



**Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.**

Trinkwasserhygiene und -komfort

3 I-Regel, Temperaturschwankungen,
Gefährdungsanalyse

Dr.-Ing. Markus Weißenberger

Sachverständiger Gebäudetechnik

Gliederung

Trinkwasserhygiene und -komfort

- 3 I-Regel im Trinkwassernetz – ein „göttliches“ Maß?
- Temperaturschwankungen im Trinkwassernetz – Wie hoch dürfen diese sein?
- Gefährdungsanalyse – Anfängerfehler?!

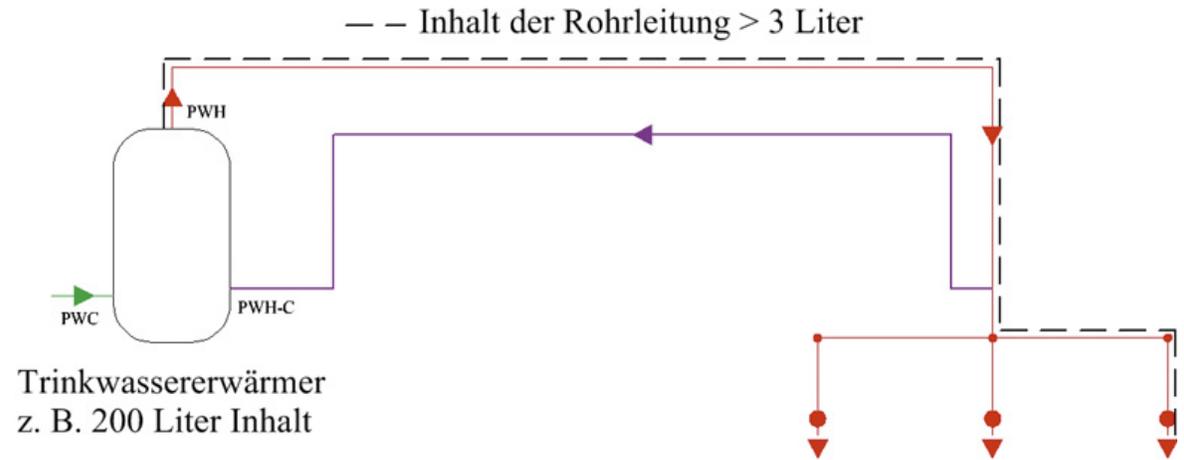


3 I-Regel: Grundlagen

- DIN 1988-200, VDI DVGW 6023, DVGW W 551
- bestimmt u. a. über die Notwendigkeit einer Zirkulationsleitung
- dezentrale Durchfluss-Trinkwarmwassererwärmer können ohne normative Anforderungen an die Temperatur betrieben werden
- Wasservolumen darf normativ 3 Liter nicht übersteigen (unabhängig ob kalt oder warm)

Beispiel:

DN 12 (Edelstahl Ø 15) = ca. 22 m bzw. DN 25 (Edelstahl Ø 28) = ca. 6 m



*Auszug aus „Das DVGW-Arbeitsblatt W551 und die 3-I-Regel“
02.05.2012; IKZ (Bild 3)*

3 I-Regel: Trinkwasserkomfort (1/2)

„Klare“ Vorgaben durch a.R.d.T.

- Normen
(vgl. DIN 1988-200)
- (Miet-)Rechtsprechung
(vgl. AG Berlin-Mitte 2018, LG Berlin 2001, AG Berlin-Schöneberg 1996)

Beschaffenheitsvereinbarung nach „unten“ gemäß Rechtsprechung möglich (vgl. OLG München 2013), aber

- negative Form muss erkennbar („laienverständlich lesbar“)
- deutlich auf die Abweichung vom allgemeinen üblichen Qualitätsstandard hinweisen
- Risiken benennen



3 I-Regel: Trinkwasserhygiene (2/2)

- 3 I-Regel ist eine Komponente zur Trinkwasserhygiene
 - Stagnation
 - ungeeignete Betriebsweise (u. a. Temperaturen, Legionellenschaltung)
 - falsche Werkstoffwahl
 - überdimensionierte Rohrleitungen
 - Fremdbeeinflussung
- DIN EN 806-5: max. 7 Tage Betriebsunterbrechung
- VDI DVGW 6023: max. 72 Stunden / 3 Tage Betriebsunterbrechung
- bester Schutz: Regelmäßiger Wasseraustausch



3 I-Regel: Trinkwasserhygiene (2/2)

- automatische Spüleinheiten sorgen für eine bestimmungsgemäße nutzerunabhängige Wasserentnahme
- Spülintervall beträgt maximal 72 Stunden (strengste normative Anforderung eingehalten)
- Trinkwasserleitungen durchschleifen (kein a.R.d.T.)
- T-Stück-Installationen vermeiden und nur temporär durchflossene Leitungsstrecken minimieren
- Überschreitung der 3-Liter-Obergrenze wird so gering wie möglich halten



