

## Zeta-Werte

# Wirtschaftlichkeit von Trinkwasserversorgungsanlagen

Urpötzlich sind die Zeta-Werte in den Fokus von teilweise sehr emotionalen Diskussionen geraten. Auslöser ist die in Überarbeitung befindliche DIN-Norm 1988, Teil 3, deren Veröffentlichung demnächst als Gelbdruck voraussichtlich als Restnorm DIN 1988 Teil 300 erfolgen soll.

Ein wesentlicher Punkt, der in Veröffentlichungen schon durchgesiekt ist, sind die zukünftigen Regeln für die Dimensionierung von Trinkwasserleitungen, kalt und warm. Neue Regeln seien notwendig, da viele der bisherigen mehr als 20 Jahre alten Grundlagen nicht mehr der Praxis entsprechen sollen. Angeführt werden u. a. neue Verlegetechniken, verändertes Verbraucherverhalten, geringerer Wasserverbrauch (beispielsweise von Waschmaschinen) sowie neuartige Fittings und Formteile, deren Widerstandsbeiwerte sich in der Praxis „erheblich“ von den in der DIN 1988 Teil 3 überschlägig festgeschriebenen Werten unterscheiden sollen. Einfach ausgedrückt: Die für die Dimensionierung notwendige Angabe zum Zeta-Wert, also der Druckverlustbeiwert eines jeden Fittings oder Formteils, müsste überprüft und eventuell korrigiert werden. Die auf alten Angaben basierenden und errechneten Einzelwiderstände seien vielfach zu ungenau. Da stellt sich natürlich die Frage, ob sich die Wirtschaftlichkeit und die Qualität einer Trinkwasserversorgungsanlage nur über die Zeta-Werte definiert. Begleitet werden diese Vorab-Informationen von wissenschaftlichen Untersuchungen, die Fittings mit großer Querschnittsverengung u. a. als Verursacher von Druck- und Temperaturschwankungen in Anlagen ausdeuten.

## Müssen also Fach-Installateure und Fachplaner demnächst umdenken?

Die klare Antwort heißt: Nein – was durch eine ganzheitliche Betrachtung des Themenkomplexes zu beweisen ist. Gerade die Erfahrung und die handwerkliche Leistung des Installateurs sowie die Kompetenz des Fachplaners bei der Auslegung und Berechnung von sanitärtechnischen Anlagen haben einen sehr großen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit von Trinkwasseranlagen.

## cw-Wert und Zeta-Wert: ein aufschlussreicher Vergleich

Was haben der cw-Wert und der Zeta-Wert gemeinsam? Nicht viel, denkt man auf den ersten Blick, tatsächlich aber viel mehr als man glauben mag. Beide stehen für einen Widerstandsbeiwert, genauer gesagt für den Strömungswiderstandskoeffizient, der in der Strömungslehre ein von der Form eines Körpers abhängiges, dimensionsloses Maß ist. Grundsätzlich wird unterschieden:

- Der Strömungswiderstandsbeiwert (kurz cw-Wert) für umströmte Körper in Strömungsrichtung. Jedes Auto hat einen spezifischen cw-Wert, der ermittelt werden kann.
- Der Druckverlustbeiwert (besser bekannt als Zeta-Wert) für durchströmte Körper in einer Rohrleitung. Dieser Körper kann ein Fitting, ein Formteil oder eine Armatur sein. Er kann ebenfalls über eine Größengleichung ermittelt werden.

Beide Widerstände (der cw-Wert und der Zeta-Wert) haben Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit eines Transportmittels/einer Anlage, sind aber nicht das Maß aller Dinge. Eine ganzheitliche Be-



**Faktor Rohrwerkstoff:** Mehrschicht-Verbundrohre lassen sich ohne großen Aufwand in Form bringen.

trachtung des Systems Auto als auch des Systems Trinkwasserversorgungsanlage ist notwendig und zielführend.

## Der überschätzte cw-Wert

Er war 1982 mit seinem cw-Wert von 0,29 eine Sensation, der neue Audi 100. Das Design seiner stromlinienförmigen Karosserie setzte neue Maßstäbe und war Audis Antwort auf die zweite Ölkrise. Höhere Geschwindigkeit bei weniger Verbrauch – das war das ehrgeizige Ziel. Doch blieb vom Sprit sparenden Effekt durch den sehr guten cw-Wert nicht viel übrig. Das vom Volksmund „fahrende Sauna“ getaufte Auto war im Sommer nur bei geöffneten Scheiben und unter Vollast laufender Belüftung zu fahren. Es blieb die Erkenntnis, dass der Strömungswiderstand als alleinige Größe für den Durchschnittsverbrauch ungeeignet ist. Er ist nur einer von vielen Faktoren, die ihn beeinflussen. Tatsächlich ist der Motor der wichtigste Parameter. Er produziert eine gewisse Leistung mit einem spezifischen Energieverbrauch. Aber auch das Gewicht, der Fahrstil (sogar Spritsparer entwickeln sich bei Höchstgeschwindigkeit zum Spritschlucker), Reifengröße, -luftdruck und -profil, Betriebsbedingungen (Kurz- oder Langstrecke, Sommer oder Winter), selbst die Anzahl der elektrischen Verbraucher (eine Klimaanlage im Sommer kann durchaus 1,5 bis 2 l auf 100 km Mehrverbrauch bedeuten) haben enorme Auswirkungen auf den Durchschnittsverbrauch. Zu den Verbrauchskosten kommen Unterhaltskosten wie Servicekosten, Versicherungsprämien oder Wertverlust dazu.

