

Netz- und Schadenstatistik Wasser

– Ergebnisse aus den Jahren 2018 bis 2022

Der DVGW führt seit dem Jahr 1997 eine Netz- und Schadenstatistik über die Wasserverteilung. Grundlage hierfür 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 2018 bis 2022 vor und geht dabei insbesondere auf die Themen „Leitungsschäden“, „Rehabilitationsraten“, „Rohrnetzdurchschnittsalter“ und „Wasserverlust“ ein.

von: Petra Maler (Berliner Wasserbetriebe AöR), Dr. Martin Wagner (TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser), Agnes Schwigon & Sascha Kochendörfer (beide: DVGW e. V.)

Die nachfolgende Auswertung von Daten aus den Berichtsjahren 2018 bis 2022 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 für die Jahre 2016 bis 2019 ist gemäß dem DVGW-Arbeitsblatt W 402-B1:2015-04 erfolgt. Ab dem Jahr 2020 wurde die Erhebung auf das aktuelle DVGW-Arbeitsblatt W 402-B1:2019-07 umgestellt.

Für die Jahre 2018 bis 2022 wurde die Auswertung über alle Jahre gemittelt. Alle hier genannten statistischen Angaben basieren folglich auf einer Durchschnittsbildung über 2018 bis 2022 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 Wasserversorgungsunternehmen (WVU)). Die Autoren appellieren in diesem Zusammenhang an die WVU, Daten frühzeitig ein- und freizugeben.

Die Entwicklung gemäß **Tabelle 1** zeigt die Beteiligung für die Jahre 2013 bis 2022. Für den Zeitraum zwischen 2018 und 2022 ergibt sich eine durchschnittliche Beteiligung von 440 WVU.

Es wurden – analog zur letzten Veröffentlichung [8] – die folgenden Netzlängenkategorien anhand der Länge L aller Haupt- und Versorgungsleitungen des jeweiligen WVU gebildet:

- $L < 500$ km (dazu zählen 348 WVU)
- $500 \text{ km} \leq L \leq 1.000$ km (dazu zählen 57 WVU)
- $1.000 \text{ km} < L \leq 2.000$ km (dazu zählen 23 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, für 2018 bis 2022 gemittelte

- Gesamtlänge der Haupt- und Versorgungsleitungen von 181.739 km,

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

Jahr	freigegebene und ausgewertete Datensätze
2013	379 [5]
2014	384 [5]
2015	335 [5]
2016	466 [04.03.2020]
2017	430 [03.01.2020]
2018	451 [30.01.2024]
2019	455 [30.01.2024]
2020	451 [30.01.2024]
2021	416 [30.01.2024]
2022	427 [30.01.2024]

Quelle: DVGW

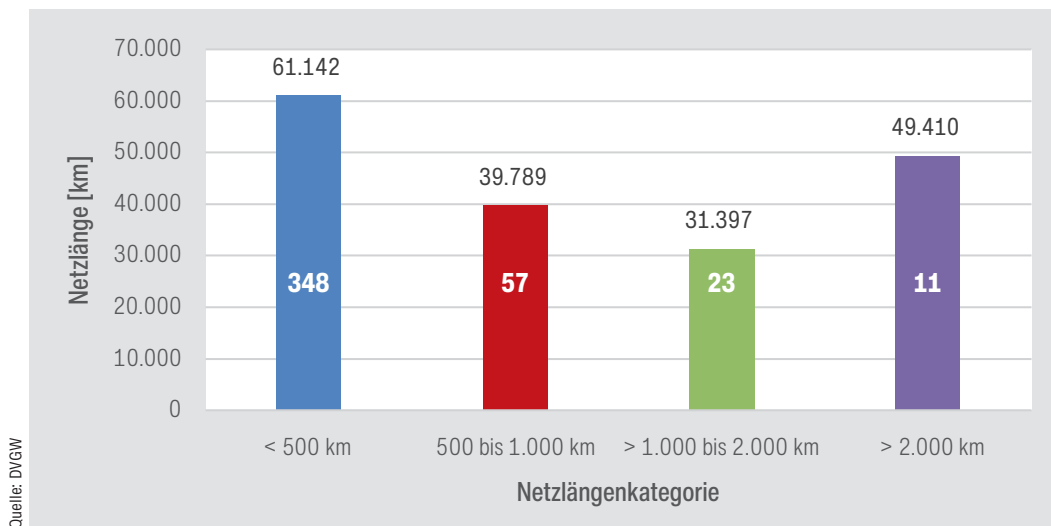


Abb. 1: Aufteilung der Haupt- und Versorgungsleitungen in Abhängigkeit von der Netzlängen-kategorie

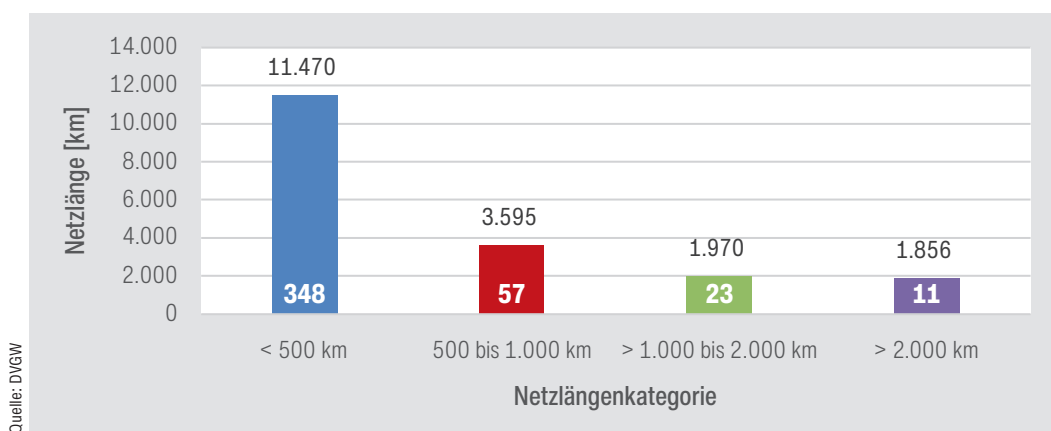


Abb. 2: Aufteilung der Fern- und Zubringerleitungen in Abhängigkeit von der Netzlängen-kategorie