3 I-Regel: Umgang

Bauträger / Planer

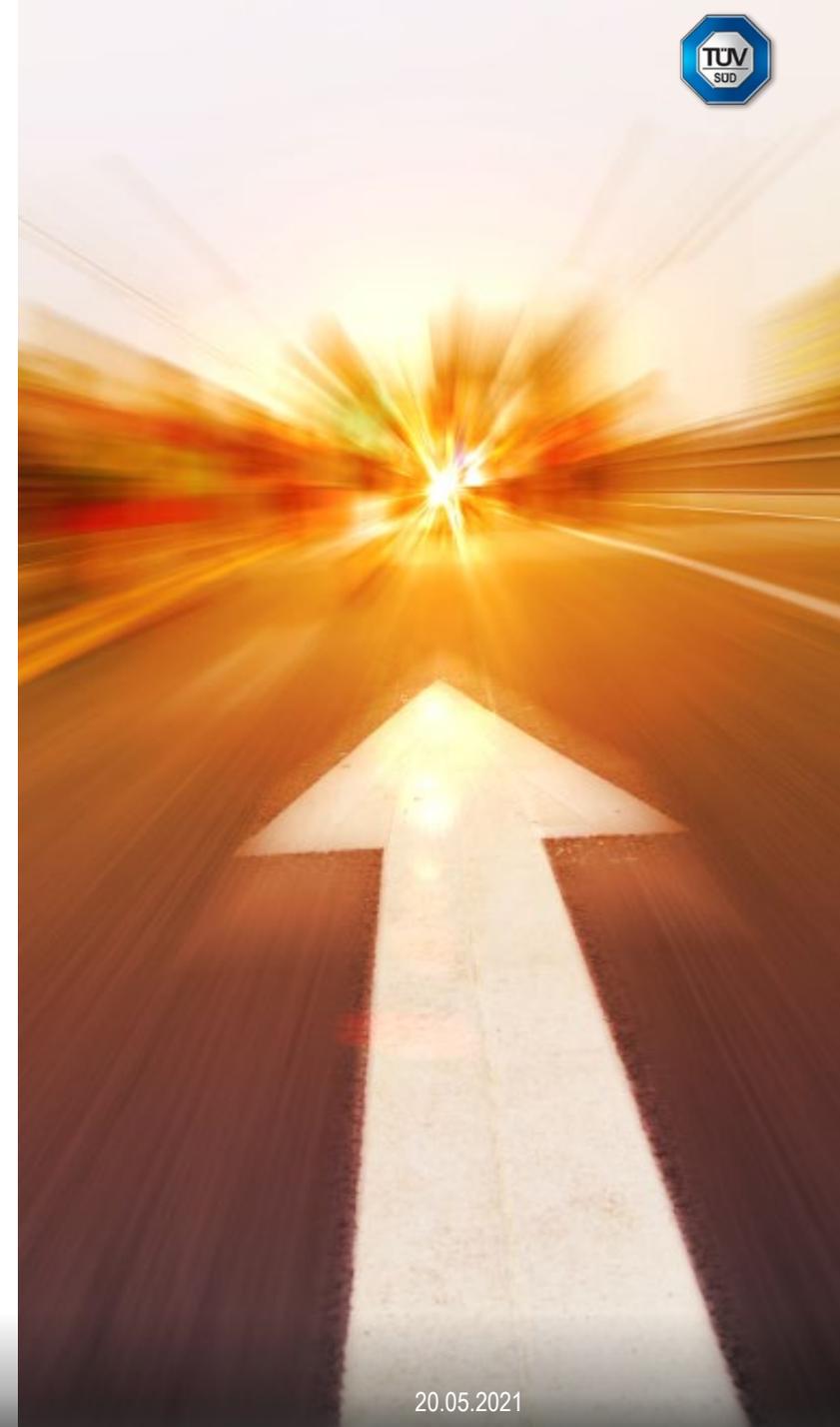
- möglichst kleine Rohrlängen anstreben
(3 I-Regel und Minimierungsgebot TrinkwV §6 beachten)
- es existieren Kompensationsmaßnahmen, aber muss Sonderlösung bleiben

Hausverwaltung

- nur die Einhaltung der 3 I Regel garantiert keine gute Trinkwasserqualität
→ Bewohner zur regelmäßiger Nutzung „nötigen“

3 I-Regel: Fazit

- Überschreitung der 3 I-Regel nur mit hohem Aufwand kompensierbar
- muss die Ausnahme sein
- Trinkwasserkomfort, durch laienverständliche Aufklärung (Betriebskosten beachten)
- Trinkwasserhygiene, v. a. durch automatische Spülung



