

# Ein Beitrag zur ökologischen Gebäudezertifizierung

## LEED, BREEAM und DGNB: Ungenutzte Möglichkeiten zur Senkung der Investitions- und Betriebskosten durch wassersparende Armaturen

Energie- und Wassersparen ist in Gebäuden seit Jahren eines der wichtigsten Zukunftsthemen. Seit Jahresbeginn nahm dieses Thema in allen Bereichen des Lebens noch weiter Fahrt auf. Einer der wesentlichen Erfolgsfaktoren liegt dabei beim SHK-Handwerk, ohne das die Energiewende nicht gelingen wird. Daher hat sich Firmeninhaber Luca GÜsgen entschieden, in diesem so bedeutsamen Bereich seine Bachelor-Arbeit zum Thema Wassersparen zu schreiben. Mit interessanten Ergebnissen.

Luca GÜsgen ist seit Juli dieses Jahres Inhaber im elterlichen Betrieb von GÜsgen Heizung Klima Sanitär in Soest. Vorher absolvierte er eine Ausbildung zum Gesellen und schloss jetzt erfolgreich sein Bachelor-Studium an der FH Südwestfalen ab. Seine Bachelorarbeit wurde betreut von Dipl. Ing. (FH) Prof. M.A. Gerald Lange, sein Zweitprüfer war Dipl.-Ing. Mathias Becker und sein Praxispartner Dr. Peter Arens, Schell GmbH & Co.KG Olpe, der auch das Thema stellte. Es lautete „Trinkwasser-Installation: Die Auswirkungen eines reduzierten Trinkwasserverbrauchs im wachsenden Anspruch der Trinkwasserhygiene“.

### Klimaänderungen: Zunahme heißer Tage und Starkregenereignisse

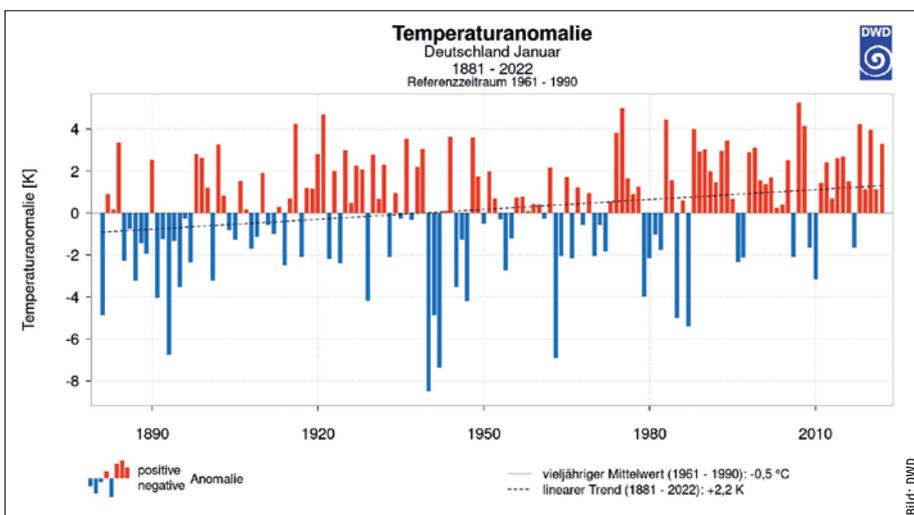
Im theoretischen Teil seiner Arbeit beschäftigte sich Luca GÜsgen mit der Auswertung von Klimadaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD). Diese zeigen unter anderem einen deutlichen Anstieg des linearen Trends der Temperaturen im Zeitraum von 1881 bis 2022 von plus 2,2 K. Im Gegensatz dazu gibt es jedoch noch keinen Trend zu geringeren Niederschlagsmengen: Auf Basis der jeweiligen Jahresmittel der Niederschlagsanomalien im Zeitraum von 1881 bis 2022 gehen zwar die Niederschlagsmengen in Deutschland

aktuell im Sommer minimal zurück, nehmen jedoch im Winter deutlich zu. Dies könnte beruhigen, doch nach aktuellen Klimamodellrechnungen ist damit zu rechnen, dass der Niederschlag im Sommer um bis zu 40% geringer ausfallen wird, während er im Winter und Herbst steigt. In der Bilanz gehen die Autoren Krahe/Nilson (2020) davon aus, dass zwar die Niederschlagsmengen insgesamt um 2,5% zunehmen werden. Dennoch werden die verfügbaren Wassermengen um rund 10% abnehmen, denn es wird eine temperaturbedingt höhere Verdunstungsrate von Land- und Wasserflächen geben. Zu bedenken ist in diesem Zusammenhang, dass der Wasserbedarf in der Landwirtschaft deutlich ansteigen wird.

