



Der richtige Rohrquerschnitt in einer Trinkwasserinstallation ist entscheidend für Funktion und Hygiene des Systems

NEUE RECHENREGELN, NEUES GLÜCK?

# Dünnrohr-Norm

Anfang Mai wurden die beiden letzten Teile (-200 und -300) der DIN 1988 veröffentlicht. Damit sind alle nationalen Ergänzungsnormen zur DIN EN 806 fertiggestellt. Die im folgenden Fachbeitrag dargestellte DIN 1988-300 beschreibt die für Deutschland anzuwendenden Berechnungsgänge zur Dimensionierung von Trinkwasserinstallationen.

**D**ie DIN 1988-300 „Ermittlung der Rohrdurchmesser“ mit Ausgabedatum Mai 2012 beschreibt die künftig anzuwendenden Berechnungsgrundlagen zur Dimensionierung von Trinkwasserinstallationen. Sie ist die nationale Ergänzungsnorm zur DIN EN 806-3, die aufgrund ihrer zu geringen Normungstiefe für die deutschen Anwenderkreise weitergehende Regelungen erforderlich machte.

### KLEIN HEISST FEIN

Die DIN 1988-300 gilt in Verbindung mit den Reihen DIN 1988 und DIN EN 806 für Planung, Errichtung, Änderung, Instandhaltung und Betrieb von Trinkwasserinstallationen in Gebäuden und auf Grundstücken und dient zur Ermittlung der Rohrdurchmesser für Trink- und Warmwasserleitungen sowie zur Bestimmung der Bauteilgrößen (Zirkulationsleitungen, Pumpe, Drosselventile) für Zirkulationssysteme. Das Regelwerk zielt darauf ab, bei Spitzenbelastungen des Systems die kleinstmöglichen Innendurchmesser zu ermöglichen und dabei die Mindestdurchflüsse an allen Entnahmestellen sicherzustellen. Analog zur DIN 1988-3 ist das ermittelte Rohrreibungsdruckgefälle der Dimensionierungsparameter für alle Teilstrecken.

### WHAT'S NEW?

Die wesentlichen Neuerungen der DIN 1988-300 sind nachfolgend aufgeführt.

#### Neuerungen gegenüber DIN 1988-3

- Anpassung der Berechnungs- und Spitzendurchflüsse an die heutigen Gegebenheiten
- Einführung von Nutzungseinheiten zur besseren Erfassung der Spitzenbelastungen am Strangende
- Berechnungsstartpunkt nach dem Wasserzähler
- Berücksichtigung herstellerspezifischer Daten
- Berücksichtigung der Temperaturabhängigkeit
- Modifiziertes Berechnungsverfahren für Zirkulationsanlagen

### KONKRETES ZUR ZIRKULATION

Das in DIN 1988-300 beschriebene Verfahren zur Dimensionierung von Zirkulationsleitungen ist eine Weiterentwicklung des differenzierten Verfahrens nach DVGW W-553. Diese vollzogene Weiterentwicklung des differenzierten Verfahrens nach DVGW W 553 besteht in der Ausschöpfung des sogenannten Beimischpotenzials in den Stromvereinigungspunkten. Während bei der Auslegung nach DVGW W-553 von konstanten Strangkopftemperaturen ausgegangen wird, sind diese bei Ausnutzung des Beimischpotenzials unter-

schiedlich. Dabei werden die Temperaturen in der Sammelleitung vor den Stromvereinigungspunkten abgesenkt. Aus den Strängen wird dagegen wärmeres Wasser beigemischt, sodass die in Fließrichtung gesehene nächste Sammelleitungsteilstrecke in der Temperatur wieder angehoben wird. Diese Beimischung hat zur Folge, dass die Temperaturspreizungen zum Ende des Netzes hin größer und die Zirkulationsvolumenströme und Druckverluste entsprechend kleiner werden als bei der Aufteilung nach DVGW W-553.