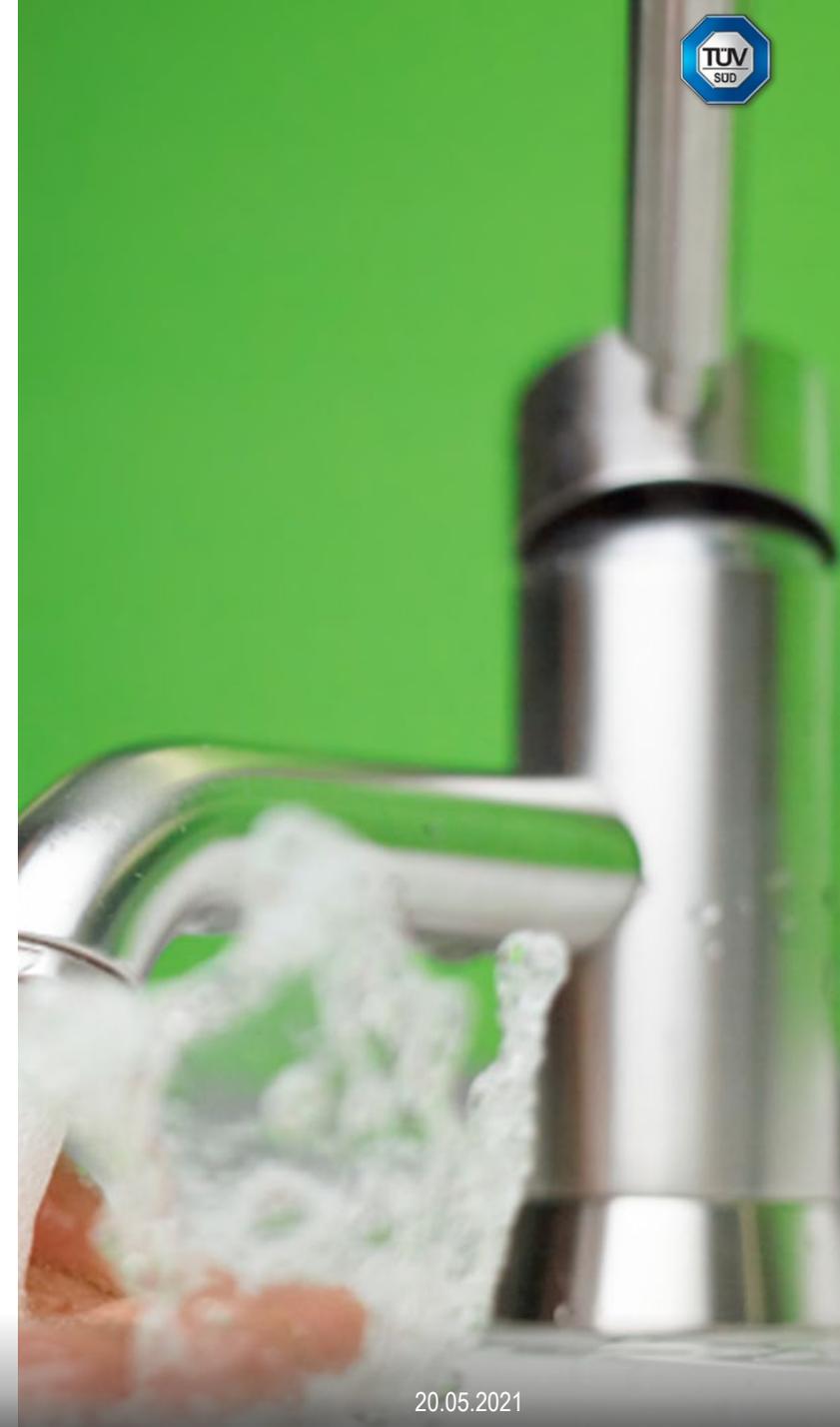
Temperaturschwankungen: Problem

- Nutzer klagen vermehrt über Temperaturschwankungen im Trinkwassernetz
- Erstes Gerichtsurteil besteht
(OLG Hamburg vom 16.07.2020 – 8 U 61/19):
 - „[...] auf Basis der Ausführungen des gerichtlichen Sachverständigen [...] Temperaturschwankungen von (nur) ± 1 °C [sic] hinnehmbar seien.“
 - „Plötzliche Temperaturschwankungen von 5°C begründen einen Mangel, weil sie die Funktion von Dusche und Bad erheblich beeinträchtigen.“



Temperaturschwankungen: Hintergründe

- Novellierung der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) 2011:
§6 Minimierungsgebot
- DIN 1988-300 (Ermittlung der Rohrdurchmesser) wurde entsprechend angepasst
- früher: „*Viel hilft viel, also lieber die Rohre etwas größer dimensionieren*“
- konventionelle Einhebel-Mischarmaturen:
statischer Mischvorgang dabei von Druckverhältnissen im Rohrnetz direkt beeinflussbar



Temperaturschwankungen: Standards

- DIN 1988-200: keine Vorgaben
(„nur“ 30 s ≥ 55 °C PWH bzw. ≤ 25 °C PWC)
- DIN EN 806-2: keine Vorgaben
(max. 43 °C = Verbrühungsschutz)
- VDI DVGW 6023: keine Vorgaben
- DIN 4708-2: keine Vorgaben
- VDI 6003: Anforderungsstufen I, II, III
Vorsicht: keine a.R.d.T!
(„[...] die bei Bedarf werksvertraglich vereinbart werden können.“)



Temperaturschwankungen: Minimal

- VDI 6003
 - werkvertragliche Vereinbarung notwendig!
 - Anforderungsstufe I Dusche: ± 5 K
 - Anforderungsstufe II Dusche: ± 4 K
 - Anforderungsstufe III Dusche: ± 2 K