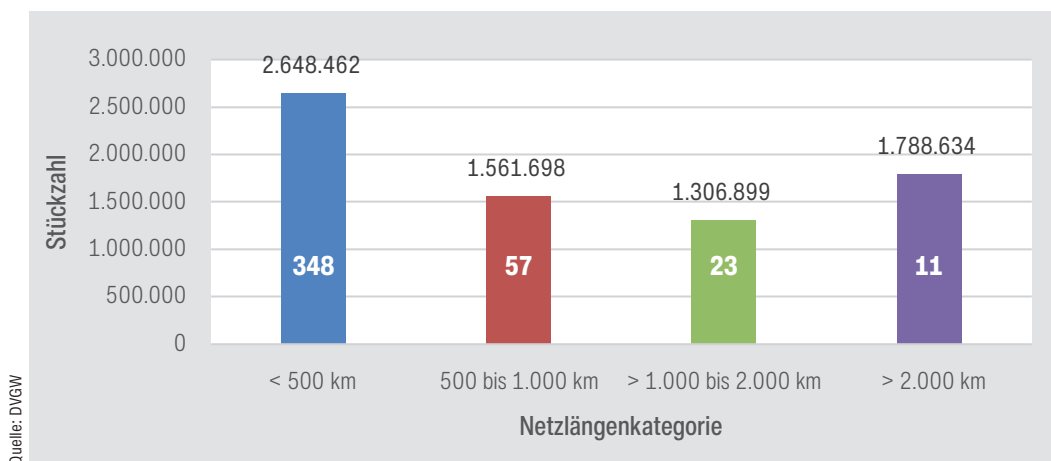


Abb. 3: Aufteilung der Anschlussleitungen (Stückzahl) in Abhängigkeit von der Netzlängen-kategorie

- Gesamtlänge der Fern- und Zubringerleitungen von 18.890 km und
- Gesamtzahl der Anschlussleitungen von 7.305.693

zumindest innerhalb derselben Größenordnung auf die vier WVU-Kategorien verteilt. Im Vergleich zur letzten Veröffentlichung [8] sind in der Kategorie > 2.000 km ebenfalls elf WVU vertreten, jedoch mit ca. 35.000 km Netzlänge deutlich geringer als im vorliegenden Auswer-

tungszeitraum (ca. 49.000 km). Die Ursache für die Differenz ist, dass sich andere Unternehmen an der Datenerhebung beteiligt haben.

Die Gesamtlänge der ausgewerteten Leitungen (200.629 km; ohne Anschlussleitungen) beträgt ca. 37 Prozent des deutschen Trinkwasser-Rohrnetzes (ca. 540.000 km [6]). Die erfasste abgegebene Trinkwassermenge liegt für die Jahre 2018 bis 2022 bei insgesamt 2.526.116.880 m³. Für den gleichen Zeit- ▶

raum gibt das Statistische Bundesamt eine deutschlandweite Trinkwasserabgabe von 4.731.000.000 m³ [7] an. Dies bedeutet, dass ca. 53 Prozent der gesamten Trinkwasserabgabe über die Auswertung abgedeckt ist.

Rohrnetzbestand in Abhängigkeit von Durchmessern und Werkstoffen

Die **Abbildung 4** zeigt, wie sich Haupt- und Versorgungsleitungen in Abhängigkeit von der Netzlängenkategorie auf die Durchmesserbereiche verteilen. Auch bei einem gegenüber der letzten Veröffentlichung in Teilen geänderten Teilnehmerkreis treten die großen Nennweiten (> 400) umso häufiger auf, je größer die Netzlänge ist. Die Nennweiten bis 400 hingegen erscheinen ohne klare Tendenz hinsichtlich der Netzlängenkategorien relativ gleichmäßig verteilt und bilden den Hauptanteil der in Betrieb befindlichen Rohrleitungen.

GGG mit hKS¹ oder PE ab 1981 nicht in gleichem Maß gewachsen ist. Ursache für die etwas veränderte Verteilung scheinen auch hier Änderungen im Teilnehmerkreis zu sein. Leitungen aus Stahl (St) sind, unabhängig von der Gesamtnetzlänge, mit Anteilen zwischen 1 und 5 Prozent nur in geringerem Maß im Einbau.

- Nach wie vor spielen Kunststoffe überwiegend bei den kleineren und mittelgroßen Netzen die deutlich größere Rolle. Auffallend ist der große Zuwachs bei den PVC-Rohren um 19 Prozent bei den Unternehmen mit einer Netzlänge von > 2.000 km. Auch hier scheint der Teilnehmerkreis diese Abweichung zu beeinflussen.
- Faserzement (AZ) spielt insgesamt keine große Rolle mehr, ist aber immer noch mit einem Anteil von 3 bis 9 Prozent im Einbau.
- Der Anteil sonstiger Werkstoffe ist bei den Unternehmen der kleinsten Netzlängenkate-

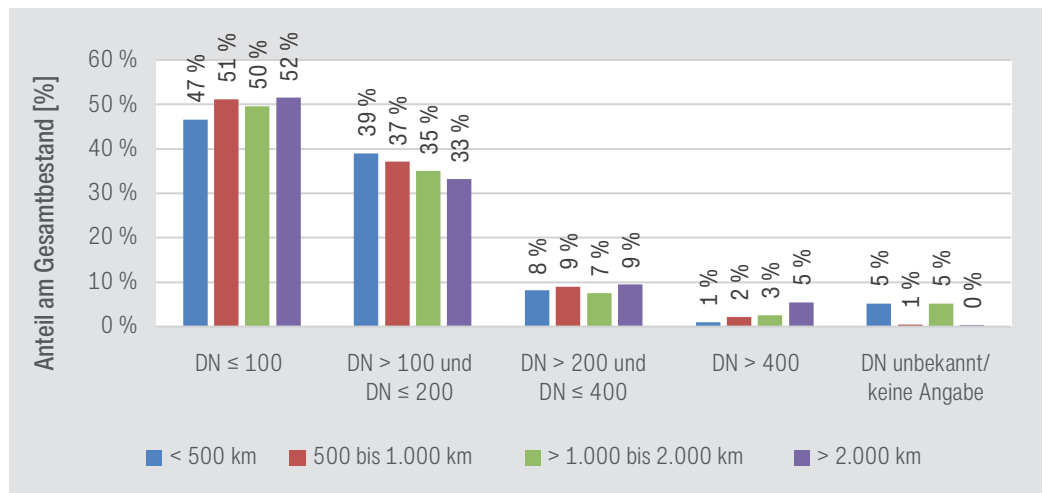


Abb. 4: Aufteilung der Durchmesser von Haupt- und Versorgungsleitungen in Abhängigkeit von der Netzlängenkategorie

Quelle: DVGW

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

- Der Anteil der metallischen Leitungen im Untergrund ist insgesamt gegenüber der Auswertung 2016/2017 leicht gesunken und tendenziell bei den Unternehmen mit den größeren Netzlängen immer noch am höchsten. Allerdings lässt sich der Rückgang – vor allem bei den Graugussleitungen – nicht allein mit Erneuerungen erklären, da der prozentuale Anteil der jüngeren Werkstoffe wie z. B.

gorie (< 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 Gaußglockenkurvenähnlich verteilt sind, wobei das Maximum mit zunehmender Netzlängenkategorie zu entsprechend größeren Durchmesserbereichen wandert. Erwartungsgemäß weisen Fern- und Zubringerleitungen gegenüber den Haupt- und Versorgungsleitungen höhere Anteile größerer Nennweiten auf. ▶