Vor diesem Hintergrund erfolgte die Themenstellung an Luca GÜsgen: Er sollte die schon heute verfügbaren Möglichkeiten ermitteln, den Wassergebrauch in Haushalten zu minimieren, ohne dass es zu Komforteinbußen oder Beeinträchtigungen der Trinkwasserhygiene kommt. Denn ohne Komfort oder bei Beeinträchtigungen der Trinkwassergüte wären Akzeptanz und Nutzen solcher Einsparmaßnahmen gefährdet.

### Mit DGNB, LEED und BREEAM zur ökologischen Gebäudezertifizierung

Um es gleich vorweg zu sagen: Diese drei größten Systeme für die ökologische Gebäudezertifizierung fördern die Verringerung des Wassergebrauchs in Neubau und Bestand, berücksichtigen dabei jedoch nicht die Fragestellungen rund um den Erhalt der Trinkwassergüte, wie Dr. Peter Arens 2021 bei der VDI Trinkwassertagung in Würzburg ausführte. „Ich kann nur davor warnen, in Bestandsgebäuden die Literleistung von Entnahmearmaturen zu reduzieren, auch wenn dies in allen drei Systemen vorgesehen ist. Wenn beispielsweise der Wassergebrauch eines Bestandsgebäudes um bis zu 50% reduziert würde, hätte dies Folgen für die Trinkwassergüte. Denn in der bestehenden Trinkwasser-Installation käme es durch mangelnde Entnahme bildlich gesprochen zu einem ‚Stau‘ des Trinkwassers. Eine Anreicherung von Werkstoffbestandteilen und eine übermäßige



Abweichung der Jahresmittel der Lufttemperatur für Deutschland vom vieljährigen Mittel 1961–1990 und der lineare Trend von + 2,2 K .

Vermehrung von Bakterien wäre die Folge.“ Darüber hinaus muss man sich die Frage stellen, ob eine Waschtischarmatur mit 1,32 l/min wie bei LEED wirklich mehr Wasser spart, als eine mit 3 l/min, denn man benötigt immer eine gewisse Wassermenge, um beispielsweise Seife vollständig von den Händen abzuspülen. Daher dauert ein Waschvorgang bei einer Armatur mit 1,32l/min einfach länger, was also keine Einsparung zur Folge hätte, sondern lediglich eine deutliche Komforteinbuße. Weiterhin berichtet Dr. Peter Arens von Erfahrungen aus anderen Ländern, in denen die Strahlregler solcher komfort-kostenden Entnahmestellen unmittelbar nach Abschluss der offiziellen Gebäudezertifizierung gegen solche mit einer höheren Literleistung ausgetauscht wurden.

Insgesamt macht die Reduzierung des Wassergebrauchs je nach Zertifizierungssystem zwischen 2,3 und 10% der Gesamtpunktzahl aus.