### WELCHER DURCHMESSER?

Die Rohrdurchmesser aller Teilstrecken einer Trinkwasserinstallation werden im Grundsatz nach folgendem Schema ermittelt:

#### Ablaufplan zur Dimensionierung

1. Berechnungsdurchflüsse der Entnahmearmaturen ermitteln
2. Summendurchflüsse ermitteln und den Teilstrecken zuordnen
3. Spitzendurchfluss aus dem Summendurchfluss ermitteln
4. Verfügbares Rohrreibungsdruckgefälle für alle Fließwege berechnen
5. Rohrdurchmesser für den ungünstigsten Fließweg bestimmen
6. Verfügbares Rohrreibungsdruckgefälle und Rohrdurchmesser für den nächsten ungünstigen Fließweg bestimmen
7. Schritt 6 wiederholen, bis alle Teilstrecken bemessen sind

### WAS GEHT AB?

Der Berechnungsdurchfluss ist der Entnahmearmaturendurchfluss. Um die Gebrauchstauglichkeit einer Entnahmearmatur zu gewährleisten, muss unmittelbar vor der Armatur der Mindestfließdruck zur Verfügung stehen. Er hängt zusammen mit dem Mindestarmaturendurchfluss, der an der hydraulisch ungünstigsten Stelle bei Belastung mit dem Spitzendurchfluss noch garantiert sein muss. Der dem Rechengang zugrunde gelegte Berechnungsdurchfluss gibt unter Berücksichtigung der oberen und unteren Fließbedingungen den Mindestdurchfluss der Armatur oder einen Mittelwert an. Grundsätzlich sind hierbei die Angaben der Hersteller zu berücksichtigen. Diese müssen folglich den Mindestfließdruck und den Berechnungsdurchfluss angeben. Wenn zum Zeitpunkt der Planung noch keine Festlegung auf die Fabrikate vorliegt, kann unter Beachtung der nachstehenden Erläute-

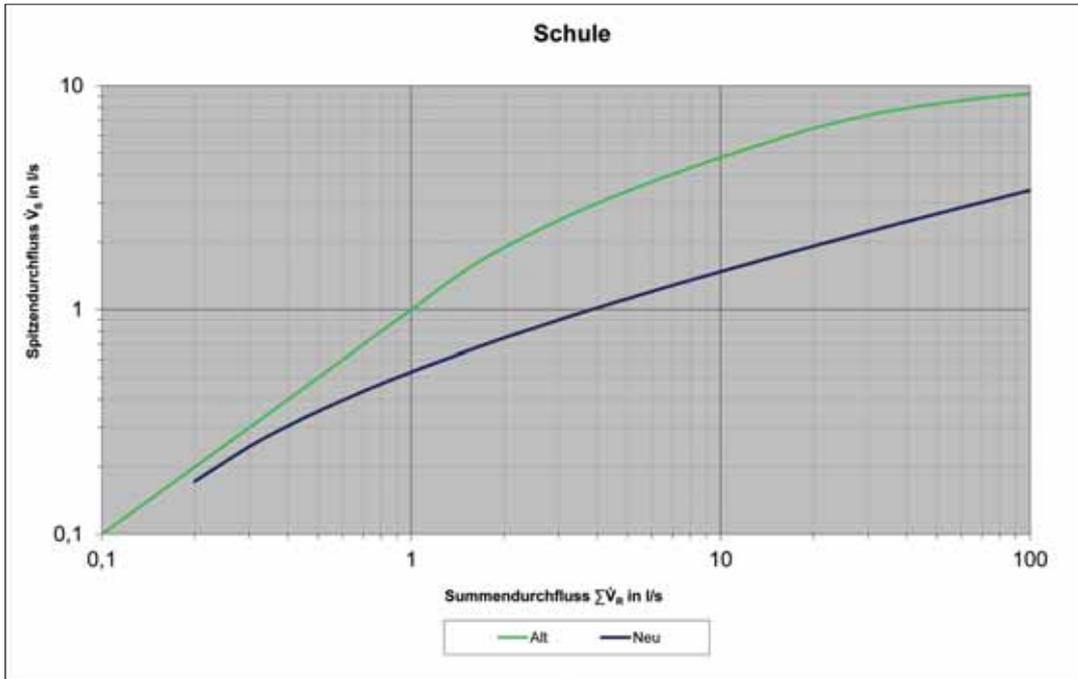


Bild: Geberit

**Die Gegenüberstellung der alten und neuen Kurve der DIN 1988 zur Ermittlung des Spitzenvolumenstroms zeigt die verringerte Gleichzeitigkeit, mit der neuerdings gerechnet wird**

rungen mit Referenzwerten aus Tabelle 2 der DIN 1988-300 gerechnet werden. Dabei ist Folgendes zu beachten:

