen Werkstoffgruppen (mehr dazu im Abschnitt „Rehabilitationsraten“).

Die Schadensrate bei Anschlussleitungen ohne Fremdverursachung



Quelle: DVGW

Abb. 9: Aufteilung der Durchmesser von Fern- und Zubringerleitungen in Abhängigkeit von der Netzlängenkategorie

(Abb. 14) ist mit einem Wert von 2,7 je 1.000 Stück gegenüber der Schadenstatistik 2013–2015 unverändert. Die Schadensrate für Stahl überschreitet den Grenzwert für „niedrig“ nach DVGW-Arbeitsblatt W 400-3 und die Schadensrate für Grauguss überschreitet den Grenzwert für „mittel“ nach DVGW-Arbeitsblatt W 400-3 – in beiden Fällen ist jedoch, wie schon erwähnt, das jeweilige durchschnittliche Werkstoffalter zu berücksichtigen.

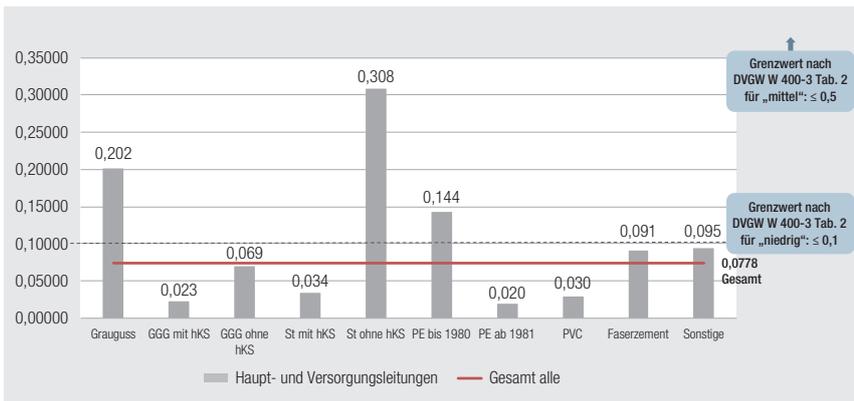
Der Anteil von Schäden durch Fremdverursachung liegt sowohl bei Haupt- und Versorgungsleitungen (vgl. Abb. 10 und 13) als auch bei Anschlussleitungen (vgl. Abb. 14 und 15) zwischen 5 und 6 Prozent aller (fremd- und nicht fremdverursachten) Schäden der jeweiligen Leitungskategorie, während er bei Fern- und Zubringerleitungen bei ca. 4 Prozent liegt (vgl. Abb. 12 und 13).

Im größeren Betrachtungszeitraum seit Beginn der Erhebung sinkt die Gesamtschadensrate für Haupt- und Versorgungsleitungen, es offenbart sich somit ein längerer positiver Trend des Gesamtnetzstatus, wie die folgende Aufzählung verdeutlicht:

**Tabelle 2: Konservative Berechnung des Durchschnittsalters von Haupt- und Versorgungsleitungen anhand von Bestandsdaten (Abb. 5 bis 8) und geschätzten Werkstoffaltersdurchschnitten [1]**

Werkstoffanteil	GG	GGG mit hKS	GGG ohne hKS	St mit hKS	St ohne hKS	PE bis 1980	PE ab 1981	PVC	AZ	Sonstige	Gewichteter Netz-Altersdurchschnitt
L < 500 km (359 WVU)	18 %	13 %	10 %	1 %	1 %	2 %	21 %	25 %	6 %	4 %	51 Jahre
500 km ≤ L ≤ 1.000 km (56 WVU)	16 %	13 %	8 %	2 %	2 %	3 %	20 %	26 %	8 %	1 %	49 Jahre
1000 km < L ≤ 2.000 km (24 WVU)	16 %	11 %	5 %	5 %	1 %	3 %	17 %	33 %	7 %	1 %	50 Jahre
2.000 km < L (11 WVU)	26 %	24 %	11 %	4 %	6 %	3 %	13 %	5 %	5 %	2 %	51 Jahre
Werkstoffaltersdurchschnitt (Jahre)	92,5	20	52,5	20	80	50	19,5	55	62,5	65	