¹ Die Abkürzung „hKS“ steht für „hochwertigen Korrosionsschutz“ gemäß den gleichlautenden Maßgaben der DVGW-Regelwerke 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. Zementmörtelaukleidung, 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

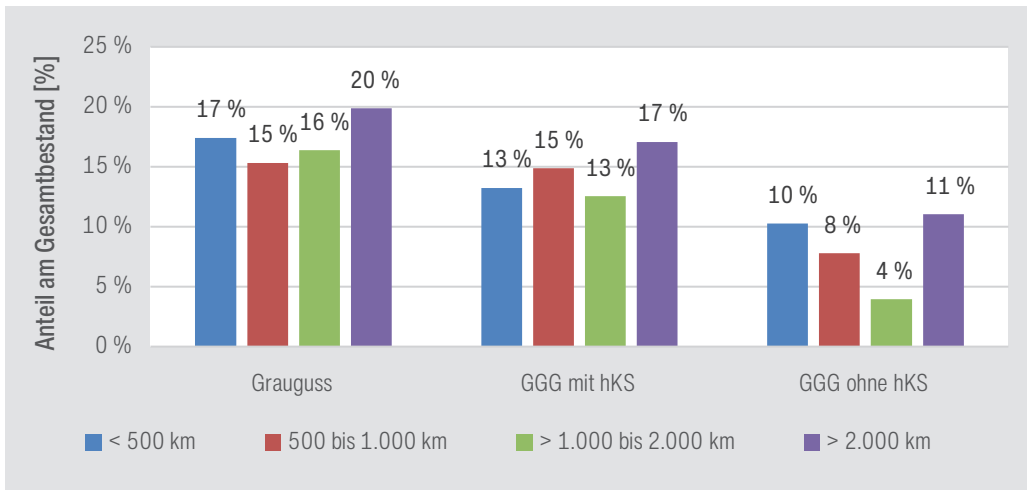


Abb. 5: Aufteilung der Werkstoffe von Haupt- und Versorgungsleitungen in Abhängigkeit von der Netzlängenkategorie (Gusseisen)

Quelle: DVGW

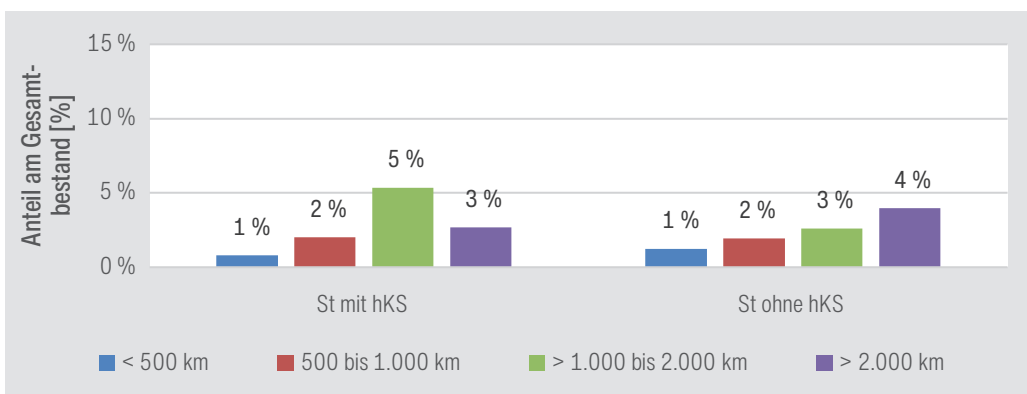


Abb. 6: Aufteilung der Werkstoffe von Haupt- und Versorgungsleitungen in Abhängigkeit von der Netzlängenkategorie (Stahl)

Quelle: DVGW

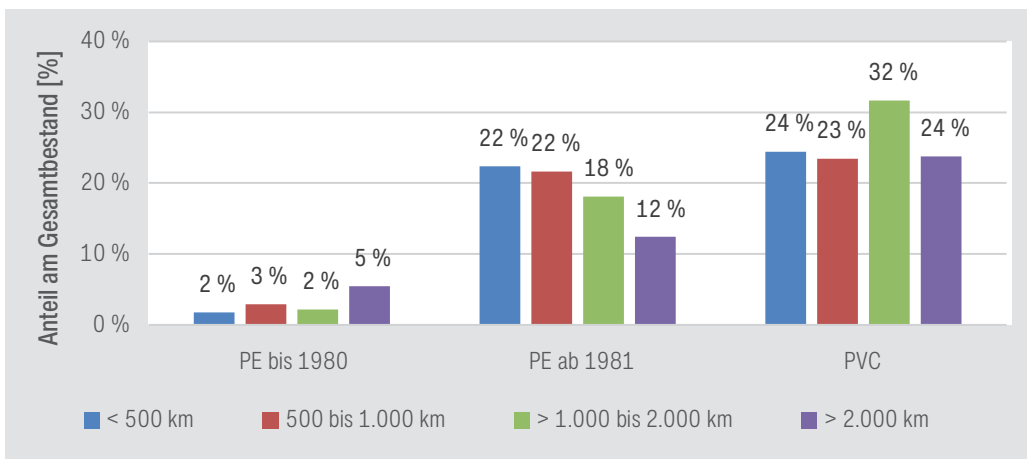


Abb. 7: Aufteilung der Werkstoffe von Haupt- und Versorgungsleitungen in Abhängigkeit von der Netzlängenkategorie (Kunststoffe)

Quelle: DVGW

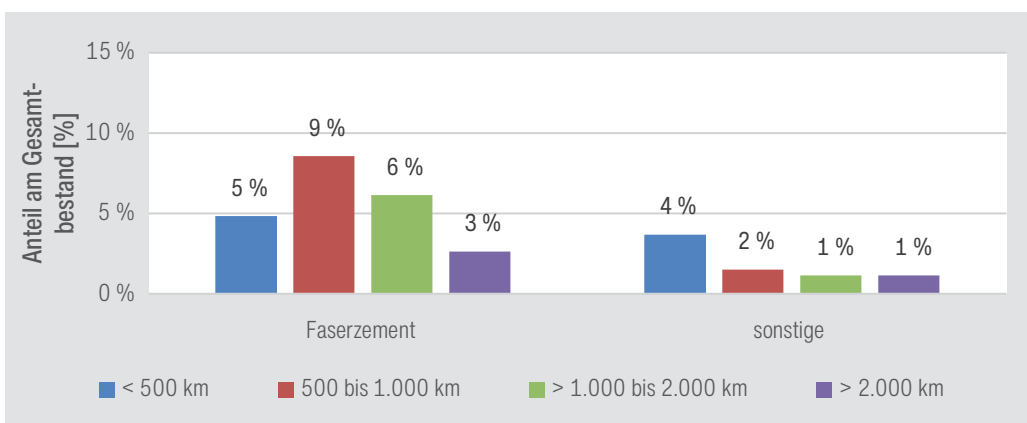


Abb. 8: Aufteilung der Werkstoffe von Haupt- und Versorgungsleitungen in Abhängigkeit von der Netzlängenkategorie (Faserzement und Sonstige)

