

WARMWASSER

AUSSTOSSZEITEN

MESSUNGEN IM HAUSTECHNIKLABOR

1.	W3 2013 LU-Werte und Rohrweiten	2
2.	SVGW Druck und Temperaturveränderungen	4
3.	Messungen im Haustechniklabor	5
4.	Neoperl.ch	6
5.	Warmhalteband	8
6.	Erwärmen Rohrwerkstoff und Volumen	9
7.	Energiegesetz TG	10
8.	SIA 385/2	11
9.	Beispiel EFH A und die Konsequenzen.....	12
10.	Beispiel EFH B und die Konsequenzen	14
11.	Div. Unterlagen zu	16

1. W3 2013 LU-Werte und Rohrweiten



2.2.1 Belastungswert (Loading Unit – LU)


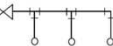
Ein Belastungswert entspricht einem Durchfluss von 0,1 l pro Sekunde. Der Belastungswert bezeichnet den am Anschlusspunkt vor der Entnahmestelle zur Verfügung gestellten Durchfluss in Funktion des Verwendungszweckes und der Benützungsdauer. Er entspricht nicht dem Entnahmedurchfluss aus den Produktnormen. In der Tabelle 3 sind die Belastungswerte von Armaturen und Apparaten aufgeführt.

Verwendungszweck: Anschlüsse DN 15 (1/2")	Q _A kalt l/s	Q _A warm l/s	LU kalt	LU warm
WC-Spülkasten, Getränkeautomat	0,1	–	1	–
Waschtisch, Waschrinne, Bidet, Coiffeurbrause	0,1	0,1	1	1
Haushaltgeschirrspülmaschine	0,1	–	1	–
Haushaltwaschautomat	0,2	–	2	–
Entnahmearmatur für Balkon	0,2	–	2	–
Dusche, Spülbecken, Waschtrog, Ausgussbecken, Stand- und Wandausguss	0,2	0,2	2	2
Urinoir-Spülung automatisch	0,3	–	3	–
Badewanne	0,3	0,3	3	3
Entnahmearmatur für Garten und Garage	0,5	–	5	–

Tabelle 3 Belastungswert (LU)



Belastungswert-Tabelle:	Kunststoffrohre PE-Xa - Sanipex Classic						+GF+	JRG
Verteilssystem:	Installation mit Ausstossleitung (Richtungsänderungen mit Rohrbogen)							
Hersteller:	Georg Fischer JRG AG, Sissach							
SVGW Zertifikat Nr.:	8611-1923							
Max. abgewickelte Länge [m]	5		10		15		Apparategruppe/ Stockwerkverteilung Geschwindigkeit max. 4 m/s	
Wasserzähler	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit		
Belastungswert (LU)	da x s	da x s	da x s	da x s	da x s	da x s		
1	12x1.7	12x1.7	12x1.7	12x1.7	12x1.7	12x1.7		
2	16x2.2	16x2.2	16x2.2	16x2.2	16x2.2	16x2.2		
3	16x2.2	16x2.2	16x2.2	20x2.8	20x2.8	20x2.8		
4	16x2.2	16x2.2	20x2.8	20x2.8	20x2.8	20x2.8		
5	20x2.8	kein Zähler	20x2.8	kein Zähler	-	-		
Rohr da x s [mm]	12x1.7	16x2.2	20x2.8					
Rohr di [mm]	8.6	11.6	14.4					
Armatur	1/2"	1/2"	1/2"					
Geradsitz-Absperrarmatur 3/4" und Verteiler 3/4" sind im Berechnungsmodell berücksichtigt								

Belastungswert-Tabelle:	Kunststoffrohre PE-Xa - Sanipex Classic						+GF+	JRG
Verteilssystem:	Installation mit T-Stücken (Richtungsänderung mit Formstücken)							
Hersteller:	Georg Fischer JRG AG, Sissach							
SVGW Zertifikat Nr.:	8611-1923							
Max. abgewickelte Länge [m]	5		10		15		Apparategruppe / Stockwerkverteilung Geschwindigkeit max. 3 m/s	
Wasserzähler	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit		
Belastungswert (LU)	da x s	da x s	da x s	da x s	da x s	da x s		
1	12x1.7	12x1.7	12x1.7	16x2.2	16x2.2	16x2.2		
2	16x2.2	16x2.2	16x2.2	16x2.2	16x2.2	16x2.2		
3	16x2.2	16x2.2	20x2.8	20x2.8	20x2.8	20x2.8		
4	20x2.8	20x2.8	20x2.8	20x2.8	20x2.8	20x2.8		
5	20x2.8	20x2.8	20x2.8	20x2.8	20x2.8	-		
6	20x2.8	20x2.8	20x2.8	20x2.8	20x2.8	-		
8	20x2.8	20x2.8	20x2.8	-	-	-		
10	20x2.8	20x2.8	-	-	-	-		
12	20x2.8	20x2.8	-	-	-	-		
15	-	-	-	-	-	-		
Rohr da x s [mm]	12x1.7	16x2.2	20x2.8					
Rohr di [mm]	8.6	11.6	14.4					
Armatur	1/2"	1/2"	1/2"					

2. SVGW Druck und Temperaturveränderungen

Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches
Société Suisse de l'Industrie du Gaz et des Eaux
Società Svizzera dell'Industria del Gas e delle Acque
Swiss Gas and Water Industry Association

SVGW
SSIGE
SSIGA
SGWA



Merkblatt TPW 2004/1 d Ausgabe Oktober 04

Druck- und Temperaturveränderungen

Einleitung

Druckschwankungsprobleme in Kalt- und Warmwasserleitungen und die damit verbundenen Temperaturveränderungen beim Bezug von Trinkwasser führen vermehrt zu Beschwerden. Vom Konsumenten werden diese Temperaturveränderungen speziell beim Duschen wahrgenommen.