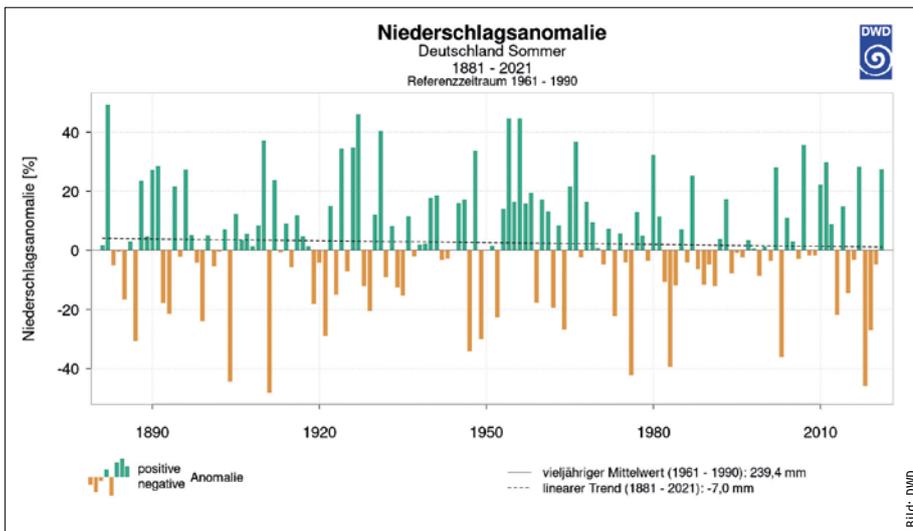
**Berücksichtigung  
reduzierter  
Berechnungsdurchflüsse  
gemäß DIN 1988-300**

Gemäß Tabelle 2 der DIN 1988-300 gibt es drei Gruppen der Mindestfließdrücke und Berechnungsdurchflüsse, von denen die tabellarischen Werte in aller Regel bei der Planung von Trinkwasser-Installationen als gesetzt gelten. Sie können aber auch darunter oder darüber liegen. Fachplaner arbeiten also fast immer mit den in der Planungssoftware hinterlegten Pauschalwerten, ohne sie jemals anzupassen.

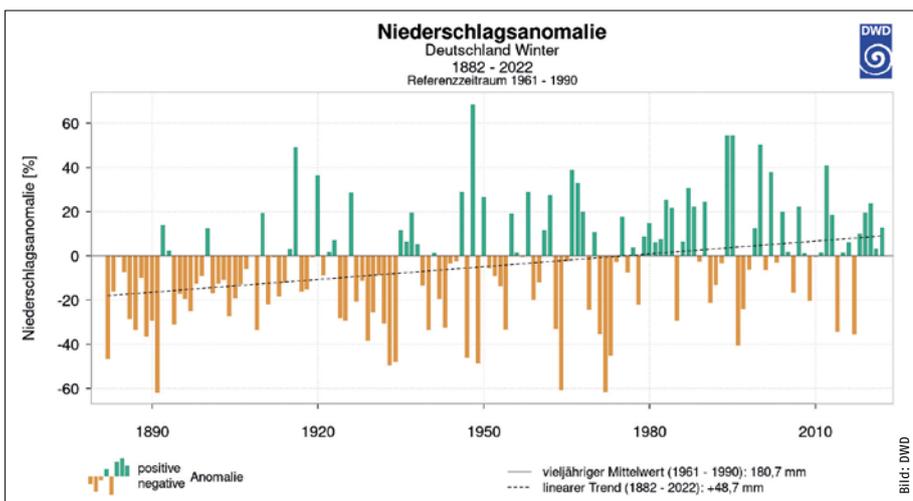
Im Gegensatz dazu wird im Text „Wichtige Hinwei-

se“ unter der Tabelle 2, DIN 1988-300, gefordert (Zitat): „Liegen die Herstellerangaben für den Mindestfließdruck und den Berechnungsdurchfluss unter den in der Tabelle genannten Werten, gibt es zwei Optionen: Ist die Trinkwasser-Installation aus hygienischen und wirtschaftlichen Gründen für die geringeren Werte zu bemessen, muss dieses Vorgehen mit dem Bauherrn vereinbart und die Auslegungs-

voraussetzungen für die Entnahmestellen (Mindestfließdruck, Berechnungsdurchfluss) in die Bemessung aufgenommen werden. Wird die Trinkwasser-Installation nicht für die geringen Werte bemessen, sind die Tabellenwerte zu berücksichtigen. Liegen die Herstellerangaben über den in der Tabelle genannten Werten, muss die Trinkwasser-Installation mit den Herstellerwerten bemessen werden.“ ►



Prozentuale Abweichung der Sommerniederschläge (Juni, Juli, August) für Deutschland von den vieljährigen mittleren Sommerniederschlagssummen 1961–1990 und der lineare Trend von minus 7 mm.



Prozentuale Abweichung der Winterniederschläge (Dezember, Januar, Februar) für Deutschland von den vieljährigen mittleren Winterniederschlagssummen 1961–1990 und der lineare Trend von +plus 48,7 mm.