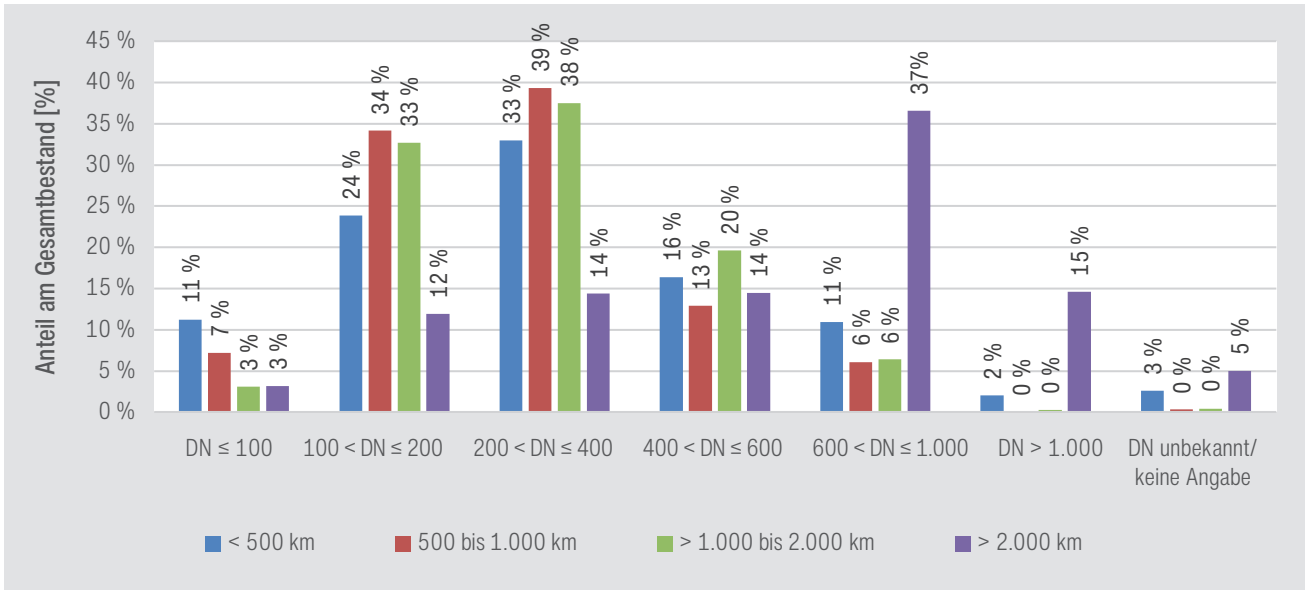


Abb. 9: Aufteilung der Durchmesser von Fern- und Zubringerleitungen in Abhängigkeit von der Netzlängenkategorie

Quelle: DVGW

Leitungsschäden

Die Abbildungen 10, 11, 12, 13, 14 und 15 zeigen den Stand der Leitungsschäden.

Haupt- und Versorgungsleitungen weisen eine Schadensrate von 0,07 Schäden je km und Jahr (Abb. 10) auf. Nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 400-3:2006-09 „Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWW); Teil 3: Betrieb und Instandhaltung“ kann diese Schadensrate als „niedrig“ eingestuft werden und sie ist gegenüber dem Wert von 0,078 aus der Schaden-

statistik 2016–2017 [8] marginal gesunken, wobei die unterschiedliche Stichprobe zu beachten ist (Tab. 1). Keine werkstoffbezogene Schadensrate überschreitet die Einstufung „mittel“ nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 400-3. Höhere Schadensraten weisen nach wie vor insbesondere die Leitungen aus Grauguss und Stahl ohne hKS auf, wobei hier die prozentualen Längenanteile zu beachten sind: Während Leitungen aus Grauguss 15 bis 20 Prozent der Netzlänge ausmachen, sind es bei den Leitungen aus St ohne hKS nur 1 bis 4 Prozent. Der Einfluss der Leitungen aus Grauguss auf den

Zustand und den Netzbetrieb dürfte damit deutlich größer sein. Auffallend ist der Anstieg in der Kategorie „Sontige“. Allerdings macht diese Kategorie ebenfalls nur 1 bis 4 Prozent der Netzlänge aus, sodass auch hier der Einfluss auf Gesamtschadensrate und Zustand als eher gering einzuschätzen ist.

Fern- und Zubringerleitungen haben mit insgesamt 0,02 Schäden je km und Jahr (Abb. 11) im Vergleich zu Haupt- und Versorgungsleitungen einen deutlich kleineren Wert bei den Schadensquoten und liegen damit im unteren Bereich der Einstufung „mittel“ für

