

EnOB: ULTRA-F – Ultrafiltration als Element der Energieeffizienz in der Trinkwasserhygiene (FKZ: 03ET1617)

Trinkwasserhygiene und Energieeffizienz – ein Widerspruch?

Vortragende

Karin Rühling

TU Dresden, Professur für Gebäudeenergie-technik und Wärmeversorgung

Autoren

Gesamtteam ULTRA-F

IWW-Kolloquium | Trinkwasserhygiene und Energieeinsparung - Geht das? – 20. Juni 2024

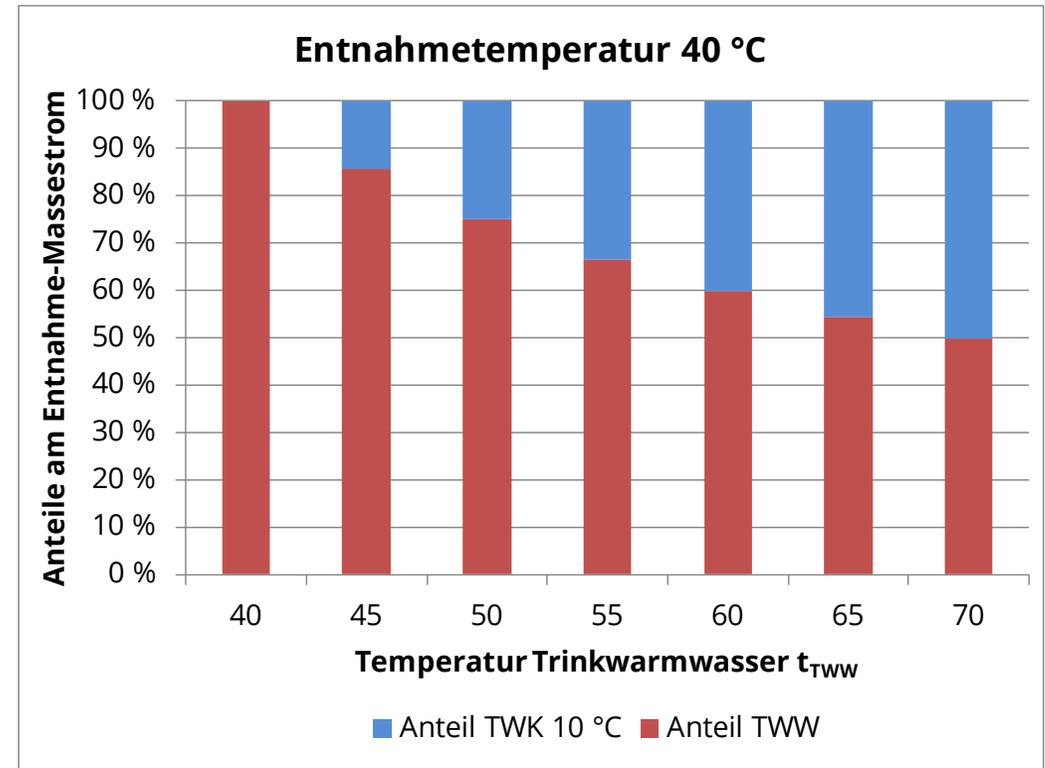
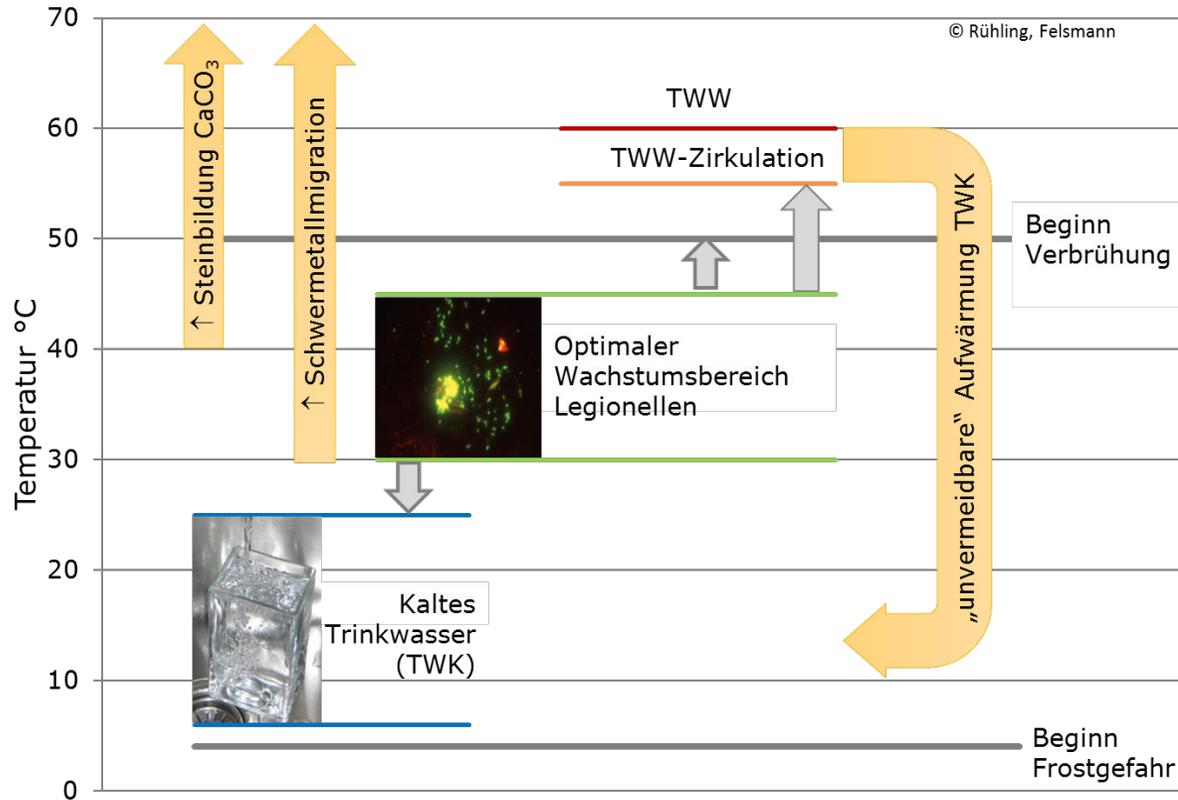


Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Stichwort Temperaturen: Altbekannt aber hochaktuell!



Grundkonflikte Energieeffizienz und Hygiene in der TWI

Wir benötigen an der **Entnahmestelle** überwiegend „Mischwasser“ von **40 ... 45 °C**

versus

Temperatur am Austritt des Trinkwassererwärmers zur **Vermeidung der Legionellenvermehrung**

Status quo Regelwerk

≥ 60 °C für zentrale TWE (Großanlagen)

Mindestens 50 °C in W 551 empfohlen für Kleinanlagen inkl. dezentrale TWE

Wir möchten an der **Entnahmestelle** kaltes Trinkwasser von **höchstens 25, besser 20 °C**

versus

Wir haben **keine gültigen Bauvorschriften** (Verankerung in VDI 6023 nicht ausreichend!), die separate Schächte für die Installation des „kalten“ Teils der TWI vorschreiben,

Temperaturen oft deutlich über 25 °C die Realität

→ **Legionellenvermehrung im Trinkwasser kalt wird zunehmend ein Problem auch bei dezentraler TWE**

Allgemein anerkannte Regeln der Technik (a.a.R.d.T.) für Installation und Betrieb **und Ergebnisse aus Forschungsprojekten**

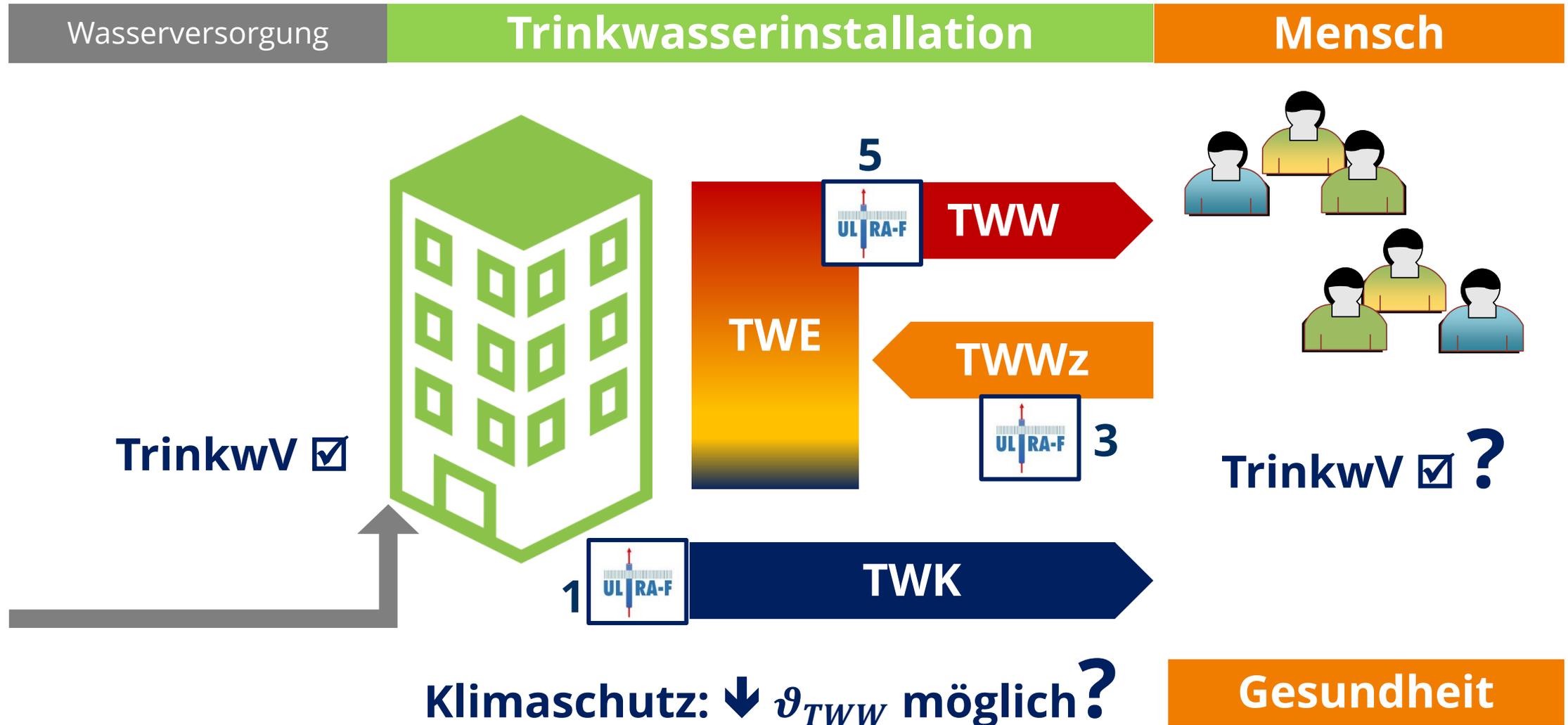
versus

Realem Zustand der TWI **in Felduntersuchungen**

Die Grundidee Ultrafiltration = UF



Projekt ULTRA-F: Nachweis Schutz Gesundheit des Menschen 2-fach!



ULTRA-F: Ausgangspunkt, Ziel, Methoden

Was ist schon erreicht?

Die **EE+HYG@TWI-Ergebnisse** zeigen, dass eine risikolose Absenkung von Trinkwarmwassertemperaturen unter die Schwellentemperaturen von $\vartheta_{TWE,aus}/\vartheta_{Zirk,min} = 55\text{ °C}/50\text{ °C}$ aus trinkwasserhygienischer Sicht weder in Neubau- noch in Bestandsinstallationen empfohlen werden kann. **Dies ist zwar ein erster 5-K-Schritt, beschränkt aber energetische, primärenergetische und CO₂-emissionsseitige Beiträge zur Wärmewende 2030 sowie das Potential zur verstärkten Nutzung Erneuerbarer Energiequellen, die bei einer Absenkung auf 50 oder gar 45 °C erreichbar wären.**