Zusätzlich zur Verfügbarkeit von Wasserspararmaturen sind auch die Verbräuche und Berechnungsdurchflüsse von Wasch- und Spülmaschinen etc. („Weiße Ware“) heute deutlich geringer als zu dem Zeitpunkt, als die Berechnungsdurchflüsse von Auslaufventilen in der DIN 1988-3 bzw. -300 festgelegt wurden. Auch hier sind weitere Einsparpotenziale möglich.

Wenn jedoch der Fachplaner die Trinkwasser-Installation eines Gebäudes mit den reduzierten Berechnungsdurchflüssen dimensioniert, kann ein beachtliches ökonomisches und ökologisches Potenzial

gehoben werden: Denn die so deutlich verringerten Dimensionen bei Rohren, Verbindern, Dämmungen und Rohrschellen führen zu geringeren Investitions- und Betriebskosten und weiterhin zu einem geringeren Platzbedarf in den getrennten Schächten für warm- und kaltgehende Leitungen, was gleichzeitig die Nutzflächen je Etage erhöht.

### Neuberechnung eines Wohngebäudes mit 6 Nutzungseinheiten

Auf Basis der Berechnungsdurchflüsse von im Markt verfügbaren wassersparenden Auslaufarmaturen (Tabelle 1) und

den Werten gemäß Tabelle 2, DIN 1988-300, hat Luca Güsgen eine vergleichende Berechnung eines Wohnhauses mit sechs Wohneinheiten durchgeführt. Zur Berechnung des Wohnhauses verwendete er ein Excel-Programm, welches in der Meisterausbildung der Handwerkskammer Südwestfalen, Standort BBZ Arnsberg, verwendet und an die Teilnehmer zur weiteren Nutzung in den SHK-Fachbetrieben übergeben wird.

Als Rohrmaterial inkl. der Bruttopreise für den Preisvergleich wurde Viega „Profipress“ gewählt, ausgeführt als T-Stück-Installation gemäß DIN EN 806 und Reihenleitungen. Bei seinen Berechnungen wurden die Kosten auf Basis der Länge der Rohre und Dämmmaterialien sowie der Anzahl der Rohrschellen und der vier gängigsten Verbinder berücksichtigt. In der Planung wurde auf eine Zirkulation des Trinkwassers warm bis zu den Entnahmestellen aus hygienischen und energetischen Gründen verzichtet, denn sie trägt zumeist vermeidbare Wärme in Vorwände und Sanitärräume und damit indirekt auch ins Trinkwasser kalt ein. Daher kam die weiterhin gültige „höchstens 3-Liter-Regel“ für Stichelungen zur Anwendung (DVGW (A) W551).

### Ergebnisse

#### der vergleichenden Berechnungen

In den Tabellen 2 und 3 sind die Ergebnisse der vergleichenden Berechnungen dargestellt. Erwartungsgemäß verschiebt sich das Spektrum der Rohrabmessungen deutlich hin zu geringeren Abmessungen. So sinkt auf Basis der verwendeten Kupferrohre in diesem Gebäude der Einsatz von Kupfer um rund 40% Gewichtsprozent. Das ist ökologisch ein beachtlicher Wert.

Wie den Tabellen 2 und 3 weiterhin zu entnehmen ist, verschieben sich die Rohrlängen von zuvor rund 73 m bei DN 12 bzw. 2,5 m bei DN 10 (Berechnungsdurchflüsse gemäß DIN 1988-300) auf 35 m bei DN 12 und 69 m bei der DN 10 (reduzierte Berechnungsdurchflüsse). Ökonomisch spielen diese Einsparungen leider nur eine geringere Rolle als der ökologische Nutzen durch weniger Materialeinsatz. Der einzige Grund: Monetär unterscheiden sich

Tabelle 1: Beispiele für verringerte Berechnungsdurchflüsse (reduzierte Literleistungen) unter die Referenzwerte der DIN 1988-300, Tabelle 2, auf Basis marktverfügbarer Entnahmematrimonien.

