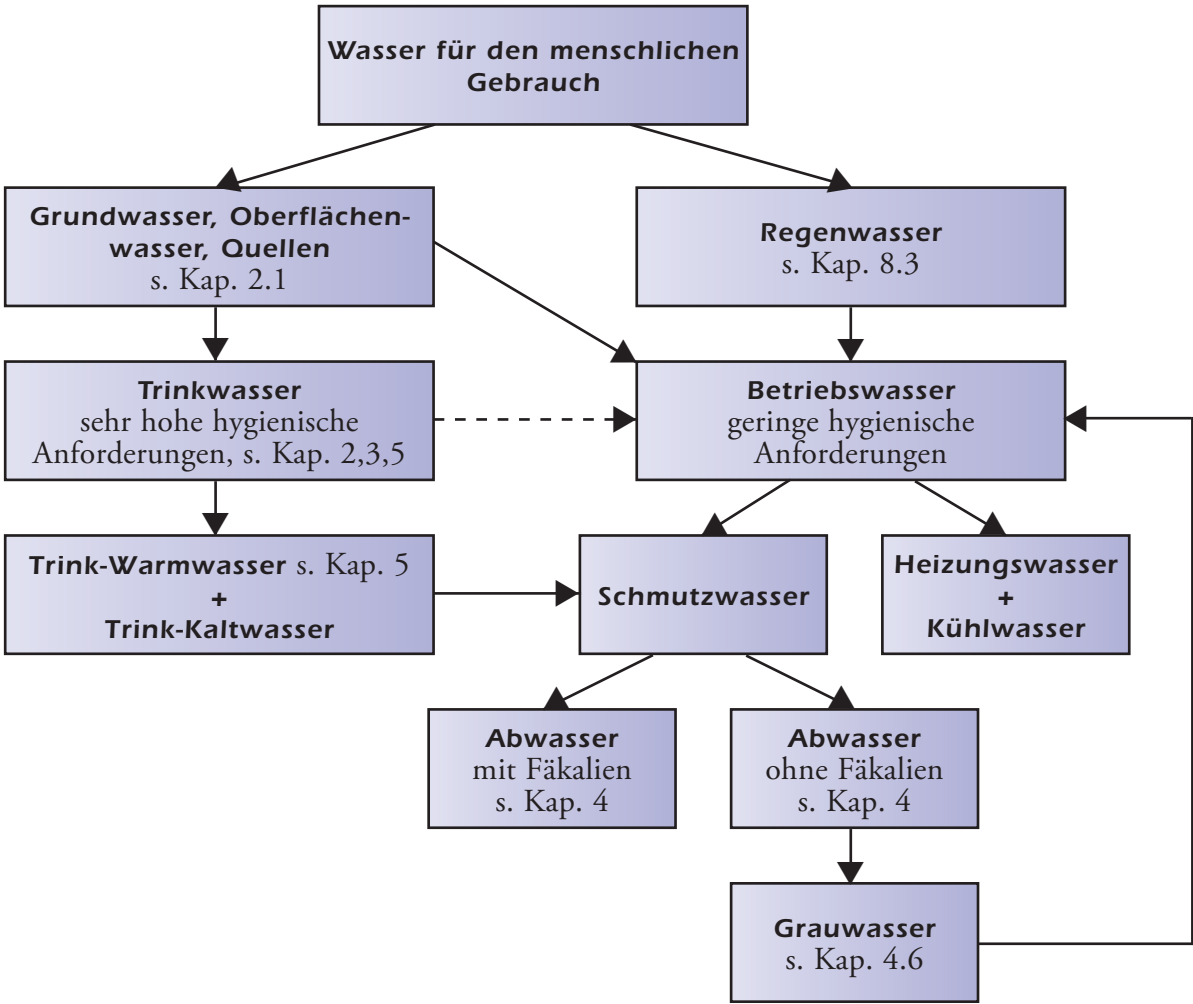


Sanitärinstallation und Wassersparkkonzepte

1. Einleitung	4
1.1 Wasser-Lexikon: Betriebswasser (Brauchwasser), DVGW, Inkrustationen, KTW-Leitlinie, pH-Wert, Sanitär, Stagnationsdauer, Trinkwasser, Trinkwasserverordnung TrinkwV, Wasserhärte, Übersicht 1: Wasser für den menschlichen Gebrauch	6
2. Öffentliche Trinkwasserversorgung	10
2.1 Wasserförderung im Wasserwerk	11
2.2 Wasserspeicher und Rohrnetz	15
2.3 Trinkwasserverordnung (TrinkwV)	15
2.4 Wasserqualität: Keime, Medikamente, Nitrat, Nitrit, PAK's, Pflanzenschutzmittel, Schwermetalle u.a.	20
3. Hauswasserinstallation	24
3.1 Hauswasseranschluss	24
3.2. Trinkwasserleitungen	27
3.2.1 Metallrohre	28
a) Kupferrohre / verzinnte Kupferrohre	29
b) Rohre aus Eisenwerkstoffen	31
c) Edelstahlrohre	32
d) Bleirohre	33
e) Messing und Rotguss	34
3.2.2 Kunststoffrohre	35
a) Rohre aus Polyethylen PE	36
b) Rohre aus Polyvinylchlorid PVC-C (weichmacherfrei)	36
c) Rohre aus Polypropylen PP, Polybuten PB, Polyamid PA	37
d) MT-Verbundrohre	37
3.2.3 Sonstige Materialien	37
a) Faserzement- und Asbestzementrohre	37
b) Holzrohre	37
c) Leitungen aus Glas, Emaille, Keramik	40
3.2.4 Zusammenfassung Trinkwasserleitungen	41
Übersicht 2: Die am häufigsten vorkommenden Trinkwasserleitungen im Vergleich	
3.3 Wasserenthärtung	43
a) Ionenaustauscher	44
b) Phosphat-Impfverfahren	45
c) Physikalische Enthärtung (magnetisch)	45
3.4 Wasserfiltrierung	46
a) Aktivkohlefilter	47
b) Umkehrosmose / Destillation	47
3.5 Wasserbelebung	48
3.6 Wasserentkeimung durch UV-Bestrahlung und anodische Oxidation	50