Die Druck- und Temperaturveränderungen können verschiedene Ursachen haben. Die wichtigsten sind:

- Separate Druckreduzierventile im Kalt- und Warmwassersystem
- Vorrichtungen zum Wassersparen am Auslauf von Mischarmaturen
- Unterschiedliche Druckverluste in den Kalt- und Warmwasserverteillungen (ein separates Merkblatt zu diesem Thema ist vorgesehen)

Werden in grösseren Installationen kalt- und warmwasserseitig separate Druckreduzierventile eingebaut, so ergeben sich je nach Benutzerverhalten unterschiedliche Volumenströme und gemäss Leistungsdiagramm für Druckreduzierventile auch unterschiedliche Drücke. Dies führt zu spürbaren Temperaturveränderungen.

Thermostatisch gesteuerte Mischarmaturen guter Qualität können solche Temperaturveränderungen teilweise mindern, hingegen entstehen bei Einhebelmischern und Zweigriffarmaturen Schwierigkeiten. Bei diesen wird die vom Benutzer gewünschte Temperatur in einem Mengen- und Temperaturverhältnis eingestellt. Ändern sich vor der Armatur die Druckverhältnisse, z.B. grosser Kaltwasserbezug in der Hausinstallation, so sinkt der Kaltwasserdruck vor der Armatur, das Mischverhältnis Kalt- zu Warmwasseranteil ändert sich. Durch den höheren Druck des Warmwassers wird der Warmwasseranteil grösser. Dies hat Temperaturveränderungen zur Folge, die besonders beim Duschen empfindlich wahrgenommen werden.

Druckreduzierventile

Druckreduzierventile haben die Aufgabe, den Eingangsdruck auf den ausgangsseitig eingestellten Druck herabzusetzen. Unabhängig vom Volumenstrom wird der ausgangsseitige Druck im zulässigen Toleranzbereich gehalten. Veränderungen des Vordruckes beeinflussen den ausgangsseitigen Druck und Volumenstrom nicht wesentlich. Mit zunehmendem Volumenstrom sinkt in der Regel der ausgangsseitige Druck.

SVGW, Grütlistrasse 44, Postfach 658, 8027 Zürich
T: 044 288 33 33, F: 044 202 16 33, support@svgw.ch, www.svgw.ch

3. Messungen im Haustechniklabor



Daten → Ausflussvolumen \dot{V} der Armatur

Die Armatur ist jeweils ganz offen und **ganz auf Kaltwasser** eingestellt.

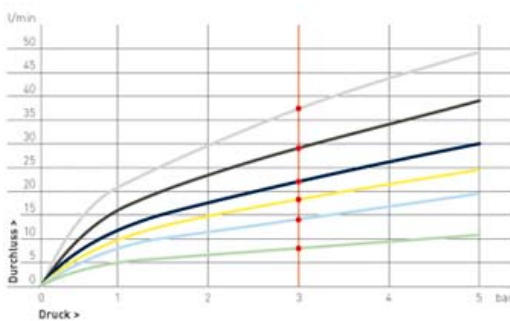
Fließdruck in bar	Messung: Normale Düse in dm ³ /h und dm ³ /s		Messung: Wasser-Spardüse in dm ³ /h und dm ³ /s	
0.5 bar	390	0.108	230	0.064
1.0 bar	410	0.114	280	0.078
1.5 bar	520	0.144	320	0.089
2.0 bar	600	0.167	340	0.094
2.5 bar	680	0.189	350	0.097
3.0 bar	750	0.208	360	0.100
3.5 bar	800	0.222	360	0.100
4.0 bar	860	0.239	380	0.106
4.5 bar				
5.0 bar				

4. Neoperl.ch

Normen Europa

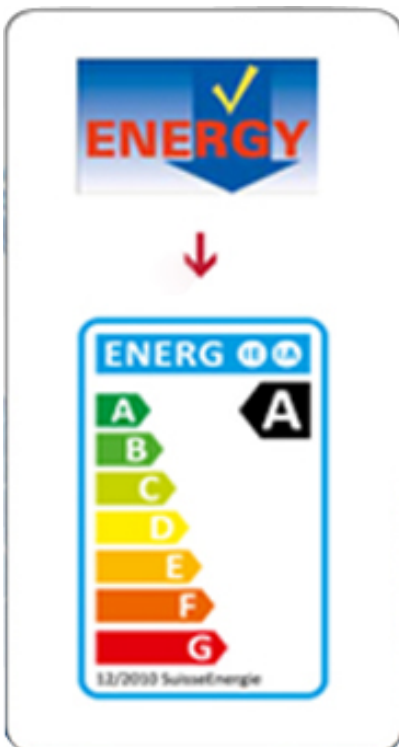
Für Strahlregler mit und ohne Luftansaugung sind die Anforderungen an Durchfluss und Armaturengeräusch in der Europäischen Norm EN 246 «Sanitärarmaturen – Allgemeine Anforderungen an Strahlregler» festgelegt. Zur Erlangung eines Prüfzeichens muss ein Strahlregler gemäß dieser Norm die Geräuschklasse I erfüllen, d.h. der Armaturengeräuschpegel Lap darf bei 3 bar Fließdruck maximal 15 dB(A) betragen. Die EN 246 definiert außerdem die in der folgenden Tabelle dargestellten Durchflussklassen bei einem Fließdruck von 3 bar.

Durchflussklasse	Durchflussbereich in l/min	Fließdruck
Z	7,5-9,0 l/min	3 bar
A	13,5-15,0 l/min	3 bar
S	18,0-19,8 l/min	3 bar
B	22,8-25,2 l/min	3 bar
C	27,0-30,0 l/min	3 bar
D	34,8-37,8 l/min	3 bar



Die Energie-Etikette für Sanitärprodukte

Die Energie-Etikette für Sanitärprodukte zeigt auf einen Blick, ob Duschbrausen, Armaturen und Wasserspareinsätze wenig Energie verbrauchen (Klasse A) oder viel (Klasse G).