- minimal Grenze (höchster Standard) liegt bei ± 2 K

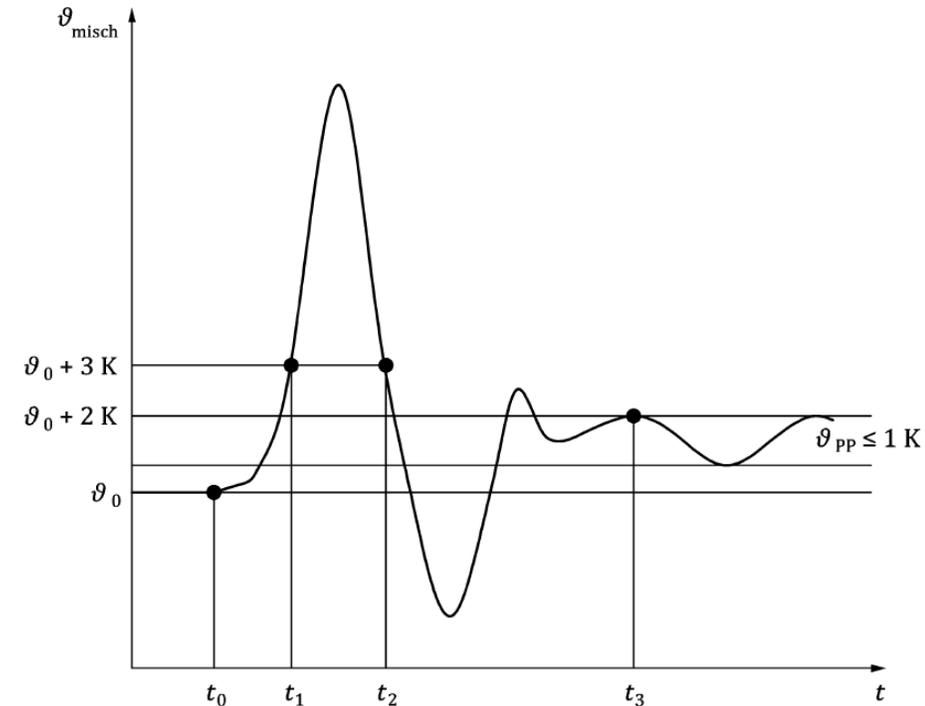
- praktische Grenze bei ± 2 bis 3 K

Komfortkriterien		Kurzzeichen/Einheit	I	II	III
1	Zeitlicher Abstand bei serieller Nutzung	t_{PWH} in min	max. 8	max. 5	0
2	Möglichkeit gleichzeitiger Nutzung zweier oder mehrerer Entnahmestellen		nein	ja	ja
3	Maximale Temperaturabweichung während der Nutzung	in K	± 5	± 4	± 2
4	Mindestentnahmerate	\dot{V} in ℓ/min	7	9	9
5	Mindestentnahmemenge	V_B in ℓ	28	60	120
6	Maximale Zeit bis zum Erreichen der Nutztemperatur unter Berücksichtigung von Zeile 3 und Zeile 4	t_{θ} in s	~ 26	10	7

Auszug aus der VDI 6003:2018-08 (Tabelle 2)

Temperaturschwankungen: Minimal

- DIN 1988-200: thermostatische Mischbatterien nach DIN EN 1111 (Prüfanforderungen an die Temperaturbeständigkeit)
 - ≤ 1 s Abweichung ≥ 3 K
 - ≥ 5 s Abweichung ≤ 1 K
- dauerhaft (immer) ± 1 K mit genormten Armaturen nicht möglich
- Praxis: Temperaturschwankung: ± 2 bis 3 K



Auszug aus der DIN EN 1111:2017-10 (Bild C.1)

Temperaturschwankungen: Maximal

- Vergleich zur DIN 4109
(Mindestschallschutz, um vor „Körperverletzung“ zu schützen)
- Tiefe und Grad der Verbrühung von Temperatur und Einwirkdauer abhängig
- Verbrühung = Verbrennungsgrad 1
(Rötung und leichte Schwellung der Haut, vollständig reversibel, vergleichbar eines Sonnenbrandes)
- DIN EN 806-2: max. 43 °C

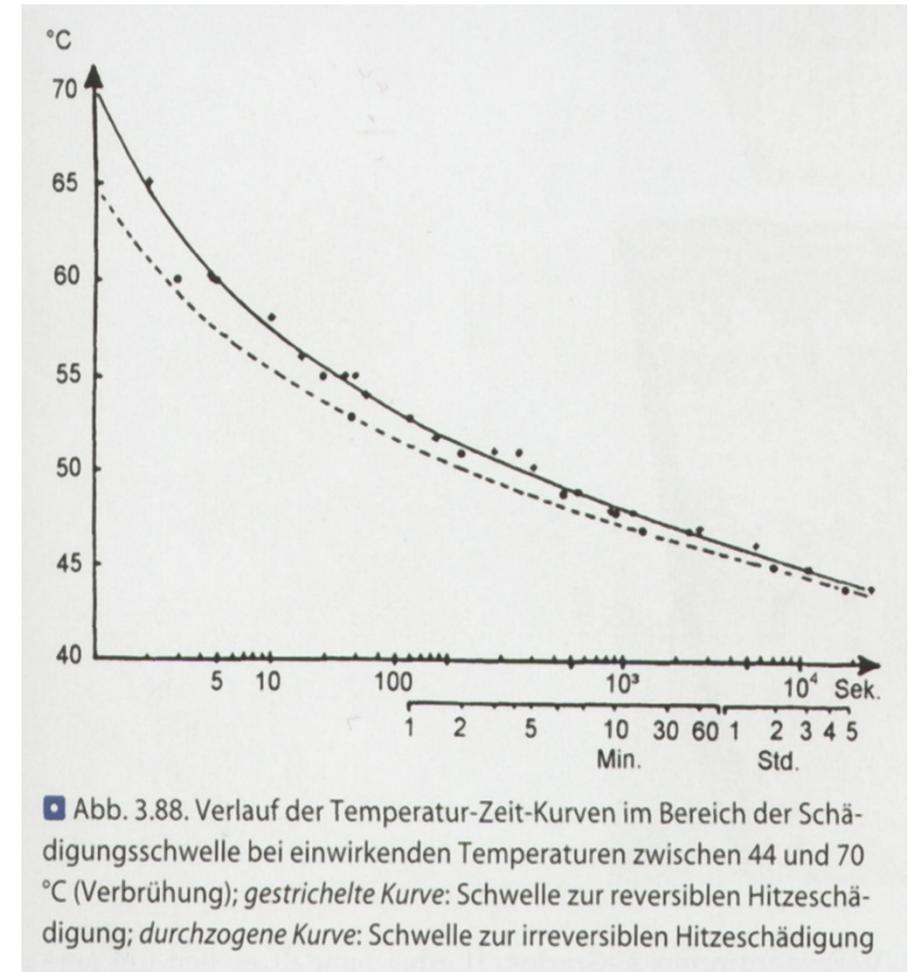


Temperaturschwankungen: Maximal

- Verbrennungsgrad 1:
 - 2 s bei 61 °C
 - 4 s bei 58 °C
 - Minutenbereich bei < 51 °C
 - Stundenbereich bei < 46 °C