### Einsatz von Richtwerten

**A: Nach der Auswahl der Armaturen liegen die tatsächlichen Werte unter den Richtwerten aus der Tabelle 2 der DIN 1988-300.**

Dann gilt entweder:

A1: Absprache mit dem Bauherrn, nachträgliche Neubemessung mit den tatsächlichen Werten und Aufnahme der Auslegungsvoraussetzungen in z. B. das Raumbuch,

oder es gilt:

A2: keine Nachberechnung mit Schaffung von „Reserven“.

**B: Die tatsächlichen Werte liegen über den Richtwerten aus Tabelle 2 der DIN 1988-300.**

Dann gilt:

Neubemessung mit den tatsächlichen Werten.

### SUMMENDURCHFLUSS

Der Summendurchfluss wird durch Addition der Berechnungsdurchflüsse gebildet. Am Ende eines Fließweges beginnend werden entgegen der Fließrichtung in Richtung Berechnungsstartpunkt die einzelnen Berechnungsdurchflüsse aufsummiert und den jeweiligen Teilstrecken zugeordnet. Eine Teilstrecke beginnt, in Fließrichtung gesehen, mit dem

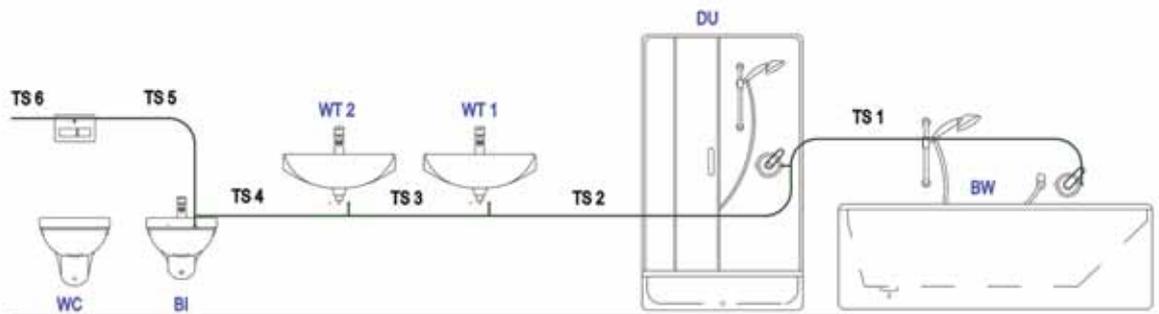
Formstück, an dem sich der Summendurchfluss, der Rohrwerkstoff oder der Rohrdurchmesser ändert. Die Summendurchflüsse sind für den Kalt- und Warmwasserweg separat zu bestimmen, an der Abzweigstelle vor dem Trinkwassererwärmer addieren sich die beiden Summendurchflüsse von Kalt- und Warmwasserweg. Im Grundsatz sind alle Berechnungsdurchflüsse von Entnahmestellen und Sanitärapparaten zu erfassen. Wasserentnahmen mit einer Dauer von mehr als 15 Minuten werden als Dauerverbraucher definiert. Sie gehen nicht in die rechnerische Ermittlung von Summen- und Spitzendurchfluss ein. Die Durchflüsse von Dauerverbrauchern werden zum Spitzendurchfluss der anderen Entnahmestellen addiert. Innerhalb einer Nutzungseinheit greift jedoch eine Ausnahme von dieser Regel, die im Folgenden erläutert wird.