Das Ziel der Energie-Etikette ist es, das Bewusstsein zu schärfen für einen sparsamen Umgang mit Warmwasser. Davon profitieren die Umwelt und das Portemonnaie gleichermassen. Denn Warmwasser verbraucht viel Energie – in einem modernen Haus oft mehr als die Raumheizung.

Das Energy-Label zeichnete seit dem Jahr 2000 Produkte aus, die das Warmwasser sorgsam nutzen.

Neu können Sie nach der Energie-Etikette Ausschau halten. Diese löst schrittweise das Energy-Label ab und zeigt Ihnen auf einen Blick, wie viel warmes Wasser Duschbrausen, Armaturen oder Wasserspareinsätze brauchen.

Produkte mit einem A haben einen niedrigen, solche mit einem G einen hohen Verbrauch.

Unterschiede bei der Energieeffizienz

Mit der Einführung der freiwilligen Energie-Etikette für Wasserspar-Produkten unterstützen wir das Anliegen von Konsumentinnen und Konsumenten nach mehr Transparenz.

Beispiel Duschen:

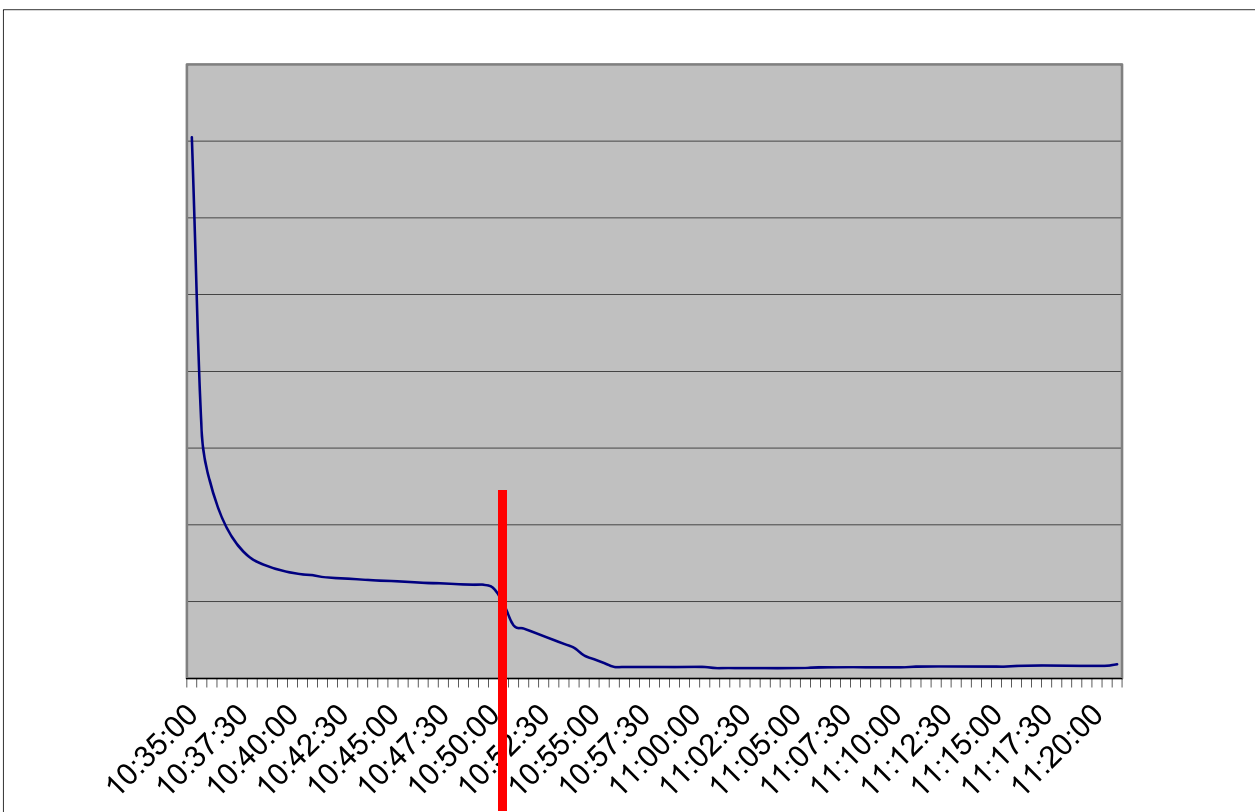
Berechnungen von EnergieSchweiz zeigen, dass eine vierköpfige Familie rund 290 Franken Wasser- und Energiekosten spart, wenn sie von einer Brause der «Klasse D» mit 13 auf eine Brause der «Klasse A» mit 6 Litern pro Minute wechselt.

Wenn sie das Warmwasser zudem mit einer Öl- oder Gasheizung erwärmt, senkt die Familie ihren persönlichen CO₂-Ausstoss um 250 kg pro Jahr. Dies entspricht in etwa der Menge CO₂, welche 14 Bäume in einem Jahr der Atmosphäre entziehen.

Genussduscher, die einen starken, vollen Duschstrahl bevorzugen und sich eine Brause einer Kategorie mit hohem Energieverbrauch anschaffen, können auch einen aktiven Beitrag zum Energie sparen leisten. Sie können zum Ausgleich kürzer duschen. Denn wer statt 6 nur 3 Minuten unter der Dusche steht, halbiert ebenfalls seinen Wasser- und Energieverbrauch. Und schont damit die Umwelt und sein Portemonnaie.