## Die Wirtschaftlichkeit ist nicht vom Zeta-Wert abhängig

Womit wir wieder bei den Zeta-Werten wären und deren Auswirkungen auf die wirtschaftliche Ausführung und Betrieb einer Trinkwasserversorgungsanlage. Hier spielen auch verschiedene Einflussfaktoren eine Rolle, wobei keine Energiequelle in die wirt-



Beispiel Leitungsführung: Eine Richtungsänderung kann mit Formstücken...



...oder durch Biegen der Mehrschichtverbundrohre ausgeführt werden. So beeinflusst der Installateur die Entstehungskosten. Gleichzeitig wird das Druckgefälle innerhalb der Anlage minimiert.

schaftliche Berechnung einfließen kann. Das übernimmt der an der Gebäudeübergabestation anstehende Versorgungsdruck, abhängig von der geodätischen Höhe. Aber was bedeutet überhaupt Wirtschaftlichkeit? Tatsächlich ist sie ein allgemeines Maß für die Effizienz bzw. für den rationalen Umgang mit Ressourcen. Eine andere mögliche Definition der Wirtschaftlichkeit lautet: Ertrag dividiert durch Aufwand.

Der Ertrag kann in einer Trinkwasseranlage als Wert der verkauften Güter oder der erbrachten Leistung eingesetzt werden, der Aufwand in Arbeitsstunden oder Materialbedarf, umgerechnet in einen Geldwert. Grundsätzlich ist die Größe der Anlage definiert durch die Anzahl der Verbrauchsstellen. Die Entstehungskosten einer Trinkwasseranlage ergeben sich aus:

### Material

In Form von Rohrleitungen, Fittings und Formteilen in verschiedenen Dimensionen. Je nach Werkstoff und Verbindungsart gibt es erhebliche Unterschiede in der Preisstellung. Dazu addieren sich Kosten für Wasserzähler, Absperreinheiten, Filter und mehr.

### Befestigung

Materialpreis und Arbeitszeit. Kann variieren, da durch optimierte Leitungsführung Kosten eingespart werden können.

### Isolierung

Materialpreis und Arbeitszeit. Die Kosten steigen mit den Dimensionen an. Auch der reine Zeitaufwand kann, je nach Größe und Form der Fittings oder Formteile, mehr oder weniger aufwändig sein.

### Montageaufwand

Hier fließen alle zur Errichtung einer Trinkwasseranlage anfallenden Arbeitskosten ein. Das sind: Lohnkosten für reine Montagearbeiten, Kosten für Werkzeug – Anschaffung, Verschleiß und Wartung – oder Hilfsmittel. Hier gibt es, je nach Werkstoff und Verbindungsart, teilweise erhebliche Unterschiede.

### Optimale Leitungsführung

Dies ist ein äußerst wichtiger Punkt, der maßgeblich die Entstehungskosten und damit die Wirtschaftlichkeit beeinflusst. Der Fachinstallateur bzw. der Fachplaner ist verantwortlich für die Auswahl des Rohrmaterials, die auf einer aktuellen Wasseranalyse

basiert. Danach müssen Trinkwasserleitungen so geplant und installiert werden, dass keine Stagnationsbereiche entstehen. Die Leitungsführung sollte kreuzungsfrei und übersichtlich erfolgen. Der Installateur kann durch seine handwerkliche Leistung sogar Einfluss auf das Druckgefälle nehmen, wenn er Richtungsänderungen nicht mit Fittings ausführt, sondern durch Biegen der Rohrleitung. Das macht sich auch in geringeren Materialkosten bemerkbar. Viele kleine Einzelmaßnahmen addieren sich schlussendlich (auch unter dem Aspekt Wirtschaftlichkeit) zu einer optimalen Anlage. Betriebskosten gibt es so gut wie keine, außer bei der Pumpe für die Zirkulation.

### Fazit

Die Wirtschaftlichkeit einer Trinkwasserversorgungsanlage nur an den Zeta-Werten von Fittings und Formteilen festzumachen, ist nicht zielführend. Grundsätzlich mündet eine geringe Querschnittsverengung nicht automatisch in einer kleineren Dimensionierung. Es bleibt abzuwarten, inwieweit sich die neue DIN 1988-300 auf die Dimensionierung von Trinkwasseranlagen auswirkt und in welcher Form ein einheitliches Messverfahren der Zeta-Werte ein Umdenken erforderlich macht. Für Diskussionen dürfte in der neuen DIN 1988-300 auf jeden Fall sorgen, dass der vereinfachte Rechengang zur Ermittlung der Durchmesser von Trinkwasserleitungen nicht mehr enthalten ist. In Zukunft sollen alle Berechnungen über eine Software erfolgen, die zu genaueren Ergebnissen führen soll. Das heißt aber auch: Alle Bauteile, die Bestandteil der Berechnung sind, müssen auf der Baustelle auch verwendet werden. Sonst muss nachgerechnet werden. Wie verlautet, wird der Kunststoffrohrverband (Bonn) den Gelbdruck der Restnorm DIN 1988-300 auf jeden Fall unter die Lupe nehmen und dagegen einsprechen, falls sich die darin getroffenen Regelungen als praxisfern und wettbewerbseinschränkend erweisen sollten.

MGT



Der Autor  
Dietmar Stump, Kleinniedesheim