### SPITZENDURCHFLUSS

Der Spitzendurchfluss ist der maßgebende Durchfluss, für den die Rohrleitungen dimensioniert werden. Der Spitzendurchfluss reduziert unter Berücksichtigung der nutzungsabhängigen Gleichzeitigkeit der Wasserentnahme den Summendurchfluss. Der Spitzendurchfluss wird nach einer Gleichung bestimmt, die sich auch grafisch darstellen lässt.

### EINFÜHRUNG VON NUTZUNGSEINHEITEN

Die Senkung der Spitzenvolumenstromkurven führt tendenziell zu kleineren Rohrdurchmessern in den Hausanschluss- und Verteilleitungen. Bei geringen Volumenströmen ergeben



Objekt		$\dot{V}_R$ [l/s]
Badewanne	BW	0,15
Dusche	DU	0,15
Waschtisch 1	WT 1	0,07
Waschtisch 2	WT 2	0,07
Bidet	BI	0,07
WC Spülkasten	WC	0,13

Teilstrecke	maßgebender Volumenstrom <sup>1</sup>	Ermittlung	Bemerkung
TS	[l/s]		
1	0,15	$= \dot{V}_{R(BW)}$	
2	0,15	$= \dot{V}_{R(BW)}$	Dusche wird nicht berücksichtigt
3	0,22	$= \dot{V}_{R(BW)} + \dot{V}_{R(WT 1)}$	Addition der beiden größten Einzelberechnungsdurchflüsse der nachgeschalteten Teilstrecken
4	0,22	$= \dot{V}_{R(BW)} + \dot{V}_{R(WT 1)}$	Waschtisch 2 wird nicht berücksichtigt
5	0,22	$= \dot{V}_{R(BW)} + \dot{V}_{R(WT 1)}$	Bidet wird nicht berücksichtigt
6	0,28	$= \dot{V}_{R(BW)} + \dot{V}_{R(WC)}$	Addition der beiden größten Einzelberechnungsdurchflüsse der nachgeschalteten Teilstrecken

<sup>1</sup> Der maßgebende Volumenstrom ist der für die Dimensionierung anzusetzende Spitzendurchfluss der NE und wird in den Rechengang eingesetzt.

#### Beispiel aus dem Text für die Ermittlung des Spitzendurchflusses aus den Berechnungsdurchflüssen einer Nutzungseinheit

sich kaum Änderungen zwischen alter und neuer Norm, so dass in den endsträngigen Anlagenteilen (Stockwerksinstallation) ein neuer Gleichzeitigkeitsansatz gefunden werden musste. Deshalb wurden sog. Nutzungseinheiten (NE) definiert. Eine Nutzungseinheit ist ein Raum mit Entnahmestellen oder Sanitärapparaten mit wohnungsähnlicher Nutzung. Die Nutzung ist dadurch charakterisiert, dass maximal zwei Entnahmestellen gleichzeitig geöffnet sind.

#### Beispiele für Nutzungseinheiten sind:

- Bad im Wohnungsbau
- Küche
- Hausarbeitsraum
- Hotelbad
- Bad in Altenheim oder in Bettenhaus

Innerhalb einer Nutzungseinheit gilt für die Ermittlung des Summendurchflusses folgende Ausnahme:

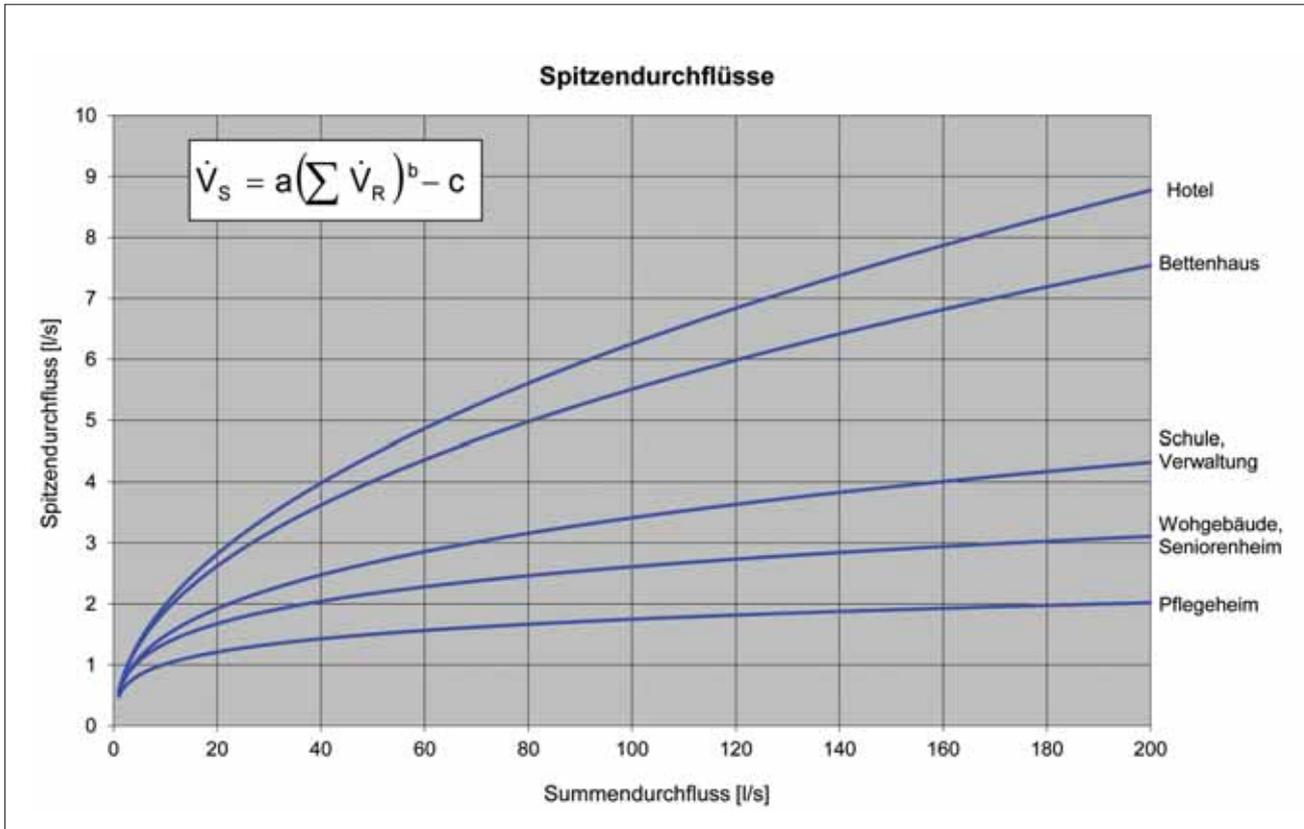


Bild: Gebert

Grafische Darstellung der Spitzenvolumenstromkurven nach DIN 1988-300

### Ausnahmen zur Ermittlung des Summendurchflusses

Innerhalb einer Nutzungseinheit wird ein zweites Waschbecken, eine Duschwanne zusätzlich zur Badewanne, ein Bidet und Urinal bei der Ermittlung des Summendurchflusses nicht berücksichtigt.

Für die Spitzenvolumenstromermittlung gilt bei Nutzungseinheiten:

### Ermittlung Spitzenvolumenstrom

- Der Spitzenvolumenstrom innerhalb einer Nutzungseinheit wird durch die Aufsummierung der beiden größten Einzelberechnungsdurchflüsse bestimmt.
- Werden an eine Teilstrecke zwei oder mehrere Nutzungseinheiten angeschlossen, addieren sich die Spitzendurchflüsse der beiden Nutzungseinheiten, sofern der sich damit ergebende Spitzendurchfluss kleiner ist als der nach Gleichung „Nutzungsart“ berechnete.

Das nachstehende Beispiel zeigt eine dieser Ausnahmeregelungen auf.

### Beispiel

- Verbraucher: Badezimmer mit WC, Bidet, zwei Waschbecken, einer Dusche und einer Badewanne
- Stockwerksleitung PWC (portable water cold für Kaltwasser)
- eine Nutzungseinheit (Wohnung)

Die Berechnungsdurchflüsse des Beispiels ergeben sich aus der Norm.