5. Warmhalteband

Messung:



6. Erwärmen Rohrwerkstoff und Volumen ...



Versuch

Daten: 5 m Leitung, Vorlauftemperatur am Verteiler 60 °C

	PE-X Ø 16	Kupfer Ø 15	Kupfer Ø 12	Edelstahl Ø 15	MEPLA Ø 16	MEPLA Ø 20	Stahl- leitung ½
Leitungsinhalt in dm ³	0.53	0.66	0.39	0.66	0.52	0.88	1.00
Volumen in dm ³ bis 40°C ausfließen	0.98	1.15	0.82	1.20	0.90	1.47	2.30
Zuschlag in %	85	75	111	83	75	68	130

7. Energiegesetz TG

Anhang 3

Minimale Dämmstärken bei Verteilleitungen der Heizung sowie bei Warmwasserleitungen (Art. 1.15 Abs. 2 MuKE)

Rohrnennweite [DN]	Zoll	bei $\lambda > 0,03 \text{ W/mK}$ bis $\lambda \leq 0,05 \text{ W/mK}$	bei $\lambda \leq 0,03 \text{ W/mK}$
10 - 15	3/8" - 1/2"	40 mm	30 mm
20 - 32	3/4" - 1 1/4"	50 mm	40 mm
40 - 50	1 1/2" - 2"	60 mm	50 mm
65 - 80	2 1/2" - 3"	80 mm	60 mm
100 - 150	4" - 6"	100 mm	80 mm
175 - 200	7" - 8"	120 mm	80 mm

SIA 385/2 Entwurf

Tabelle D.1 Tägliche Wärmeverluste von warm gehaltenen Leitungen, in kWh pro Laufmeter, bei einer Temperaturdifferenz $\Delta\theta_{ht}$ von 35 K bzw. 40 K zwischen den Leitungen und ihrer Umgebungsluft. Die Leitungen sind lückenlos mit der geforderten Dicke gedämmt.

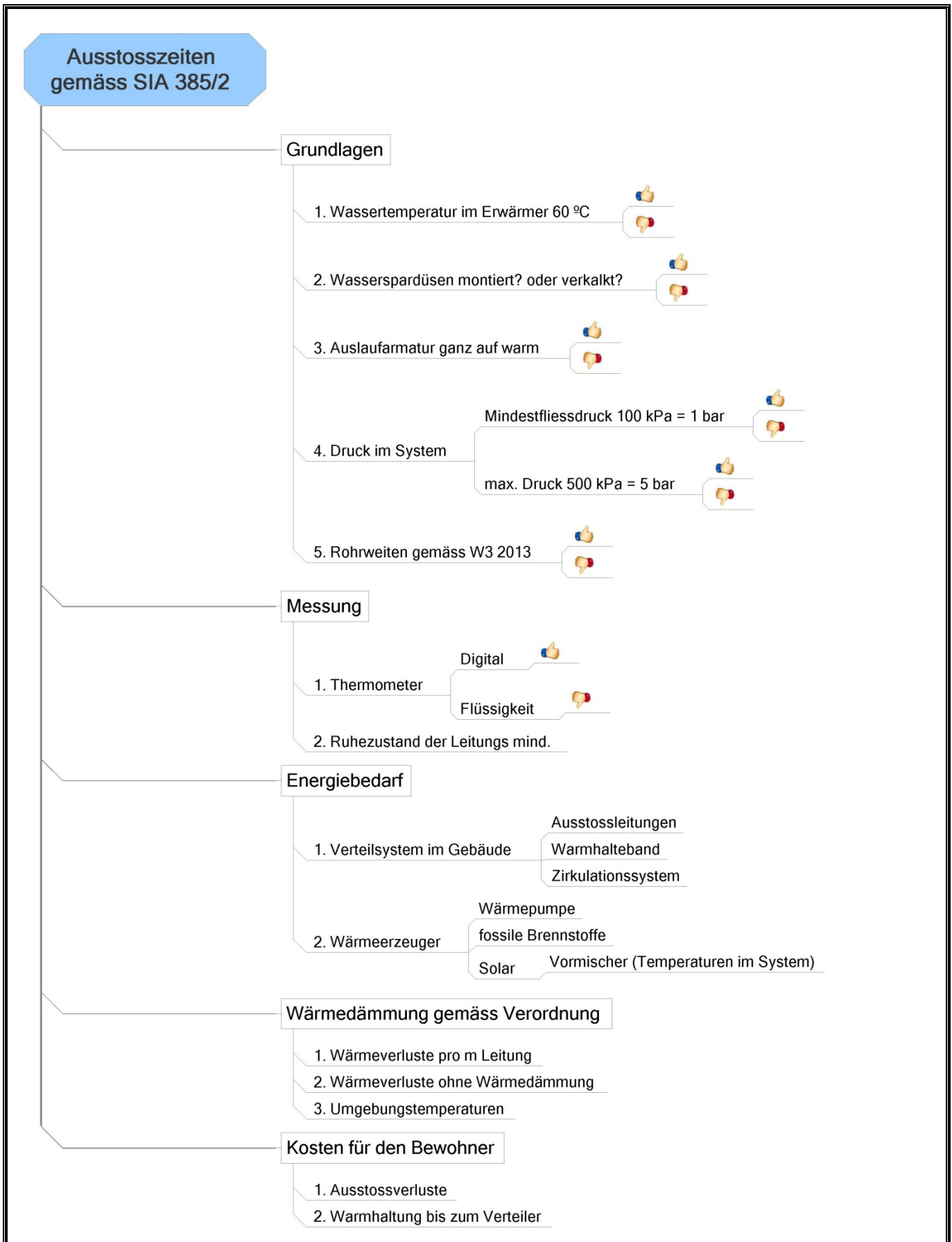
D , in mm	15,0	18,0	22,0	28,0	35,0	42,0	54,0	64,0	76,1	88,9	108,0
Verluste bei $\Delta\theta_{ht} = 35 \text{ K}$, in kWh/(m·d)	0,083	0,088	0,094	0,102	0,110	0,117	0,127	0,134	0,143	0,150	0,160
Verluste bei $\Delta\theta_{ht} = 40 \text{ K}$, in kWh/(m·d)	0,095	0,101	0,108	0,117	0,126	0,133	0,145	0,154	0,163	0,171	0,183

D Aussendurchmesser der Leitung

D.3 Bei Aussendurchmessern zwischen den Tabellenwerten gilt der nächsthöhere Durchmesser.