- Verbrennungsgrad 2 und 3:
 - 0,5 s bei 70 °C
 - 5 s bei 60 °C

- Kinder entsprechend weniger
(z. B. bei 2ten Grad mit 2 s: 64 °C (Erw.) zu 55 °C)

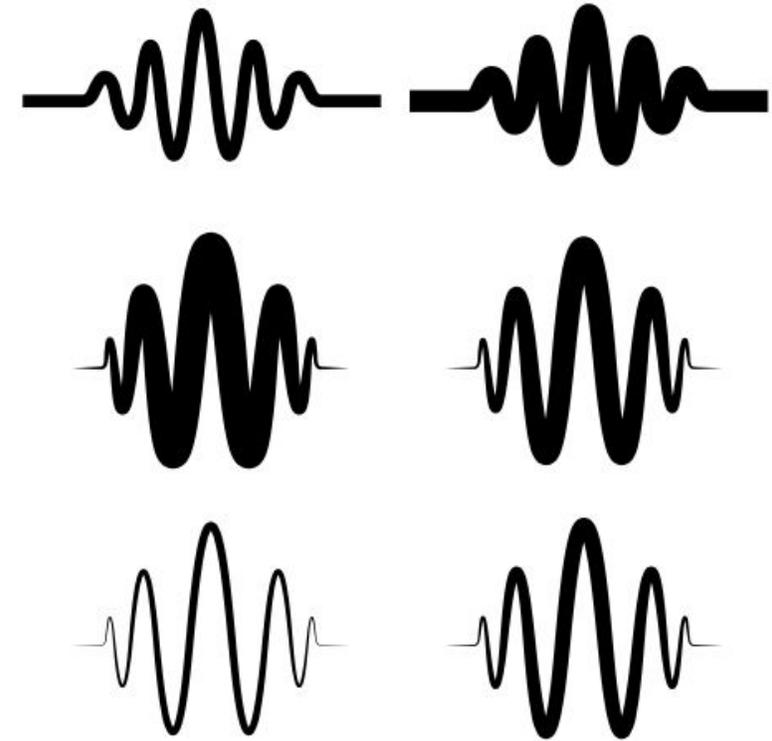


Auszug aus Madea Burkhard (Hrsg.), 2015
(IBAN 978-3-662-435007) (Abb. 3.88)

Temperaturschwankungen: Maximal

- Annahmen
 - bis ca. 4 s „Reaktionszeit“ (Dusche, Waschtisch ca. 2 s)
 - 58 °C Verbrühungsschwelle
 - (Dusch / Körper-)Temperatur: 38 °C
 - Puffer / Sicherheitswert ca. 2 K
 - keine Verbrühung aus rechtsmedizinischer Sicht
 - nahe an der Grenze zur „Körperverletzung“