Art der Entnahmestelle	DN	Mindestfließdruck P min/FL MPa	Berechnungsdurchfluss DIN 1988-300 Tab. 2	Neuer Berechnungs- durchfluss	Differenz in %
Auslaufventil ohne Strahlregler	15	0,05	0,30	–	–
	20	0,05	0,50	–	–
	25	0,05	1,00	–	–
mit Strahlregler	10	0,10	0,15	–	–
	15	0,10	0,15	0,13	–13 %
Mischarmaturen für Duschwannen	15	0,10	0,15	0,06	–60 %
Badewannen	15	0,10	0,15	–	–
Küchenspülen	15	0,10	0,07	0,05	–29 %
Waschbecken	15	0,10	0,07	0,02	–71 %
Sitzwaschbecken	15	0,10	0,07	0,05	–29 %
Maschinen für Haushalte Waschmaschinen (nach DIN EN 60456)	15	0,10	0,15	0,05	–67 %
Geschirrspülmaschinen (nach DIN EN 50242)	15	0,10	0,07	0,05	–29 %
WC-Becken und Urinale Füllventile für Spülkästen (nach DIN EN 14124)	15	0,05	0,13	0,05	–62 %
Druckspüler (manuell) für Urinale (nach DIN EN 15091)	15	0,10	0,30	0,15	–50 %
Druckspüler (elektronisch) für Urinale (nach DIN EN 15091)	15	0,10	0,30	0,15	–50 %
Druckspüler für WCs	20	0,12	1,00	0,70	–30 %

Quelle: Schnell

die Abmessungen DN 10 bei Rohren, Verbindern, Dämmungen und Rohrschellen (in Summe 21,13 €) kaum von der bei DN 12 (21,76 €). Dies liegt daran, dass die Abmessung DN 10 noch immer eine recht selten nachgefragte Abmessung ist. Dies sollte sich ändern, wenn die DN 10 zukünftig häufiger verbaut werden würde.

Wie deutlich die Reduktion der Investitionskosten in einem größeren Gebäude ausfallen könnte, zeigt der fokussierte Vergleich bei den beiden größten Abmessungen. Die Abmessung DN 25 kann in diesem 6- WE-Gebäude bei verringerten Berechnungsdurchflüssen vollstän-

dig entfallen und selbst die Abmessung DN 20 wird längenmäßig reduziert. Daher beträgt die Einsparung bei diesen beiden Abmessungen rund 78%: Vorher lag sie bei 1.596 €, nachher bei 358 €. Denn die großen Abmessungen für Rohre, Verbindern, Dämmungen und Rohrschellen tragen überproportional zu den Kosten bei großen Gebäuden bei.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass sich trotz der oben benannten ungünstigen Rahmenbedingungen die Investitionskosten für dieses Gebäude immer noch um rund 17% oder rund 642 € verringern. Basis für diesen Vergleich waren

die Bruttopreise für Kupferrohre, Pressverbinder, Dämmung und Rohrschellen.

Weitere Einsparpotenziale ergeben sich im Betrieb. Zum einen sinken durch den geringeren Wassergebrauch unmittelbar die jährlichen Wasser- und Abwasserkosten. Darüber hinaus sinken die Energiekosten, denn es muss weniger Trinkwasser erwärmt und bei einer Zirkulation auf Temperatur gehalten werden. Diese Energiekosten wurden im Rahmen dieser Bachelorarbeit jedoch nicht ermittelt. Sie lassen sich jedoch indirekt aus dem verringerten Wasserinhalt ableiten: Letzterer reduziert sich für dieses Gebäude um

Tabelle 2: Berechnung eines 6 WE-Gebäudes auf Basis der Berechnungsdurchflüsse gemäß Tabelle 2 DIN 1988-300.

Nennweite [DN]	Rohrabmessung [mm]	Länge der Kupferrohre im Gebäude [m]	Bruttokosten für Rohre, Pressverbinder, Dämmung und Rohrschellen [€/m]	Gesamtkosten (Rohrlänge × Bruttopreis) [€]	Gewicht Kupferrohr [kg/m]	Kupfereinsatz (Rohrlänge × Gewicht pro Meter) [kg]	Volumen der Kupferrohre [l/m]	Gesamtvolumen der Kupferrohre [l]
10	12 × 1	2,5	21,13	53	0,308	6,51	0,079	0,2
12	15 × 1	72,7	21,76	1.582	0,391	8,51	0,133	9,7
15	18 × 1	26,6	24,79	659	0,475	11,78	0,201	5,3
20	22 × 1	14,1	29,12	411	0,587	17,09	0,314	4,4
25	28 × 1	27,5	43,10	1.185	1,120	48,27	0,491	13,5
Summen				3.890				33,1

Quelle: Scheffl

Tabelle 3: Berechnung eines 6-WE-Gebäudes auf Basis reduzierter Berechnungsdurchflüsse von wassersparenden Armaturen.