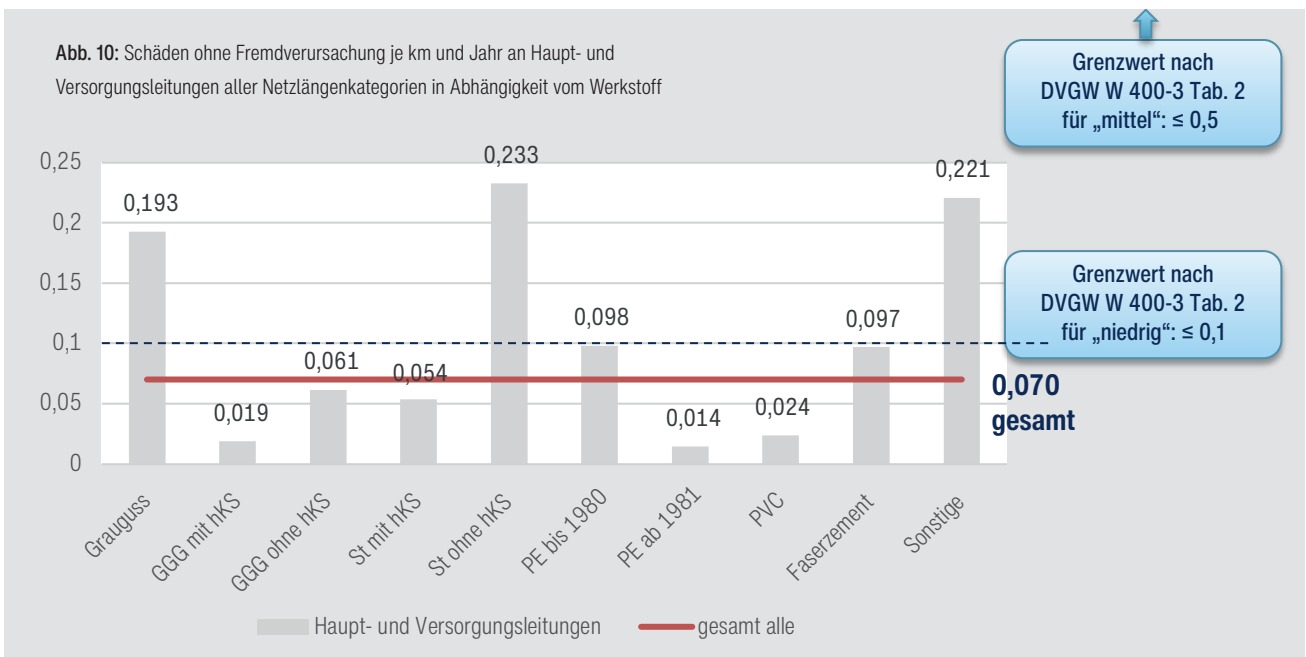
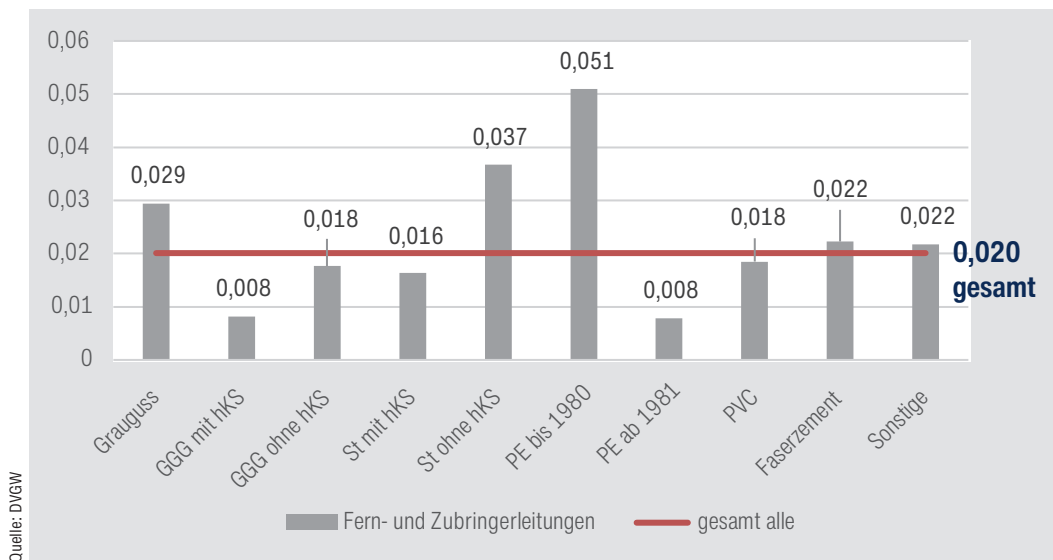


Abb. 10: Schäden ohne Fremdverursachung je km und Jahr an Haupt- und Versorgungsleitungen aller Netzlängenkategorien in Abhängigkeit vom Werkstoff

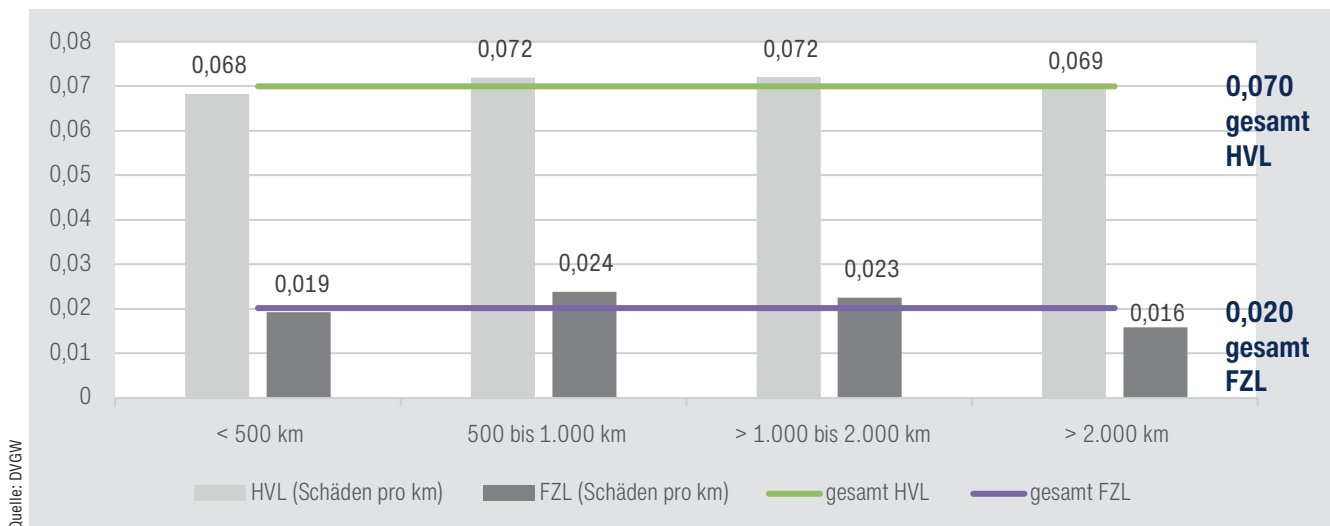
Grenzwert nach DVGW W 400-3 Tab. 2 für „mittel“: ≤ 0,5