Quelle: DVGW



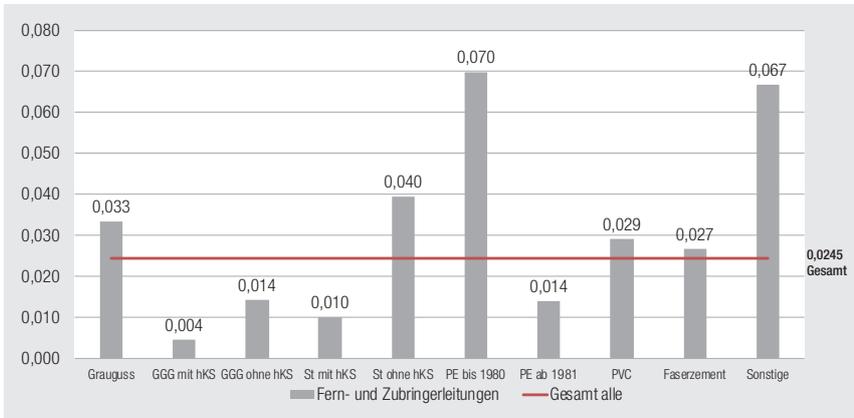
Quelle: DVGW

**Abb. 10:** Schäden ohne Fremdverursachung je km und Jahr an Haupt- und Versorgungsleitungen aller Netzlängenkategorien in Abhängigkeit vom Werkstoff

- 0,15 Schäden je km und Jahr für 1997 [2]
- 0,10 Schäden je km und Jahr für 2006–2009 [2]
- 0,090 Schäden je km und Jahr für 2010–2012 [4]
- 0,076 Schäden je km und Jahr für 2013–2015 [5]
- 0,078 Schäden je km und Jahr für 2016/2017

### Rehabilitationsraten

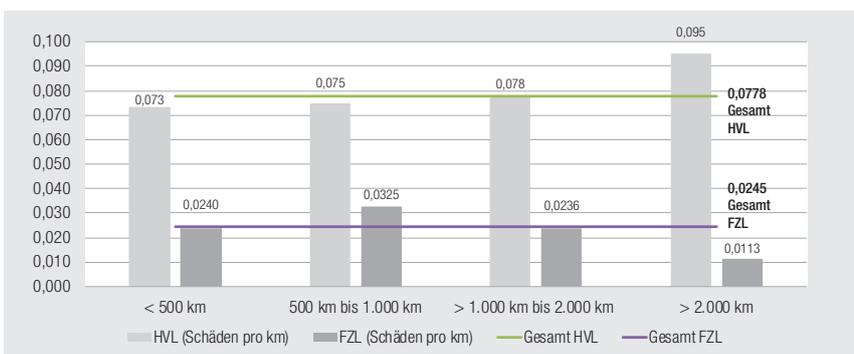
Bei Bauarbeiten an Rohrleitungen sind grundsätzlich zwei Veranlassungen zu unterscheiden:



Quelle: DVGW

**Abb. 11:** Schäden ohne Fremdverursachung je km und Jahr an Fern- und Zubringerleitungen aller Netzlängenkategorien in Abhängigkeit vom Werkstoff

- Ein Rohrleitungsabschnitt erfüllt nicht mehr die Erwartung an seinen Zustand, etwa infolge der Überschreitung einer bestimmten Schadensrate oder infolge der Entwicklung bei anderen Parametern des Werkstoffverhaltens vor einem Versagen (z. B. Gehalt an Stabilisatoren bei Polyethylen (PE)).
- Ein Rohrleitungsabschnitt muss infolge fremder Maßnahmen (z. B. Straßenbau) ersetzt werden.



Quelle: DVGW

**Abb. 12:** Schäden ohne Fremdverursachung je km und Jahr an Haupt- und Versorgungsleitungen (HVL) sowie Fern- und Zubringerleitungen (FZL) in Abhängigkeit von der Netzlängenkategorie

Bei der Abfrage der Rehabilitationsraten wird nicht nach der Veranlassung unterschieden, sodass ein direkter Zusammenhang zwischen Zustand und Rehabilitationsrate nicht in jedem Fall gegeben ist.