3.7 Legionellen	50
3.8 Desinfektion, Reinigung und Sanierung von Trinkwasseranlagen und -leitungen	53

4.	Abwasserleitungen	53
4.1	Installation	54
4.2	Installationsgeräusche / Schallschutz	54
4.3	Entlüftung	57
4.4	Geruchsverschluss	57
4.5	Rückstau aus dem Kanalnetz	57
4.6	Grauwassernutzung / Abwasserrecycling	58
4.7	Kompost-Toilette und Pflanzenkläranlage	59
5.	Trinkwassererwärmung und -versorgung	61
5.1	Trink-Warmwasserbedarf	61
5.2	Zentrale u. dezentrale Warmwasserversorgung	63
5.3	Bereitstellung von Trink-Warmwasser: Bevorratung, Brauchwasser-Mischer, Kombi-Pufferspeicher, Frischwassertechnik	66
5.4	Warmwasser-Zirkulation	71
5.5	Zusammenfassung Trinkwasserhygiene	72
6.	Badezimmer und andere Feuchträume	73
6.1	Materialien und Sanitärgegenstände	74
a)	Fliesen, Fliesenkleber, Flächenabdichtung	75
b)	Dauerelastische Fugenmassen	76
c)	Bade- und Duschwanne	78
d)	Sanitärobjekte	79
e)	WC / Toilette	80
6.2	Lüftung	81
6.3	Unfallsicherheit	81
6.4	Häusliche Krankenpflege	82
6.5	Elektroinstallation / Strahlungsklima	82
7.	Wasch- und Reinigungsmittel	84
8.	Wassersparkonzepte	86
8.1	Verbraucherverhalten	87
8.2	Wasserspar-Armaturen und -Geräte	88
8.3	Regenwassernutzung	89
a)	Dachfläche	f) Pumpe
b)	Grobfilter	g) Trinkwasser-Nachspeisung
c)	Zisterne mit Überlauf	h) Zuleitung zu den Verbrauchsstellen
d)	Wasserentnahmeleitung	i) Regenwasserversickerung vor Ort
e)	Wasserzähler	
8.4	Wasser-Fußabdruck und wasserwirtschaftliche Konzepte	97
9.	Zusammenfassende Empfehlungen	98
	Fragen	101
	Links und Literatur	103
	Zum Schmunzeln: Toiletten-Talk in der Wüste	106