- maximale Schwankungsbreite
+ 18 bis 21 K



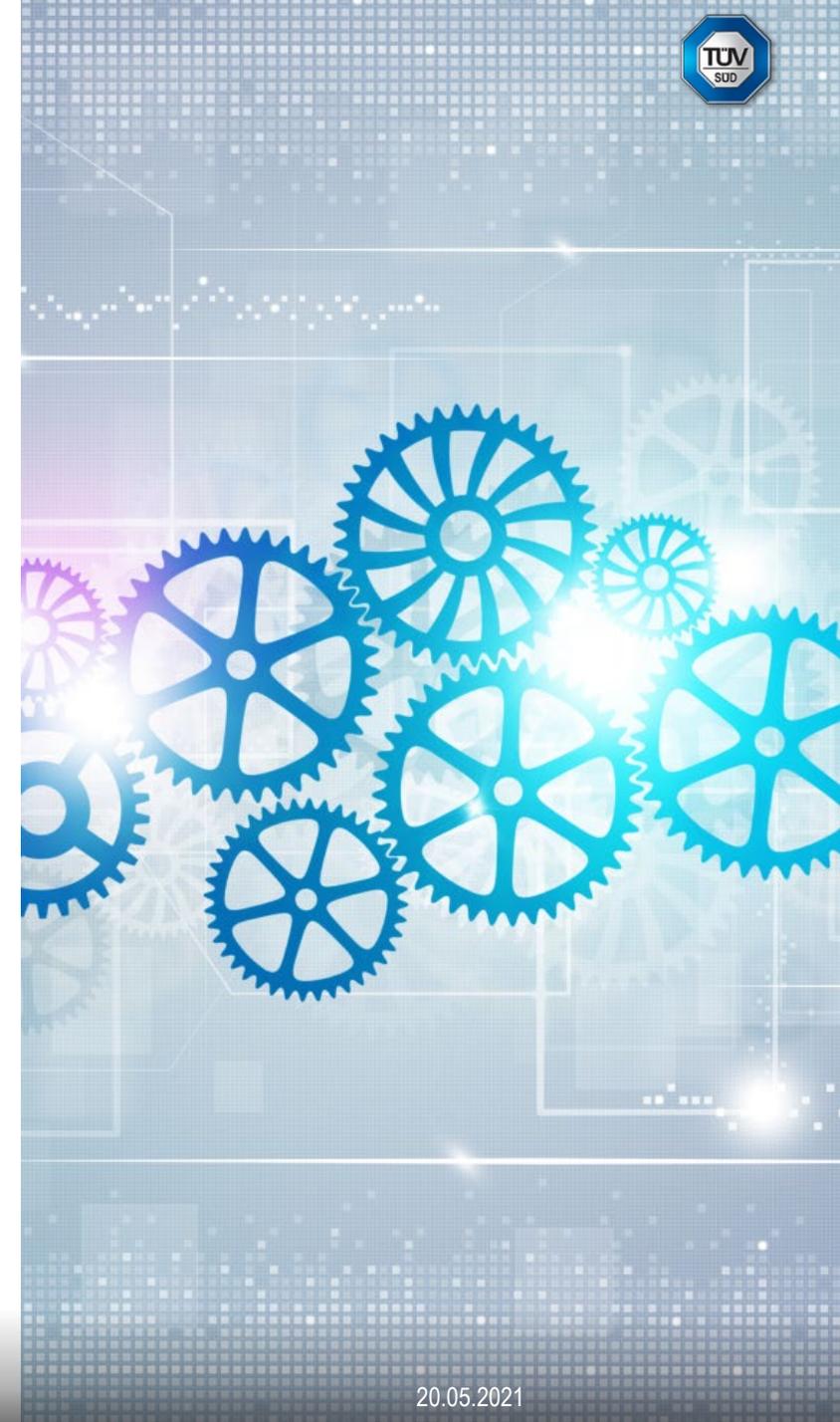
Temperaturschwankungen: Umgang

Bauträger / Planer

- v. a. in Duschen thermostatische geregelte Armaturen installieren
- Temperaturschwankungen in der Baubeschreibung laiengerecht erläutern / klären

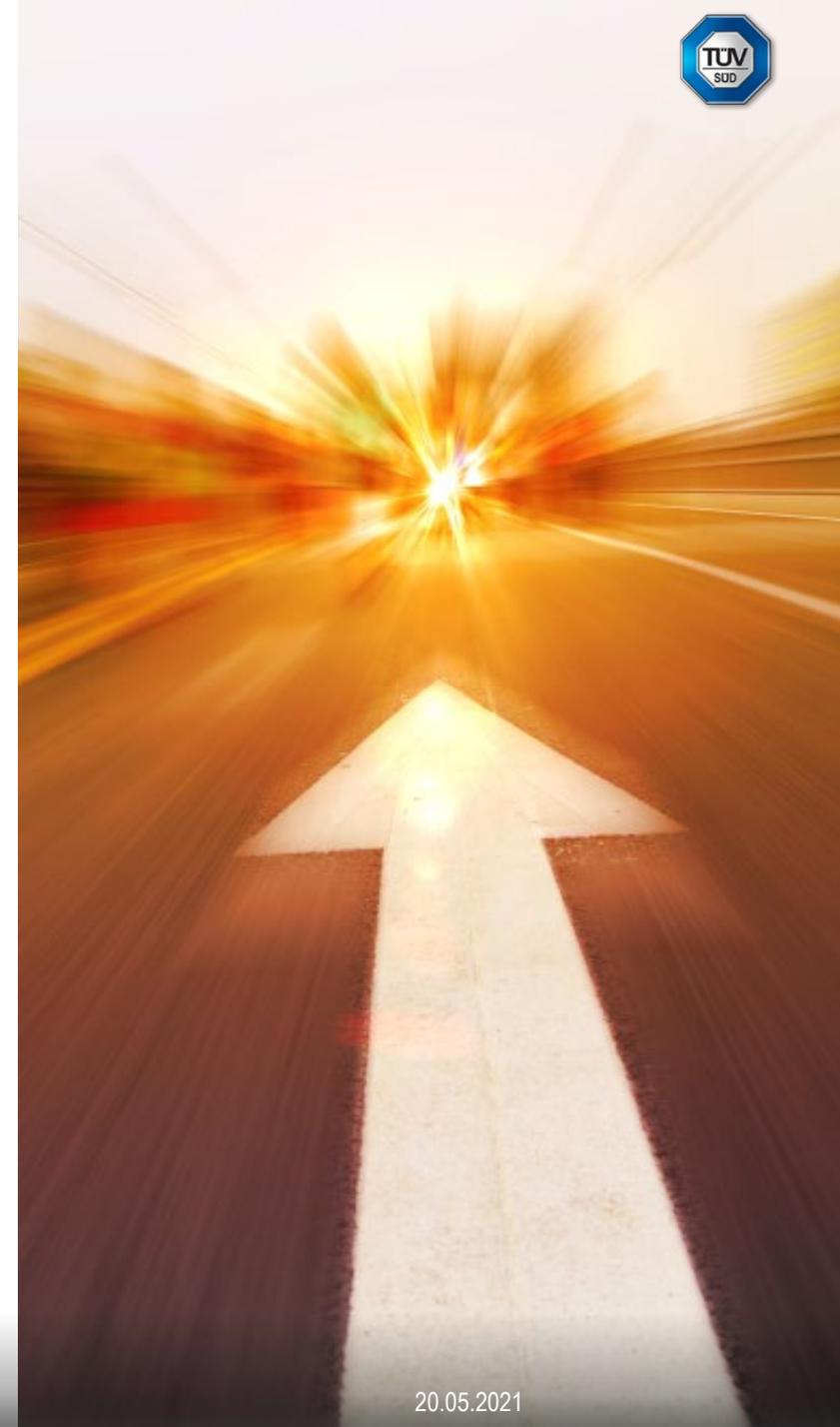
Hausverwaltung

- $\pm 3 \text{ K}$ (= $6 \text{ }^\circ\text{C}$) stellen eine sehr gute Anlagentechnik dar (Hygieneaspekt steht im Vordergrund)