Grenzwert nach DVGW W 400-3 Tab. 2 für „niedrig“: ≤ 0,1

Quelle: DVGW



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



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

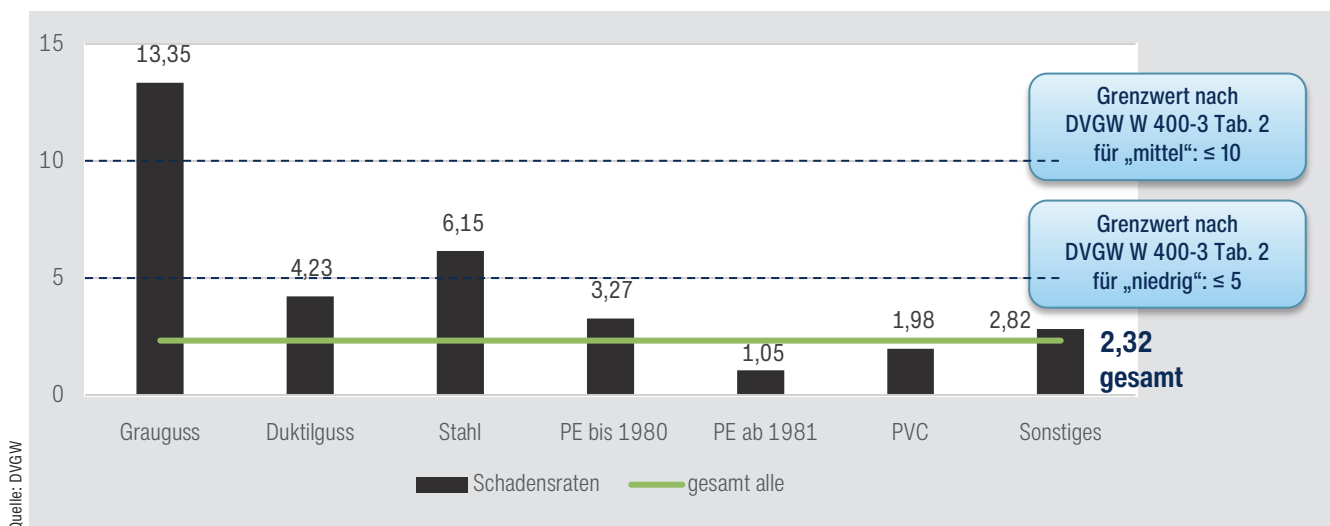
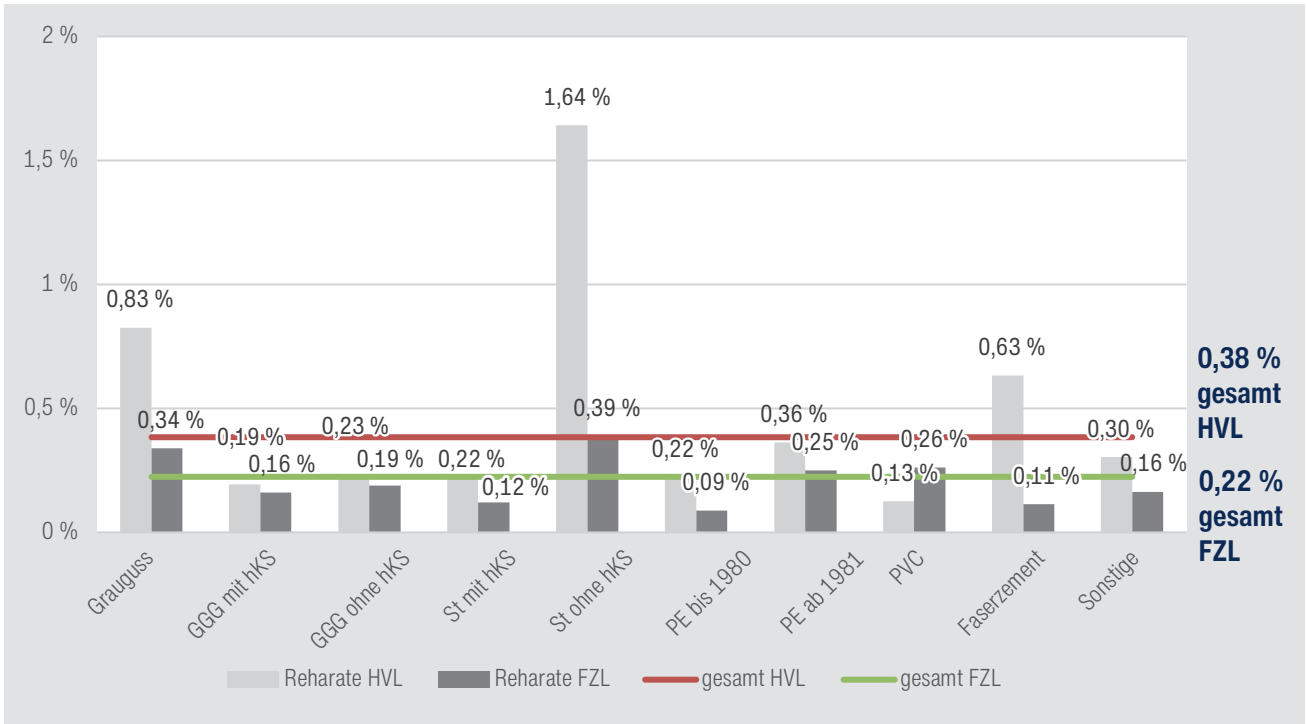


Abb. 13: Schäden ohne Fremdverursachung an Anschlussleitungen je 1.000 Stück und Jahr aller Netzlängenkategorien in Abhängigkeit vom Werkstoff

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 Versorgungsleitungen). Vermutlich infolge der deutlich geringeren Gesamtlänge in dieser Leitungskate-

gorie zeigen sich in der Statistik eher Ausreißer bei einzelnen Werkstoffgruppen. Auffallend sind hier die PE-Leitungen mit einem Einbaujahr vor ▶



Quelle: DVGW

Abb. 14: Rehabilitationsrate für Haupt- und Versorgungsleitungen (HVL) sowie Fern- und Zubringerleitungen (FZL) aller Netzlängenkategorien in Abhängigkeit vom Werkstoff

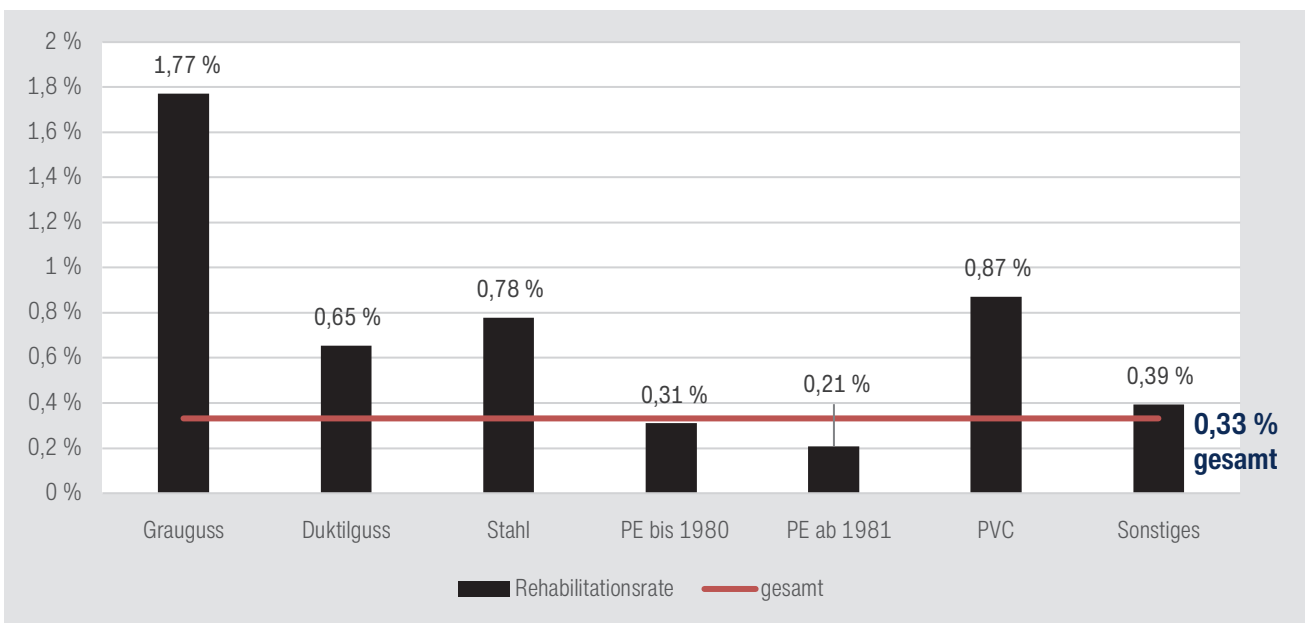
1980; gleichwohl sind diese Leitungen mit einem sehr geringen Prozentsatz im Netz vertreten.