Härtebereich	mmol/l	Härtegrad °dH
weich	weniger als 1,5	weniger als 8,4
mittel	1,5 bis 2,5	8,4 bis 14
hart	mehr als 2,5	mehr als 14



Übersicht 1 Wasser für den menschlichen Gebrauch
 Trinkwasser sollte aus Umweltschutzgründen nicht als Betriebswasser verwendet werden

Quelle: Forum Wohnenergie



3.2.4 Zusammenfassung Trinkwasserleitungen

Rohrarten	materialrelevante Grenzwerte der TrinkwV ¹⁾	Empfohlene Grenzwerte des IBN	Anmerkungen IBN ²⁾ und Energieverbrauch zur Herstellung ³⁾	Empfehlung IBN ⁴⁾
Bleirohre (bis 1977) Kap. 3.2.1 d	0,01 mg/l (0,025 mg/l, bis 1.12.2013)	wie TrinkwV	Giftiges Schwermetall, Rohre auf jeden Fall umgehend austauschen.	- -
Edelstahlrohre seit ca. 1885 Kap. 3.2.1 c	0,02 mg/l	s. Anmerkungen IBN nächste Spalte	v.a. bei Nickelallergie nickelfreien Edelstahl verwenden. Ca. 49 MJ/m	+
Kupferrohre Kap. 3.2.1 a	Kupfer, 2 mg/l	Kupfer, 0,5 mg/l pH-Wert > 7,3	Bei zu hohen Kupferkonzentrationen können Stoffwechselstörungen auftreten, die bei Kleinkindern im Extremfall tödlich enden können. Ca. 58 MJ/m	o
Kupferrohre verzinkt seit 1997 Kap. 3.2.1 a	-	-	Energieverbrauch ähnlich wie Kupferrohre	+
MT- Verbundrohre seit ca. 1995 Kap. 3.2.2 d	-	-	gasdicht durch Aluminiumkern. 49 MJ/m	o
PE-X-Rohre seit ca. 1975 Kap. 3.2.2 a	-	-	Angaben in Kap. 3.2.2 zu Rohrverbindungen beachten! nicht gasdicht. Ca. 37 MJ/m	o
Stahlrohre verzinkt Kap. 3.2.1 b	Cadmium, 0,003 mg/l Nitrat, 50 mg/l	Zink, 3 mg/l Cd, 0 mg/l Nitrat, 25 mg/l ph-Wert > 8,0	Bis 1978 war in der Verzinkung rel. viel Cadmium enthalten (= Schwermetall); Nitrat wandelt sich durch Zink in giftiges Nitrit um, das für Kleinkinder tödlich sein kann. Ca. 62 MJ/m	-

¹⁾ *TrinkwV = Trinkwasserverordnung; pH-Wert lt. TrinkwV vgl. Kap. 2.3 Anlage 3*

²⁾ *grundsätzlich gilt für alle Materialien:*

- *alle Trinkwasserinstallationen nur durch zugelassenen Fachbetrieb ausführen lassen*
- *zuständiges Wasserwerk nach Eignung fragen*
- *Mischinstallation (verschiedene Metalle) vermeiden*
- *vor allem bei Neuinstallation mindestens 2 Wochen Trinkwasserentnahme vermeiden*
- *ggfs. Trinkwasseranalyse durchführen lassen [15]*