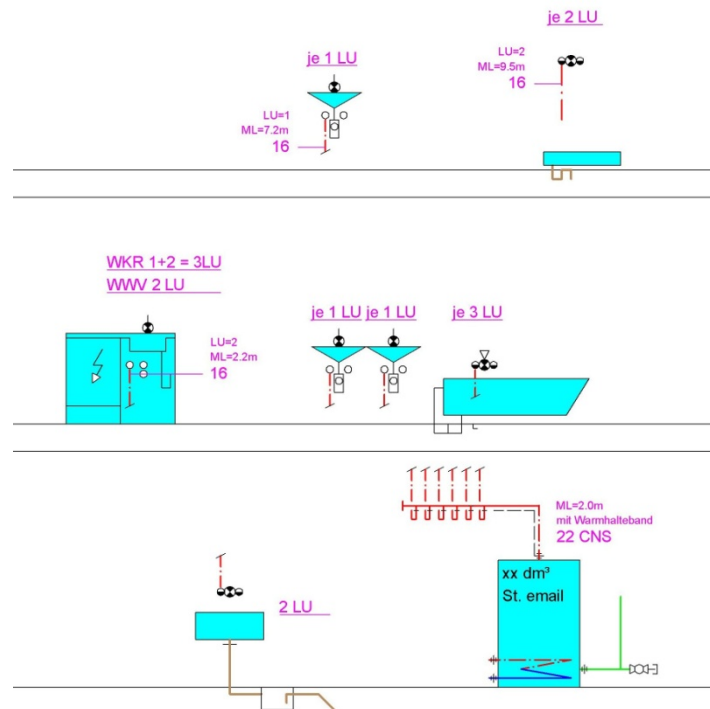
D.4 Beim Rohr-an-Rohr-Leitungssystem gilt als massgebender Aussendurchmesser die Summe der Aussendurchmesser beider Rohrleitungen.

8. SIA 385/2



9. Beispiel EFH A und die Konsequenzen

Projekt mit Warmhalteband bis und mit Verteiler:



Ausstosszeiten

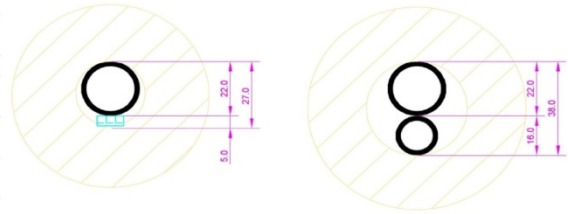
2.0 m bis Verteiler mit ...			
Ausstosszeiten PE-X Ø 12	Waschtisch OG	Dusche OG	Spültisch EG
Aussendurchmesser in mm	12.0	12.0	12.0
Innendurchmesser in mm	8.4	8.4	8.4
Länge der Leitung in m	7.20	9.5	2.2
Volumen der Leitung in dm³	0.399	0.526	0.122
Volumenstrom in dm³/s	0.1	0.2	0.2
Ausstosszeit in Sekunden (Kaltwasserzone austossen)	4.0	2.6	0.6
Gemäss SIA 385/2	8.0	5.3	1.2

Ausstosszeiten PE-X Ø 16	Waschtisch OG	Dusche OG	Spültisch EG
Aussendurchmesser in mm	16.0	16.0	16.0
Innendurchmesser in mm	11.6	11.6	11.6
Länge der Leitung in m	7.20	9.5	2.2
Volumen der Leitung in dm³	0.761	1.004	0.233
Volumenstrom in dm³/s	0.1	0.2	0.2
Ausstosszeit in Sekunden	7.6	5.0	1.2
Gemäss SIA 385/2	15.2	10.0	2.3

Ausstosszeiten PE-X Ø 20	Waschtisch OG	Dusche OG	Spültisch EG
Aussendurchmesser in mm	20.0	20.0	20.0
Innendurchmesser in mm	14.4	14.4	14.4
Länge der Leitung in m	7.20	9.5	2.2
Volumen der Leitung in dm³	1.173	1.547	0.358
Volumenstrom in dm³/s	0.1	0.2	0.2
Ausstosszeit in Sekunden	11.7	7.7	1.8
Gemäss SIA 385/2	23.5	15.5	3.6

Wärmeverluste Warmhalteband

Wärmeverluste Leitungen Werte gemäss SIA 380/1	Warmhalteband	RaR-System	ohne Dämmung
Aussendurchmesser in mm	22	22	22
Warmhalteband			
Dicke in mm	5	16	0
Dämmung innen in mm	27	38	22
Temperaturdifferenz in °C Leitung - Umgebung	40	40	40
Dämmstärke in mm	40	40	40
λ [W/m·K]	0.030	0.030	
Tabellenwert	0.129	0.145	0.95
Wärmeverluste gemäss SIA 380/1			
Wärmeverlust in kWh/Tag	0.124	0.139	0.912
Länge der Leitung in m	2.00	2.00	2.00
Wärmeverlust in kWh/Tag	0.25	0.28	1.82
Wärmeverlust in kWh/Jahr	90.40	101.62	665.76
Pumpenergie mit 20 W und 16 Stunden ... (zusätzliche Wärmeverluste nicht ...) Zahl in kWh		116.80	
Energiepreis ϕ in 24 h und über das ganze Jahr			
Fr/kWh	0.18	0.10	0.10
Kosten pro Jahr in Franken für 1m Leitung	16.27	21.84	66.58