Die **Abbildungen 16, 17 und 18** zeigen die jeweiligen Rehabilitationsraten. Die Schadensraten an Haupt- und Versorgungsleitungen liegen bei Grauguss (0,20/km) und Stahl ohne hochwertigen Korrosionsschutz (0,31/km)

deutlich über der allgemeinen Schadensrate (0,078/km) und korrelieren, wie zu erwarten, mit den entsprechend höheren Rehabilitationsraten von 1,4 bzw. 2,5 Prozent für diese Werkstoffe (Abb. 10 und 16).

Dass die Rehabilitationsrate für Fern- und Zubringerleitungen bei Duktiguss mit hochwertigem Korrosionsschutz (0,30 Prozent) doppelt so hoch ausfällt wie bei Duktiguss ohne hochwertigen Korrosionsschutz (0,15 Prozent), leuchtet weniger ein – über die Ursachen (z. B. falsche Zuordnungen, untypische Rehabilitationsprioritäten) lässt sich ohne individuelle Recherche nur spekulieren.

PE bis 1980 hat ebenfalls überdurchschnittliche Schadensraten (0,14 je km an Haupt- und Versorgungsleitungen bzw. 0,070 je km an Fern- und Zubringerleitungen), die sich gleichermaßen in höheren Rehabilitationsraten spiegeln (0,47 Prozent bzw. 0,66 Prozent) (Abb. 10, 11 und 16). Hier könnte allerdings auch ein geringer Stichprobenumfang (die Gesamtlänge der Fern- und Zubringerleitungen beträgt ca. ein Zehntel der Gesamtlänge der Haupt- und Versorgungsleitungen) ausschlaggebend sein, möglicherweise wurde in den Anfangsjahren aber auch nicht ausreichend auf die Bettung geachtet.

Dass die Rehabilitationsraten für Haupt- und Versorgungsleitungen durchweg höher ausfallen als für Fern- und Zubringerleitungen, dürfte auf die Nennweitenverteilung zurückzuführen sein (Abb. 4 und 9): Fern- und Zubringerleitungen haben im Durchschnitt größere Nennweiten und Wanddicken, was bei ansonsten gleichen Voraussetzungen (Bettung, Bodenaggressivität etc.) zu geringeren Schadensraten und damit zu einem entsprechend geringeren Rehabilitationsbedarf führt. Die Verhältnisse für Anschlussleitungen (Abb. 14 und 17) korrelieren plausibel.

Die Gesamtrehabilitationsrate für Haupt- und Versorgungsleitungen fiel von 0,67 Prozent für 2013–2015 [5] auf 0,60 Prozent im aktuellen Betrachtungszeitraum 2016/2017, ein leicht

negativer Trend bei einer fast stabilen Schadensrate.

### Rohrnetzdurchschnittsalter

Es wurde bereits angedeutet, dass Zustand und Rehabilitationsrate nur teilweise korrelieren. Eine weitergehende Bewertung des Zustands und seiner Entwicklung wird auch dadurch erschwert,

dass keine baujahrgenaue Erhebung des Bestands stattfindet und in vielen Fällen auch gar nicht möglich wäre. Beihilfswise wird deshalb auch das Rohrnetzdurchschnittsalter abgefragt.

Als bundesweiten Durchschnitt weist die letzte Auswertung [5] einen Wert von 35 Jahren aus. Dabei handelt es sich um einen Gesamtdurchschnitt über alle

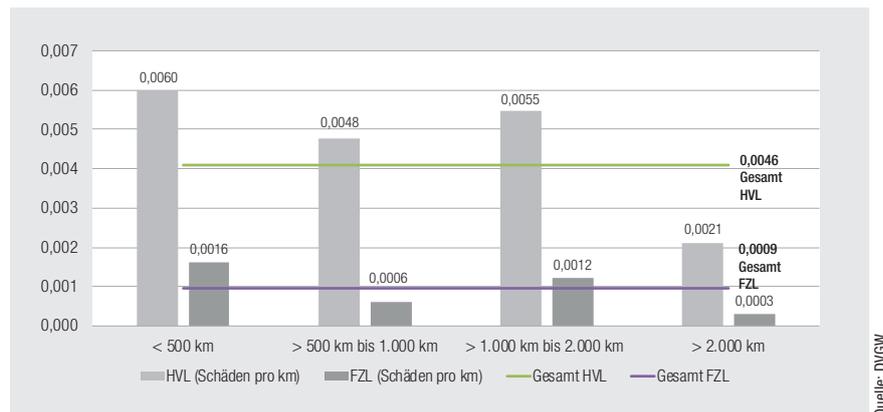


Abb. 13: Schäden durch Fremdverursachung je km und Jahr an Haupt- und Versorgungsleitungen (HVL) sowie Fern- und Zubringerleitungen (FZL) in Abhängigkeit von der Netzlängenkategorie