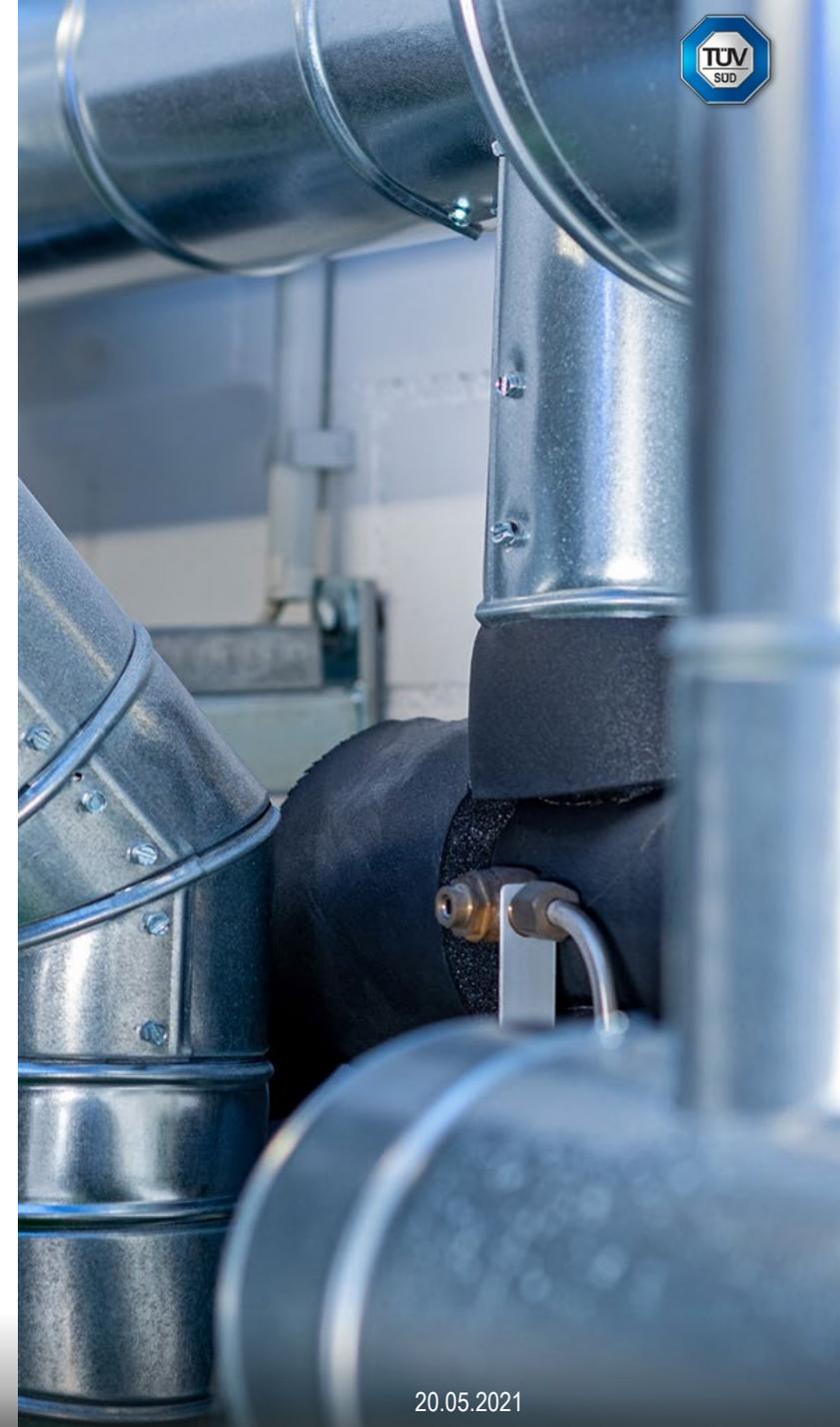
Temperaturschwankungen: Fazit

- minimal: ± 2 bis 3 K
- maximal: ± 18 bis 21 K
- bei Duschtemperatur von 38 °C:
35 – 41 °C „überdurchschnittliche“ Anlagentechnik
- ± 1 K Praxisfern
- Temperaturschwankungen in Baubeschreibung verankern



Gefährdungsanalyse: Allgemein

- Überschreitung des technischen Maßnahmenwerts (Legionellen: 100 KBE / 100 ml) unverzüglich Sofortmaßnahmen einleiten (i.d.R. durch Hausverwaltung)
- bei „endständigem“ Befall (meist nur eine Auslaufstelle betroffen) erneute Beprobung veranlassen – hohe Fehlerquote (TÜV SÜD-Erfahrung bei Probenentnahme)
- UBA-Leitfaden „Gefährdungsanalyse“ & VDI/BTGA/ZVSHK 6023-2: Leistungssoll / Gutachtenaufbau
- Ortstermin und Veranlassung eigener Beprobungen unerlässlich