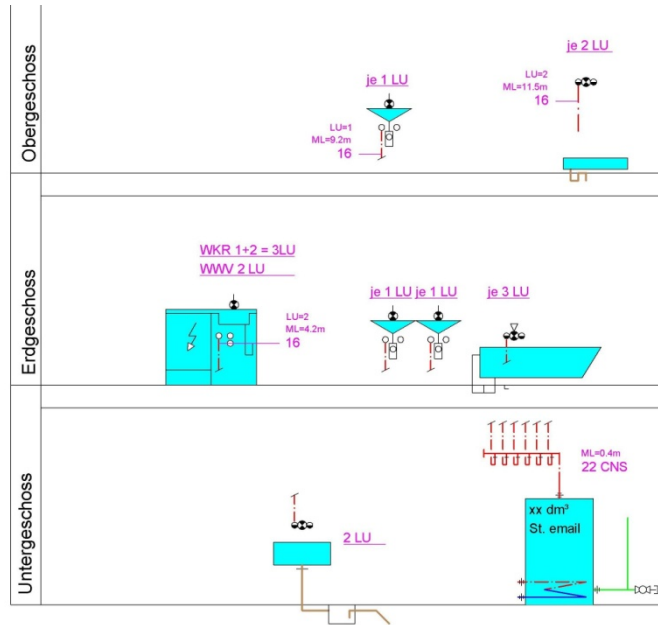


Kosten in einem Jahr

Installation bis Verteiler mit Warmhalteband 2.0 m					Wasserverbrauch bis Verbrauch pro Jahr in		
Energiekosten für 1 Liter Wasser erwärmen	Benutzer	Warmhalteband	RAR	Ausstossverluste	Benutzungen in einem Tag	40 °C Ausströmen in dm³	dm³
Wärmekapazität	4.187			4.187	Waschtisch DG	14	21.31
Tempertur am Anfang	10			10	Dusche	1	2.01
Endtemperatur	60			60	Spültisch	4	1.86
Temperaturdifferenz	50			50	Waschtisch EG		-
Wärmemenge in kWh	0.05815278			0.05815278	Summe in dm³ pro Tag	25.17	
Energiepreis in Fr/kWh	0.15			0.15	dm³ Pro Jahr	9'188	
Kosten 1 Liter Wasser	0.009			0.009	Energiepreis für 1 Liter Wasser	0.009	
EFH 3 Persoen zu 50 Liter pro Tag = 3 P * 50 l(P*d) * 365d = 54 750 dm³	54'750						80.15
Kosten in einem Jahr	477.58	32.55	43.68	80.15			

10. Beispiel EFH B und die Konsequenzen

Projekt ohne Warmhalteband bis und mit Verteiler:



Ausstosszeiten

Ausstosszeiten PE-X Ø 12	2.0 m bis Verteiler mit ...			Installation ohne Warmhalteband		
	Waschtisch OG	Dusche OG	Spültisch EG	Waschtisch OG	Dusche OG	Spültisch EG
Aussendurchmesser in mm	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
Innendurchmesser in mm	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4
Länge der Leitung in m	7.20	9.5	2.2	9.20	11.5	4.2
Volumen der Leitung in dm ³	0.399	0.526	0.122	0.510	0.637	0.233
Volumenstrom in dm ³ /s	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2
Ausstosszeit in Sekunden (Kaltwasserzone austossen)	4.0	2.6	0.6	5.1	3.2	1.2
Gemäss SIA 385/2	8.0	5.3	1.2	10.2	6.4	2.3

Ausstosszeiten PE-X Ø 16	Waschtisch OG	Dusche OG	Spültisch EG	Waschtisch OG	Dusche OG	Spültisch EG
	Aussendurchmesser in mm	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
Innendurchmesser in mm	11.6	11.6	11.6	11.6	11.6	11.6
Länge der Leitung in m	7.20	9.5	2.2	9.20	11.5	4.2
Volumen der Leitung in dm ³	0.761	1.004	0.233	0.972	1.215	0.444
Volumenstrom in dm ³ /s	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2
Ausstosszeit in Sekunden	7.6	5.0	1.2	9.7	6.1	2.2
Gemäss SIA 385/2	15.2	10.0	2.3	19.4	12.2	4.4

Ausstosszeiten PE-X Ø 20	Waschtisch OG	Dusche OG	Spültisch EG	Waschtisch OG	Dusche OG	Spültisch EG
	Aussendurchmesser in mm	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Innendurchmesser in mm	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4
Länge der Leitung in m	7.20	9.5	2.2	9.20	11.5	4.2
Volumen der Leitung in dm ³	1.173	1.547	0.358	1.498	1.873	0.684
Volumenstrom in dm ³ /s	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2
Ausstosszeit in Sekunden	11.7	7.7	1.8	15.0	9.4	3.4
Gemäss SIA 385/2	23.5	15.5	3.6	30.0	18.7	6.8