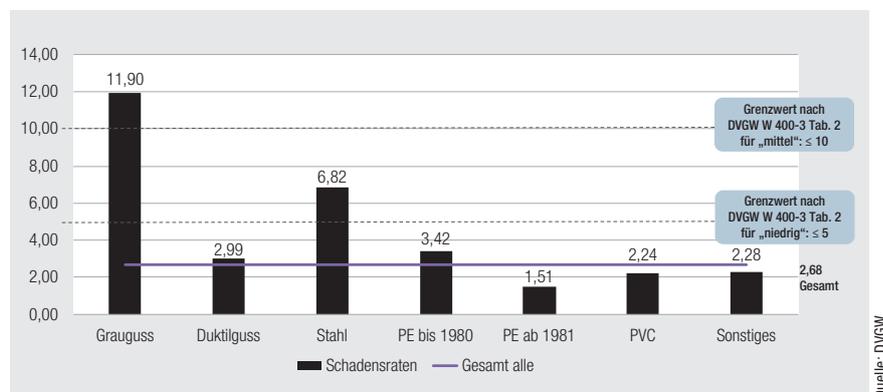


Abb. 14: Schäden ohne Fremdverursachung an Anschlussleitungen je 1.000 Stück und Jahr aller Netzlängenkategorien in Abhängigkeit vom Werkstoff

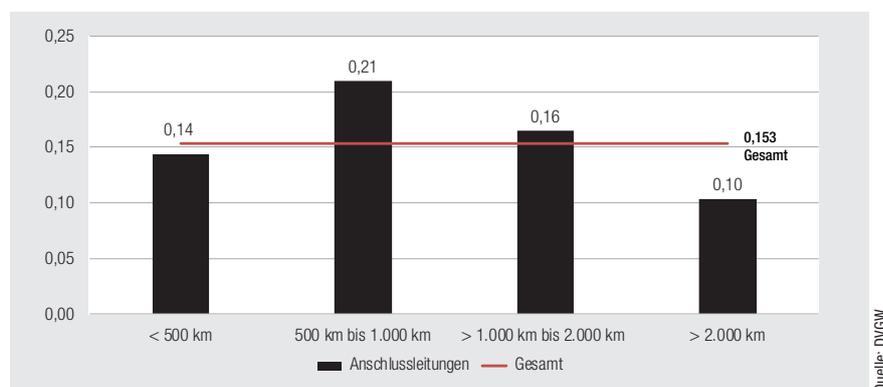


Abb. 15: Schäden durch Fremdverursachung an Anschlussleitungen je 1.000 Stück und Jahr in Abhängigkeit von der Netzlängenkategorie

WVU-Einzelwerte hinweg, ohne Wichtung der Einzelwerte anhand der jeweiligen WVU-Netzlänge. Diese schlichte Durchschnittsbildung führt auch für 2016/2017 zu keinem anderen Wert, insofern wäre die Entwicklung stabil (keine deutliche Verbesserung oder Verschlechterung). Allerdings finden sich in der Datenbank vereinzelt Einträge (z. B. „0 Jahre“ und andere, zu kurz erscheinende Zeitdauern), die darauf

schließen lassen, dass die Datenlage im betreffenden WVU oder die Ermittlung des abgefragten Werts unklar ist.

Nimmt man eine Berechnung mithilfe der Bestandsdaten gemäß den Abbildungen 5 bis 8 und mithilfe von Altersdurchschnitten ausgehend vom Mittelpunkt der Einbauzeit der jeweiligen Werkstoffgruppe vor (vgl. mit [1]), erhält man deutlich höhere Werte (Tab. 2). Un-

ter der Voraussetzung, dass ältere Netzteile prioritär rehabilitiert werden, ist diese Berechnung zu konservativ. Gleichwohl verstärkt sie den Eindruck, dass die zuerst genannten 35 Jahre zu optimistisch erscheinen.