Gefährdungsanalyse: Umgang

Bauträger / Planer

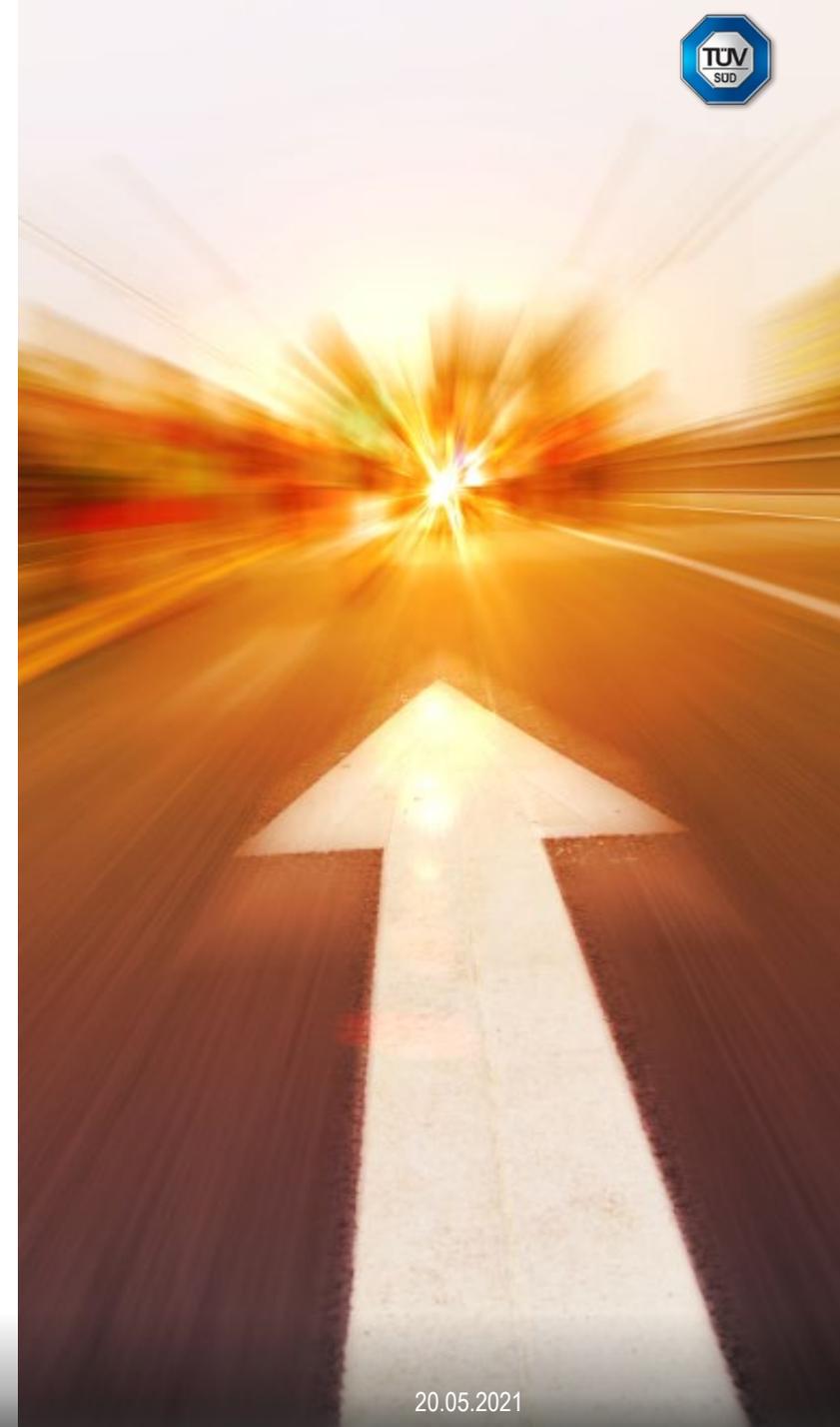
- freiwillige Legionellenprüfung zur Abnahme veranlassen (bedingter Aussagewert, hilft aber sich gegen spätere Nutzerversäumnisse zu wehren)
- aktuelle vollständige Bestandsdokumentation (keine „Vermutungspläne“)

Hausverwaltung

- regelmäßige (mind. alle 3 Jahre) Legionellenprüfung
- Bestandsdokumentation bei der Übergabe auf Vollständigkeit und Plausibilität prüfen

Gefährdungsanalyse: Fazit

- bei Befall erneute unabhängige Beprobung veranlassen, um Messfehler zu minimieren
- Laborergebnisse müssen diskutiert und erläutert werden
- die Durchführung von „Sofortmaßnahmen“ ist zu veranlassen und zu überwachen
- Gefährdungsanalyse ist Basis für Sanierungskonzept, ersetzt dieses aber nicht!



Zusammenfassung

3 I-Regel im Trinkwassernetz – Ein „göttliches“ Maß?



- Nein, Kompensationsmaßnahmen sind möglich (Ausnahme)!

Temperaturschwankungen im Trinkwassernetz – Wie hoch dürfen diese sein?



- mögliche Schwankungsbreite: $\pm 2 - 21 \text{ K}$
- vertraglich fixieren, da keine a.R.d.T. vorhanden, nur „fragwürdige“ Rechtsprechung

Gefährdungsanalyse – Anfängerfehler?!



- erneute Beprobung veranlassen
- Vorsicht vor unvollständiger Leistungserbringung

Kontakt

Dr. Markus Weißenberger

Bautechnik Nürnberg

Telefon 0911 6557-229

markus.weissenberger@tuvsud.com



**Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.**