Kosten in einem Jahr

Installation bis Verteiler 0.0 m

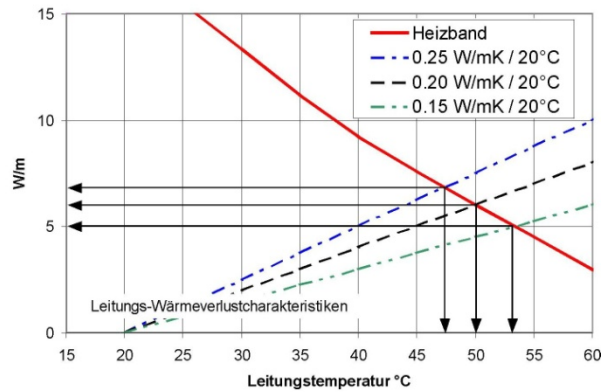
Energiekosten für 1 Liter Wasser erwärmen	Benutzer	Warmhalteband	RAR	Ausstossverluste		Benutzungen in einem Tag	Wasserverbrauch bis 40 °C Ausströmen in dm³	Verbrauch pro Jahr in dm³
Wärmekapazität	4.187			4.187	Waschtisch DG	14	1.945	27.22
Tempertur am Anfang	10			10	Dusche	1	2.431	2.43
Endtemperatur	60			60	Spültisch	4	0.400	1.60
Temperaturdifferenz	50			50	Waschtisch EG			-
Wärmemenge in kWh	0.05815278			0.05815278			Summe in dm³ pro Tag	31.25
Energiepreis in Fr/kWh	0.15			0.15			dm³ Pro Jahr	11'408
Kosten 1 Liter Wasser	0.009			0.009			Energiepreis für 1 Liter Wasser	0.009
EFH 3 Persoen zu 50 Liter pro Tag = 3 P * 50 l/(P*d) * 365d = 54 750 dm³	54'750							
Kosten in einem Jahr	477.58			99.51				99.51

11. Div. Unterlagen zu



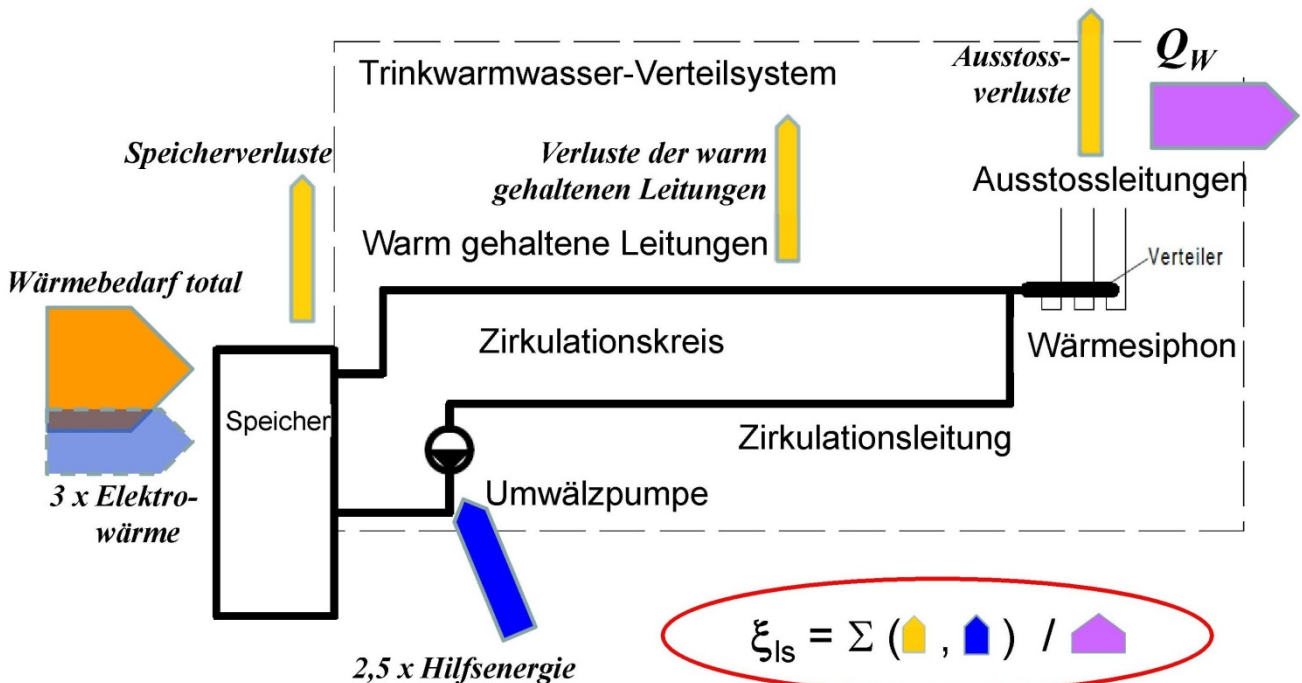
Elektrische Heizbänder zur Warmhaltung

- «Selbstregelung»: Wirkung eher bescheiden, ersetzt keinesfalls gute Steuerung
- Verlustzahl SIA 385/2 mit Heizband: zwischen RaR und separater Zirkulation (1/3 Verluste aus Speicher gedeckt)
- Wenn Heizband bestehend:
 - Wärmedämmen...
 - Steuerung optimieren...



Jürg Nipkow, Chur, 11.06.2014

Gesamtsystem, Verlustzahl ξ_{ls}



Jürg Nipkow, Chur, 11.06.2014

17

Gesamtanforderung mit warmgehaltener Verteilung

- Die Wärmeverluste der Anlage (Speicher, Verteilung inkl. Ausstossverluste) dürfen nicht grösser sein als 50% des Wärmeverbrauchs für WW (Nutz-WW-Wärmebedarf):

Warmwasser-Verlustzahl $\xi_{ls} \leq 50\%$ (Zielwert 40%)

$$\xi_{ls} = \frac{\text{Speicher- + Verteilverluste}}{\text{Wärmebedarf für (Nutz-)WW}}$$



Damit werden (zu) verlustreiche Verteilungen verhindert.
Ohne warmgehaltene Verteilung: Nur Wärmedämm- und Ausstosszeit-Anforderungen.