Deshalb appellieren die Autoren auch an dieser Stelle an alle WVU, eine möglichst sorgfältige Schätzung abzugeben, wenn keine eindeutige baujahrgenaue Zuordnung aller Rohrleitungsabschnitte vorhanden ist. Das folgende Beispiel zeigt, wie man eine solche Abschätzung (einschließlich Wichtung) vornehmen kann:

- Ein WVU habe ein Rohrnetz von ca. 1.000 km Länge.
- Aus dem Zeitraum 1900 bis 1960 stamme ein Anteil von ca. 300 km, der demnach ein Durchschnittsalter von 90 Jahren (vom Mittelpunkt jenes Zeitraums bis 2020) aufweist.
- Von 1960 bis 1990: ca. 400 km mit einem Durchschnittsalter von 45 Jahren
- Von 1990 bis 2000: ca. 200 km mit einem Durchschnittsalter von 25 Jahren
- Von 2000 bis 2010: ca. 40 km mit einem Durchschnittsalter von 15 Jahren
- Von 2010 bis 2020: ca. 60 km mit einem Durchschnittsalter von 5 Jahren

Daraus ergibt sich wie folgt das gewichtete WVU-Rohrnetzdurchschnittsalter:

$$90 \text{ a} \times 300/1.000 + 45 \text{ a} \times 400/1.000 + 25 \text{ a} \times 200/1.000 + 15 \text{ a} \times 40/1.000 + 5 \text{ a} \times 60/1.000 = 50,9 \text{ a} \approx 51 \text{ a}$$

Berücksichtigt man die vage Ausgangslage, erhält man 50 Jahre mit entsprechender Unsicherheit.

### Wasserverlust

Für den durchschnittlichen spezifischen realen Wasserverlust  $q_{VR}$  weist die letzte Auswertung [5] einen Wert von  $0,096 \text{ m}^3/(\text{h} \times \text{km})$  aus, ebenfalls ohne Wichtung der Einzelwerte anhand der jeweiligen WVU-Netzlänge. Diese schlichte Durchschnittsbildung ergibt für 2016  $q_{VR} = 0,109 \text{ m}^3/(\text{h} \times \text{km})$  und für 2017  $q_{VR} = 0,107 \text{ m}^3/(\text{h} \times \text{km})$ , wobei auch hier vereinzelt Nullmel-

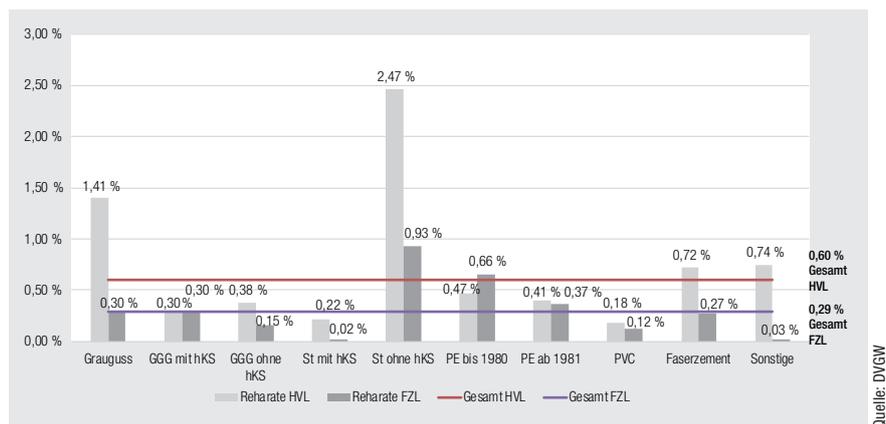


Abb. 16: Rehabilitationsrate für Haupt- und Versorgungsleitungen (HVL) sowie Fern- und Zubringerleitungen (FZL) aller Netzlängenkategorien in Abhängigkeit vom Werkstoff