Die Schadensrate bei Anschlussleitungen ohne Fremdverursachung (Abb. 14) ist mit einem Wert von 2,32 je 1.000 Stück gegenüber der Schadenstatistik 2016–2017 nahezu unverändert. Wie auch in der Auswertung 2016–2017, überschreitet die Schadensrate für Stahl den Grenzwert für

„niedrig“ nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 400-3 und die Schadensrate für Grauguss überschreitet den Grenzwert für „mittel“ nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 400-3. Diese beiden Materialarten sind außerdem nur zu einem geringen Anteil (und dadurch mit wenig Einfluss auf die Gesamtschadensrate) in den Netzen vertreten. Stahl weist einen Anteil von ca. 9 Prozent und Grauguss lediglich einen Anteil von ca. 1 Prozent auf.

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

- 0,15 Schäden je km und Jahr für 1997 [2]
- 0,10 Schäden je km und Jahr für 2006–2009 [2]



Quelle: DVGW

Abb. 15: Rehabilitationsrate für Anschlussleitungen aller Netzlängenkategorien in Abhängigkeit vom Werkstoff

- 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 [8]
- 0,07 Schäden je km und Jahr für 2020–2022

Rehabilitationsraten

Bei Bauarbeiten an Rohrleitungen sind grundsätzlich zwei Veranlassungen zu unterscheiden:

- 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.

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 14, 15 und 16 zeigen die jeweiligen Rehabilitationsraten. Die Schadensraten an Haupt- und Versorgungsleitungen liegen bei Grauguss (0,19/km) und Stahl ohne hochwertigen Korrosionsschutz (0,22/km) deutlich über der allgemeinen Schadensrate (0,07/km) und korrelieren – wie zu erwarten – mit den entsprechend höheren Rehabilitationsraten von 0,8 bzw. 1,6 Prozent für diese Werkstoffe (Abb. 10 und 14). Gegenüber der letzten Datenerhebung haben sich die Raten für diese beiden Kategorien verringert (Grauguss von 1,4 auf 0,8 Prozent; Stahl ohne hKS von 2,5 auf 1,6 Prozent).

Faserzement besitzt mit Werten von 0,097 je km Haupt- und Versorgungsleitung eine leicht überdurchschnittliche

Schadensrate, die sich gleichermaßen in einer höheren Rehabilitationsrate von 0,63 widerspiegelt (Abb. 10 und 14).

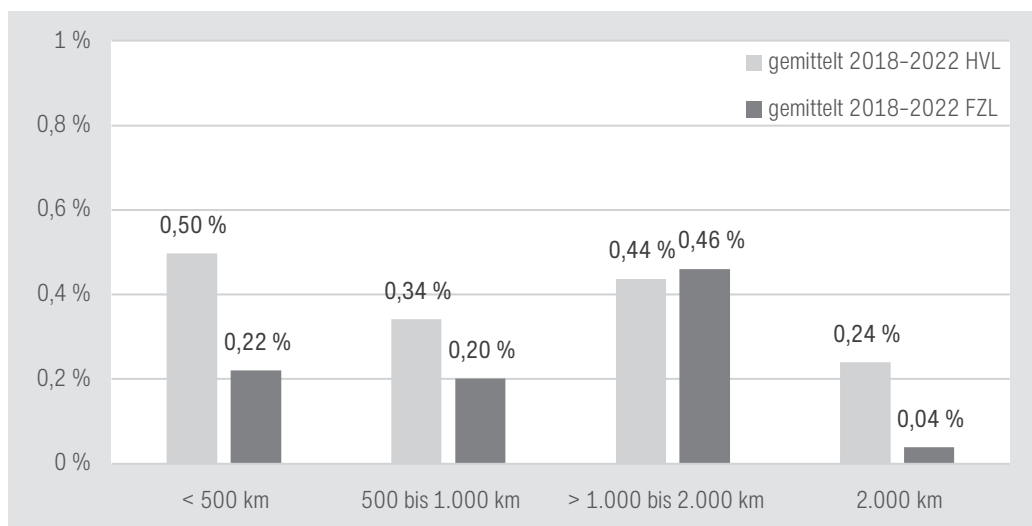
Dass die Rehabilitationsraten für Haupt- und Versorgungsleitungen durchweg höher ausfallen als für Fern- und Zubringerleitungen, dürfte auf die Nennweitenverteilung zurückzuführen sein (Abb. 4 und 9): Fern- und Zubringerleitungen haben im Durchschnitt größere Nennweiten und Wanddicken, was bei ansonsten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

Die Verhältnisse aus Schadens- und Rehabilitationsrate für Anschlussleitungen (Abb. 13 und 15) korrelieren plausibel. Lediglich der Werkstoff PVC besitzt eine im Vergleich zur Schadensrate (1,98 Schäden je 1.000 Stück) überproportionale Rehabilitationsrate von ca. 2 Prozent. Dies ▶



555 YEARS DÜKER.
A FUTURE FULL OF VISIONS.

Abb. 16: Rehabilitationsrate für Haupt- und Versorgungsleitungen (HVL) sowie Fern- und Zubringerleitungen (FZL) in Abhängigkeit von der Netzlängenkategorie



Quelle: DVGW

entspricht einem Quotienten von ca. 2, während alle anderen Werkstoffkategorien einen Quotienten von ≥ 5 aufweisen.

Die Gesamtrehabilitationsrate für Haupt- und Versorgungsleitungen ist seit dem Datenerhebungszeitraum 2013–2015 kontinuierlich zurückgegangen (0,67 Prozent für 2013–2015 [5]; 0,60 Prozent für 2016–2017 [8]; aktuell: 0,40). Die Schadenrate zeigt ebenfalls einen leicht negativen Trend und erreichte mit 0,07 Schäden pro km ein bisheriges Minimum.