### VERFÜGBARES DRUCKGEFÄLLE

Für jeden Fließweg (Strömungsweg vom Berechnungsstartpunkt bis zur Entnahmearmatur) in einer Trinkwasserinstallation muss das verfügbare Rohrreibungsdruckgefälle ermittelt werden. Das Rohrreibungsdruckgefälle ist als Orientierungswert zu verstehen, mit dem die Rohrdurchmesser bestimmt werden. Geändert haben sich der Berechnungsstartpunkt sowie die differenziertere Betrachtung weiterer Druckverluste. Der Startpunkt der Berechnung liegt nun hinter dem Wasserzähler und wird als Fließdruck bezeichnet. Der Wasserversorger ist aufgefordert, auf Anfrage den Fließdruck nach dem Wasserzähler anzugeben.



## Hersteller von Trinkwassersystemen stellen die konkreten Tabellen über Druckverluste von Rohren und Fittings zusammen

### BESTIMMUNG DER ROHRDURCHMESSER

Zunächst wird für jede Teilstrecke des hydraulisch ungünstigsten Fließweges unter Berücksichtigung des rechnerischen Spitzendurchflusses ein Rohrdurchmesser gewählt, dessen Rohrreibungsdruckgefälle möglichst nahe am zuvor ermittelten Wert des Rohrreibungsdruckgefälles liegt. Dabei dürfen die maximalen rechnerischen Fließgeschwindigkeiten und die verfügbare Druckdifferenz für Rohrreibung und Einzelwiderstände nicht überschritten werden. Bei der Dimensionierung hat die maximal zulässige Fließgeschwindigkeit lediglich eine Begrenzungsfunktion, sie ist nicht der Dimensionierungsparameter. In der Hausanschlussleitung darf sie 2 m/s nicht überschreiten, in Verbrauchsleitungen kann sie in Abhängigkeit von Dauerverbrauchern und Widerstandsbeiwerten von Absperrarmaturen bis zu 5 m/s betragen. Bei der Dimensionierung der hydraulisch günstigeren Fließwege sind die Druckverluste der bereits bemessenen Teilstrecken zu berücksichtigen.

### FAZIT UND STATUS QUO

Als Weiterentwicklung der schon bei der DIN 1988-3 zugrunde gelegten wissenschaftlichen Basis reflektiert die DIN 1988-300 die neuesten Erkenntnisse. Nachdem die Reihe der DIN EN 806 nun vollständig vorliegt und auch die nationalen Ergänzungsnormen der Reihe 1988 in den Teilen 100 bis 600 fertiggestellt wurden, sind die alten Teile 1–8 außer Kraft gesetzt. Wie schnell die DIN 1988-300 Eingang in die Praxis finden wird und den Status einer allgemein anerkannten Regel der Technik erlangt, hängt u. a. von der Verfügbarkeit der

Kenndaten der Hersteller ab. Zurzeit arbeiten diese mit Hochdruck an der Erstellung dieser Datensätze sowie deren Integrationsfähigkeit in die entsprechenden Planungsprogramme. Hierzu enthält die DIN 1988-300 den Vorschlag, den Datenaustausch gemäß VDI 3805 zu regeln. Die Tiefe des in der DIN 1988-300 vorgeschriebenen Berechnungsverfahrens hat zur Folge, dass nun wesentlich mehr Daten für die Dimensionierung benötigt werden. Daraus resultiert wiederum die Notwendigkeit, neue Softwareprogramme zu entwickeln, deren Logik den Vorgaben der DIN 1988-300 folgen.

Ein ausführlicherer Bericht des Autors mit einem weiteren Beispiel kann in der SBZ 14/15-2012, Seite 42, nachgeschlagen werden, auch online unter [www.sbz-online.de](http://www.sbz-online.de)



**AUTOR**



**Peter Reichert leitet das Produktmanagement Rohrleitungssysteme der Geberit Vertriebs GmbH in 88630 Pfullendorf, [peter.reichert@geberit.com](mailto:peter.reichert@geberit.com)**