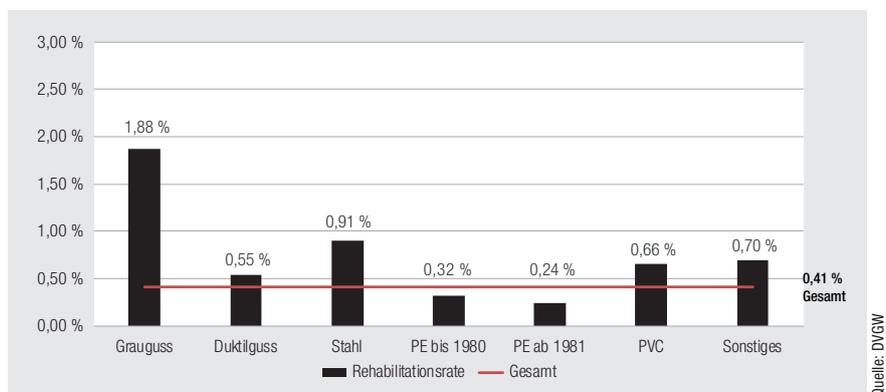


Abb. 17: Rehabilitationsrate für Anschlussleitungen aller Netzlängenkategorien in Abhängigkeit vom Werkstoff

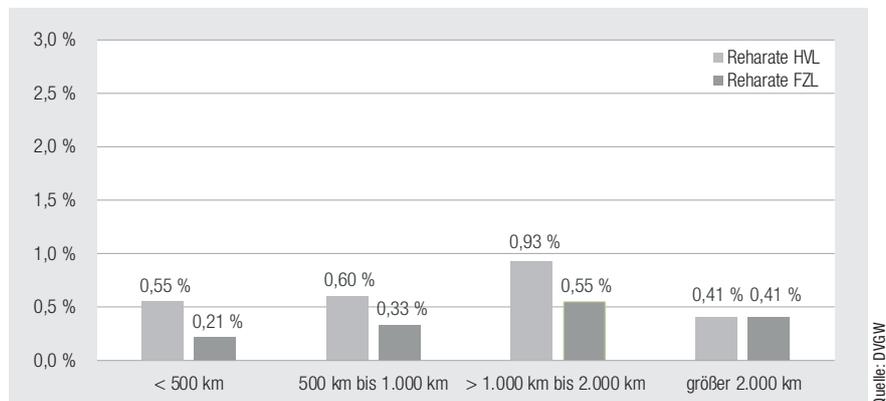


Abb. 18: Rehabilitationsrate für Haupt- und Versorgungsleitungen (HVL) sowie Fern- und Zubringerleitungen (FZL) in Abhängigkeit von der Netzlängenkategorie

dungen vorliegen. Inwieweit sich dabei das gegenüber der Vorgängerausgabe von 2003 schärfer gefasste DVGW-Arbeitsblatt W 392:2017-09 „Wasserverlust in Rohrnetzen; Ermittlung, Wasserbilanz, Kennzahlen, Überwachung“ ausgewirkt hat, ist unklar.

Die obigen Werte erscheinen plausibel, da sie in der Nähe eines bundesweiten Schätzwerts liegen [6, 7]:  $(416.785.000 \text{ m}^3/\text{a})/(540.000 \text{ km}) = 0,088 \text{ m}^3/(\text{h} \times \text{km})$ . Hinsichtlich einer inhaltlichen Bewertung des Wasserverlusts müsste man die WVU gemäß dem DVGW-Arbeitsblatt W 400-3-B1:2017-09 „Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV); Teil 3: Betrieb und Instandhaltung; Beiblatt 1: Inspektion und Wartung von Ortsnetzen“ nach ländlich, städtisch und großstädtisch gruppieren, wobei die dafür notwendigen Einspeisemengen nicht abgefragt werden und mit den abgefragten Wasserabgabemengen unterschiedlich korrelieren.

Perspektivisch beinhaltet die Umstellung der Datenerhebung ab 2020 gemäß dem aktuellen DVGW-Arbeitsblatt W 402-B1:2019-07 auch eine Abfrage des weitergehenden ILI (Infrastructure Leakage Index) gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 392:2017-09, sodass zukünftige Auswertungen hinsichtlich Wasserverlust an Qualität gewinnen sollten.