Nennweite [DN]	Rohrabmessung [mm]	Länge der Kupferrohre im Gebäude [m]	Bruttokosten für Rohre, Pressverbinder, Dämmung und Rohrschellen [€/m]	Gesamtkosten (Rohrlänge × Bruttopreis) [€]	Gewicht Kupferrohr [kg/m]	Kupfereinsatz (Rohrlänge × Gewicht pro Meter) [kg]	Volumen der Kupferrohre [l/m]	Gesamtvolumen der Kupferrohre [l]
10	12 × 1	69,2	21,13	1.462	0,308	21,31	0,079	5,5
12	15 × 1	35,1	21,76	764	0,391	13,72	0,133	4,7
15	18 × 1	26,8	24,79	664	0,475	12,73	0,201	5,4
20	22 × 1	12,3	29,12	358	0,587	7,22	0,314	3,9
25	28 × 1	0	43,10	0	1,120	0	0,491	0
Summen				3.249				19,4

Quelle: Scheffl

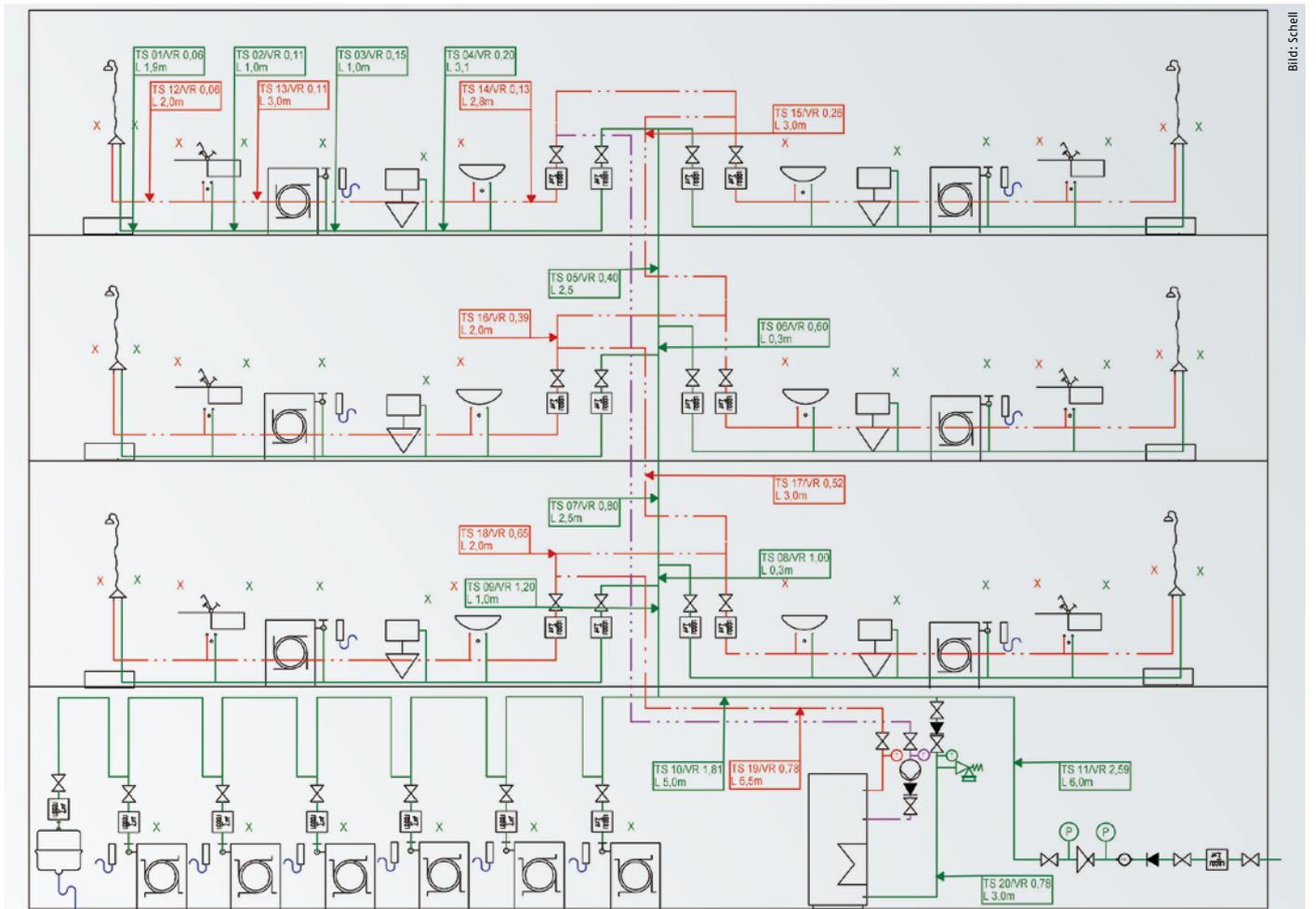


Bild: Scheffl

Rohrschema mit den Berechnungsdurchflüssen nach Tabelle 1.

rund 40%, berechnet allein auf Basis der verwendeten Rohrmeter für Kupferrohre.

Diese Reduktion des Wasservolumens um rund 40% verringert auch die Wassermenge, die bei einer Simulation des bestimmungsgemäßen Betriebs zum Beispiel während der Ferien ausgespült werden muss.

### Fazit

Alle drei großen Systeme zur ökologischen Gebäudezertifizierung, nämlich LEED, BREEAM und DGNB, beinhalten das Thema Trinkwasser als eigene Kategorie im Sinne von Wassersparen. Alle drei Systeme berücksichtigen nicht das Thema Trinkwasserhygiene, so dass manche Aussagen hinterfragt werden müssen. So kann beispielsweise in Bestandsgebäuden nicht die Wasserentnahme unter die Berechnungsdurchflüsse der DIN 1988-300 gesenkt werden, ohne die Trinkwas-