³⁾ *für Rohre mit dem Querschnitt DN 25. Quelle: www.nachhaltiges-bauen.de*

⁴⁾ *+ empfehlenswert*

o unter Beachtung der empfohlenen Grenzwerte und Anmerkungen empfehlenswert

- in den meisten Fällen nicht empfehlenswert

-- unbedingt vermeiden

Übersicht 2 Die am häufigsten vorkommenden Trinkwasserleitungen im Vergleich

s. Kap. 5.3 b

Zapftemperatur befindet sich die längere Strecke des Wärmetauscherrohrs im oberen (heißen) Bereich des Pufferspeichers. Auch hier ist an der Warmwasserzapfstelle ein Brauchwassermischer zu installieren, um bei hohen Pufferspeichertemperaturen Verbrühungen zu verhindern.

e) Frischwassertechnik (Puffer extern)

Diese Frischwassertechnik verzichtet auf jegliche Bevorratung von Warmwasser und erwärmt das Wasser erst dann, wenn es benötigt wird. Den hygienischen Anforderungen kann damit am besten entsprochen werden, da der **externe Platten-Wärmetauscher** ausschließlich im Betrieb Wärme ausgesetzt wird. Eine externe Frischwasserstation ist leicht nachrüstbar, wenn ein entsprechender Pufferspeicher verfügbar ist. Diese Variante ist heute Stand der Technik und hat sich vielfach bewährt. **Auch aus baubiologischer Sicht ist dies die lange gesuchte und nun gefundene ideale Lösung.**

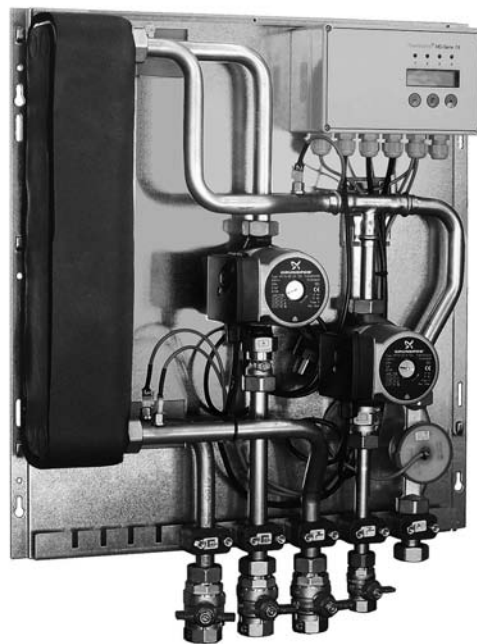


Abb. 18
Externer Platten-
Wärmetauscher für
Frischwasserstation

Quelle: Autor Frank Hartmann,
www.forum-wohnenergie.de

Die Fa. Schlüter bietet als Alternative zu Silikonem ein hohlkehlförmiges Edelstahlprofil an.

s. Abb. 20

Abb. 20
Hohlkehprofil aus Edelstahl
für silikonfreie Boden- und
Wandanschlüsse.

Quelle: Fa. Schlüter,
www.schluter.de



c) Bade- und Duschwanne

eine Stahlbadewanne
muss fachgerecht am
Potenzialausgleich
angeschlossen werden!

Bade- und Duschwannen werden meist aus **emailliertem Stahl** oder **Acryl** hergestellt. Eine eindeutige Empfehlung kann nicht gegeben werden. Stahl wie Acryl lässt sich recyceln. Gegen emaillierten Stahl spricht der höhere Energieaufwand bei der Herstellung sowie dass die Oberflächen im Vergleich zu Acryl aufgrund der besseren Wärmeleitung als kälter empfunden werden. Die Herstellung von Acryl ist weniger energieintensiv, dafür toxiologisch problematischer bei Herstellung und Entsorgung. Der Versuch einer Ökobilanzierung ergibt nahezu eine Pattsituation.

Alternativ kommen Bade- und Duschwannen oder Bottiche aus **Holz** infrage. Diese werden z.B. aus unbehandeltem Rotzedern-, Lärchen-,

aus nachhaltiger
Forstwirtschaft

Eichen- oder Kambalaholz gefertigt.

Abb. 21
Holzbadewanne
aus Rotzedernholz

z.B. Biesel GmbH,
83115 Neubeuern,
www.biesel.com
oder
Blumenberg GmbH,
37534 Willensen,
www.blumenberg-gmbh.de