## Absperrarmaturen und Hydranten

Auf die Angabe von Schadensraten für Absperrarmaturen und Hydranten wird verzichtet, da ein systematischer Erhebungsfehler vorliegt, der erst infolge des aktuellen DVGW-Arbeitsblattes W 402-B1:2019-07 mit der Erhebung ab 2020 beseitigt wird: Da in jedem Jahr turnusmäßig nur ein Teil der Absperrarmaturen und Hydranten inspiziert wird (vgl. DVGW-Arbeitsblatt W 400-3-B1), ergeben sich nur dann plausible Schadensraten, wenn die im Rahmen der Inspektion entdeckten schadhafte Absperrarmaturen bzw. Hydranten ins Verhältnis gesetzt werden zur Anzahl der inspizierten Absperrarmaturen bzw. Hydranten und nicht zur jeweiligen Gesamtzahl der Absperrarmaturen und Hydranten. ■

### 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, in: DVGW energie | wasser-praxis, Ausgabe 10/2006.
- [3] Walther, G., Schroeder, T., Drescher, D. (2012): DVGW-Schadenstatistik Wasser – Ergebnisse aus den Jahren 2006 bis 2009, in: DVGW energie | wasser-praxis, Ausgabe 12/2012.
- [4] Dietzsch, F., Walther, G. (2014): Netz- und Schadenstatistik Wasser. Ergebnisse aus den Jahren 2010 bis 2012, in: DVGW energie | wasser-praxis, Ausgabe 6+7/2014.
- [5] Maler, P., Dietzsch, F. (2017): Netz- und Schadenstatistik Wasser – Ergebnisse aus den Jahren 2013 bis 2015, in: DVGW energie | wasser-praxis, Nr. 3/2017.
- [6] [www.dvgw.de/leistungen/publikationen/publikationen-wasser/branchenbild-wasser-2020/](http://www.dvgw.de/leistungen/publikationen/publikationen-wasser/branchenbild-wasser-2020/)
- [7] [www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/Wasserwirtschaft/Publikationen/Downloads-Wasserwirtschaft/wasser-oeffentlich-2190211169004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/Wasserwirtschaft/Publikationen/Downloads-Wasserwirtschaft/wasser-oeffentlich-2190211169004.pdf?__blob=publicationFile)

### Die Autoren

**Bernd Heyen** ist Leiter der Abteilung Netzberechnung und -datenmanagement bei der GELSENWASSER AG in Gelsenkirchen.

**Petra Maler** ist Fachexpertin Rohrnetz im Geschäftsbereich Wasserversorgung bei den Berliner Wasserbetrieben AöR.

**Christian Stürtz** ist Leiter Netze bei der RWW Rheinisch-Westfälische Wasserwerksgesellschaft mbH in Mülheim an der Ruhr.

**Agnes Schwigon** ist Referentin in der Einheit Gastechnologien und Energiesysteme in der DVGW-Hauptgeschäftsstelle in Bonn.

**Klaus Büschel** ist Referent in der Einheit Wasserversorgung in der DVGW-Hauptgeschäftsstelle in Bonn.

#### Kontakt:

Klaus Büschel  
DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.  
Technisch-wissenschaftlicher Verein  
Josef-Wirmer-Str. 1–3  
53123 Bonn  
Tel.: 0228 9188-861  
E-Mail: [bueschel@dvgw.de](mailto:bueschel@dvgw.de)  
Internet: [www.dvgw.de](http://www.dvgw.de)

Besuchen Sie uns auf der  
**10. Nordbayerische Trinkwassertagung**  
Gemeinden am Main | Scherenberghalle | 23. + 24.09.2020

## EX-TEC® PM 580

Spüren, Messen und Warnen – alles, was Sie brauchen



- Intelligente Unterstützung während geführter Funktionsprüfung
- Detektion von bis zu fünf verschiedenen Gasen
- Praktische und sichere Einhandbedienung
- Filterverschmutzung schnell erkennbar, einfach zu wechselnder Staubfilter
- Pumpenalarm bei Wasserkontakt des hydrophoben Filters



Hermann Sewerin GmbH

Robert-Bosch-Straße 3 | D-33334 Gütersloh

Telefon +49 5241 934-0 | Telefax +49 5241 934-444

[www.sewerin.com](http://www.sewerin.com) | [info@sewerin.com](mailto:info@sewerin.com)