serhygiene zu gefährden. Denn es käme zu einem „Stau“ des Trinkwassers in der Installation und nachfolgend möglicherweise zu gesundheitlichen Gefährdungen. Daher kann die Wasserentnahme in Bestandsgebäuden durch Wasserspareinrichtungen nur begrenzt gesenkt werden: Sind beispielsweise an Waschtischen – wie oftmals im Bestand üblich – „alte“ Armaturen mit einer Literleistung von 8 bis 10 Liter pro Minute montiert, können sie oftmals durch den einfachen Tausch des Strahlreglers auf eine Literleistung von 4,2 l/min gemäß Tabelle 2, DIN 1988-300, verringert werden, wenn dieses Gebäude auf Basis der Tabelle 2, DIN 1988-300, dimensioniert wurde. Weiterhin berücksichtigt keines der drei Systeme die hohen ökonomischen und ökologischen Potenziale, die sich aus einer Verringerung der Berechnungsdurchflüsse ergeben, also durch eine verringerte Literleistung von Arma-

turen. Denn sie ermöglichen bei fachgerechter Planung einer neuen Trinkwasser-Installation gemäß DIN 1988-300 eine deutliche Verringerung der Abmessungen bei Rohren, Verbindern, Dämmungen und Rohrschellen. Dazu muss aber auch der Fachplaner mit diesen verringerten Werten rechnen. Dann gehören die genannten Wassersparmaßnahmen zu den ganz wenigen ökologischen Maßnahmen, die die Investitions- und Betriebskosten merklich senken. Insofern sollten in allen drei Systemen diese Einsparmaßnahmen explizit gefordert und mit einer erhöhten Punktzahl auch gefördert werden. ◀

Autoren:

Luca Güsgen, Inhaber der  
Fa. Güsgen Heizung Klima Sanitär  
Dr. Peter Arens ist Hygienespezialist  
bei der Schell GmbH & Co. KG, Armaturen,  
Olpe