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

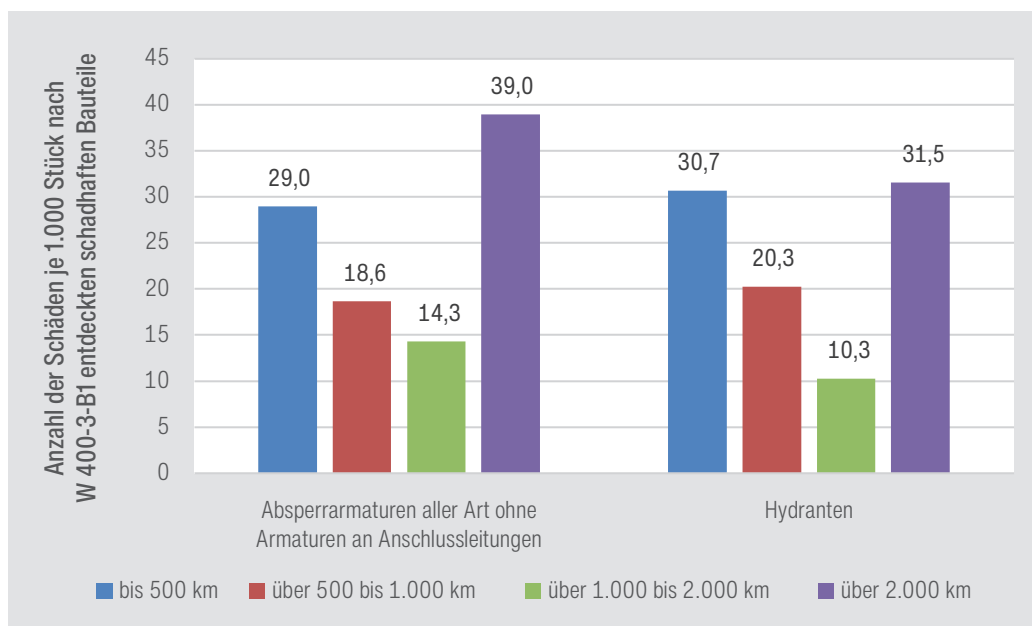
des Bestands stattfindet und in vielen Fällen auch gar nicht möglich wäre. Behelfsweise wird deshalb auch das Rohrnetzdurchschnittsalter abgefragt.

Als bundesweiten Durchschnitt weist die Auswertung für den Zeitraum 2016–2017 [8] einen Wert von 35 Jahren aus. Dabei handelt es sich um einen Gesamtdurchschnitt über alle WVU-Einzelwerte hinweg, ohne Wichtung der Einzelwerte anhand der jeweiligen WVU-Netzlänge.

In dieser Veröffentlichung wurde für 2018–2022 eine Wichtung des mittleren Alters durchgeführt (Angaben von „0“ Jahren wurden hierbei nicht berücksichtigt). Es ergibt sich demnach ein Durchschnittsalter von 40 Jahren.

Die Autoren appellieren an dieser Stelle an alle WVU, eine möglichst sorgfältige Schätzung ab-

Abb. 17: Anzahl der Schäden je 1.000 Stück nach W 400-3-B1 entdeckten schadhafte Bauteile im Verhältnis zur Anzahl der inspizierten Bauteile in Abhängigkeit von der Netzlängenkategorie



Quelle: DVGW

zugeben, wenn keine eindeutige baujahrgenaue Zuordnung aller Rohrleitungsabschnitte vorhanden ist.

Wasserverlust

Für den durchschnittlichen spezifischen realen Wasserverlust q_{VR} weist die letzte Auswertung [8] für 2016 einen Wert von $q_{VR} = 0,109 \text{ m}^3/(\text{h} \times \text{km})$ und für 2017 von $q_{VR} = 0,107 \text{ m}^3/(\text{h} \times \text{km})$ aus, wobei auch hier vereinzelte „Nullmeldungen“ vorliegen. Für 2018–2022 ergibt sich ein gemittelter (nicht gewichteter) Wert von $q_{VR} = 0,091 \text{ m}^3/(\text{h} \times \text{km})$. Werden alle „Nullmeldungen“ herausgerechnet, ergibt sich ein Wert von $q_{VR} = 0,098 \text{ m}^3/(\text{h} \times \text{km})$.

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“ in die Kategorien 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 Infrastructure Leakage Index (ILI) gemäß dem DVGW-Arbeitsblatt W 392:2017-09, sodass zukünftige Auswertungen hinsichtlich Wasserverlust an Qualität gewinnen sollten.

Für die Jahre 2020–2022 ergibt sich ein gemittelter und korrigierter Wert von 1,187, wobei alle Nullmeldungen und Angaben > 10 nicht mit eingerechnet wurden.

Absperrarmaturen und Hydranten

In jedem Jahr wird turnusmäßig nur ein Teil der Absperrarmaturen und Hydranten inspiziert (vgl. DVGW-Arbeitsblatt W 400-3-B1). Es ergeben sich folglich 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. Es gibt keine Vergleichswerte, da die Erhebung in dieser Form erstmalig ausgewertet wurde (Abb. 17). Mit der nächsten Auswertung lassen sich dann Aussagen bezüglich der Trends und Entwicklungen treffen. ■

Literatur

- [1] DVGW-Information WASSER Nr. 67: DVGW-Schadenstatistik Wasser – Auswertungen für die Erhebungsjahre 1997–1999, Dezember 2002.
- [2] Niehues, B.: 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.: DVGW-Schadenstatistik Wasser – Ergebnisse aus den Jahren 2006 bis 2009, in: DVGW energie | wasser-praxis, Ausgabe 12/2012.
- [4] Dietzsch, F., Walther, G.: 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.: Netz- und Schadenstatistik Wasser – Ergebnisse aus den Jahren 2013 bis 2015, in: DVGW energie | wasser-praxis, Ausgabe 3/2017.
- [6] DVGW e. V.: Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft. Ein aktueller Überblick über die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Deutschland. Online unter www.dvgw.de/leistungen/

publikationen/publikationen-wasser/branchenbild-wasser-2020/, abgerufen am 30. April 2024.

[7] Destatis: Öffentliche Wasserversorgung und öffentliche Abwasserentsorgung. Online unter www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/Wasserwirtschaft/Publikationen/Downloads-Wasserwirtschaft/wasser-oeffentlich-2190211199005.xlsx?__blob=publicationFile, abgerufen am 30. April 2024.

[8] Heyen, B., Maler, P., Stürtz, C., Schwigon, A., Büschel, K.: Netz- und Schadenstatistik Wasser – Ergebnisse aus den Jahren 2016 und 2017, in: DVGW energie | wasser-praxis, Ausgabe 9/2020.

Die Autoren

Petra Maler ist Mitarbeiterin des Geschäftsbereichs Wasserversorgung bei den Berliner Wasserbetrieben AöR.

Dr. Martin Wagner ist Leiter des Sachgebietes Digitalisierung in der Abteilung Wasserverteilung am TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser in Dresden.

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

Sascha Kochendörfer ist Referent in der Einheit Wasserversorgung in der DVGW-Hauptgeschäftsstelle in Bonn.

Kontakt:

Agnes Schwigon
DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.
Technisch-wissenschaftlicher Verein
Josef-Wirmer-Str. 1–3
53123 Bonn
Tel.: 0228 9188-925
E-Mail: agnes.schwigon@dvgw.de
Internet: www.dvgw.de



Attraktive Werbeartikel
shop.wvgw.de