Jürg Nipkow, Chur, 11.06.2014

16

■ GEBERIT

Merkblatt zur Neuauflage SIA 385 – Teilbereich Ausstosszeiten

Um die Ausstossverluste in wirtschaftlich vertretbarem Rahmen zu halten und den Komfortansprüchen des Benutzers gerecht zu werden, sind in der SIA 385 die maximalen Ausstosszeiten und die Berechnungsmethode definiert.

SIA 385/1 (gültig seit Mai 2011)
Definiert die maximalen Ausstosszeiten in Sekunden.

Maximal zulässige Ausstosszeit

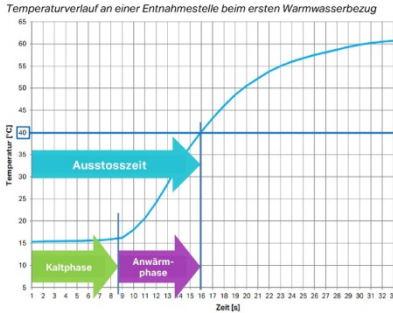
Sanitärapparat	Ausstosszeit ohne Warmhaltung (z. B. ohne Zirkulation)	Ausstosszeit mit Warmhaltung (z. B. mit Zirkulation)
Waschtisch, Dusche, Badewanne, Spültisch	15 s	10 s

Die Ausstosszeit gilt bei voll geöffneten, ganz auf warm gestellter Entnahmemartur und ist die Zeitspanne bis 40 °C an der Entnahmestelle erreicht ist.



Die Ausstosszeit besteht aus zwei Phasen:

- **Kaltphase** → Leitungsinhalt wird ausgestossen
- **Anwärmphase** → Leitungen, Armaturen, Verteiler erwärmen sich, bis 40 °C an der Entnahmestelle erreicht ist



→ Die Kaltphase wird wie bisher berechnet:

$$Kaltphase = \frac{\text{Leitungsinhalt}}{\text{Volumenstrom}}$$

$$Kaltphase = \frac{l \cdot s}{l} = s$$

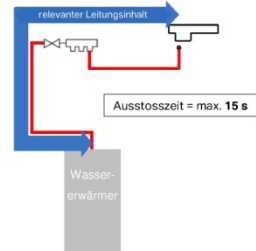
→ Die Anwärmphase wird mit dem Faktor 2 berücksichtigt. Der Faktor ist unabhängig vom gewählten Leitungsmaterial oder Leitungsdurchmesser.

→ Somit berechnet sich die Ausstosszeit gemäss SIA 385/2:

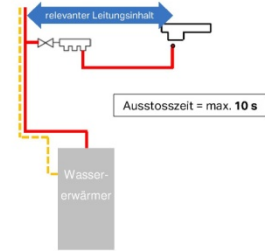
$$\text{Ausstosszeit} = \text{Kaltphase} \times 2$$

Für die Bestimmung der max. Ausstosszeit wird zwischen Anlagen mit oder ohne Warmhaltung unterschieden:

Ohne Warmhaltung (z.B. im EFH)



Mit Warmhaltung (Zirkulation / Begleitheizband)

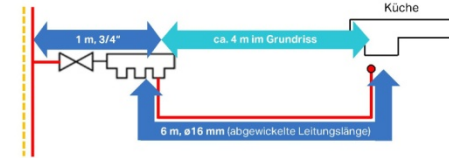


Berechnungsbeispiel gemäss SIA 385/2

- System: Mit Warmhaltung (z.B. Zirkulation)
- Apparat: Spültisch (2 LU)
- Volumenstrom: 0.2 l/s
- Leitungsinhalt: 1 m, 3/4" → 0.37 l/m
6 m, PushFit ø16 → 0.113 l/m = 0.678 l

$$Kaltphase = \frac{(0.37 + 0.678)}{0.2} = 5 \text{ s}$$

$$\text{Ausstosszeit} = 5 \times 2 = 10 \text{ s}$$



→ In diesem Beispiel beträgt die Distanz vom Verteiler zum Spültisch im Grundriss ca. 4 m.

→ Ist anstelle des Spültisches ein Waschtisch, halbiert sich die Leitungslänge. Grund: Der Volumenstrom des Waschtisches beträgt nur 0.1 l/s (Spültisch 0.2 l/s).

SIA 385/2 (in Vernehmlassung)
Definiert die Berechnungsmethode und Volumenströme.

Volumenstrom für die Berechnung der Kaltphase

Sanitärapparat	Volumenstrom
Waschtisch	0.1 l/s
Dusche, Spültisch	0.2 l/s
Badewanne	0.3 l/s

→ Energiesparsicher: Für die Berechnung der maximalen Ausstosszeit muss mit diesen Volumenströmen geplant werden, unabhängig davon ob Energiesparsicher eingesetzt werden.

Mögliche Lösungsansätze:

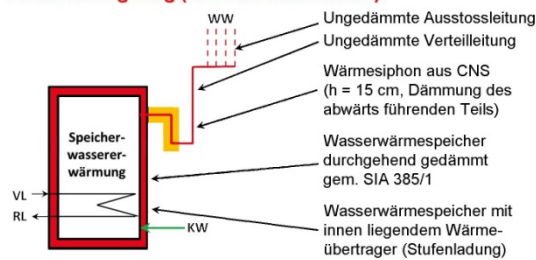
- Zusätzliche Steigzonen einplanen
- Zentrale Anordnung von Nassräumen und Küche
- Leitungsabschnitt ab Steigzone bis Verteiler warmhalten (z.B. Begleitheizband)

Fazit: Da die SIA 385 rechtlichen Charakter hat, muss den Ausstosszeiten bei der Planung und Ausführung höchste Beachtung geschenkt werden.

Legionellen

Mögliche Warmwasserversorgungen

Risikostufe gering (z.B. Einfamilienhaus):



Mögliche Warmwasserversorgungen

Risikostufe mittel (z.B. Schule mit Dusche):