Was ist noch zu tun?

Ziel des Vorhabens ist die ganzheitliche und systematische Untersuchung von Trinkwasser-Installationen mit zentraler TWE im Labor, im Technikum sowie im Feldversuch **mit dem Ziel des Nachweises der Wirksamkeit der Ultrafiltration hinsichtlich der Sicherung eines hygienisch einwandfreien Betriebes bei abgesenkten Trinkwarmwassertemperaturen sowie der primärenergetischen Wirkungen und der Effekte der CO₂-Emissionsminderung.**

Wo erfolgten die Untersuchungen?

Feldobjekte nach DVGW-Rahmenbedingungen, Technikums- und Laborversuche

Wissenschaftspartner in ULTRA-F (Laufzeit 01.11.2018 – 31.12.2023)



TUD **Koordinator Verbundprojekt**

GEVV * TU Dresden, Prof. f. Gebäudeenergie-technik u. Wärmeversorgung

MiVi * Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der TU Dresden, Institut f. Medizinische Mikrobiologie und Virologie

TZWDD DVGW-Technologiezentrum Wasser Dresden

IHPH Universitätsklinikum Bonn, Institut für Hygiene und Public Health

IWW IWW Institut für Wasserforschung gemeinnützige GmbH, Mülheim an der Ruhr

INFHYG Christian Albrechts Universität Kiel, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein - Campus Kiel, Institut für Infektionsmedizin (INF), Institut für Krankenhaus- und Umwelthygiene (HYG)

* TUD = GEVV und MiVi bilden gemeinsam einen Verbundprojektspartner

Förderer und wissenschaftliche Begleiter des Projektes

Zitat aus der Danksagung der Zusammenfassung

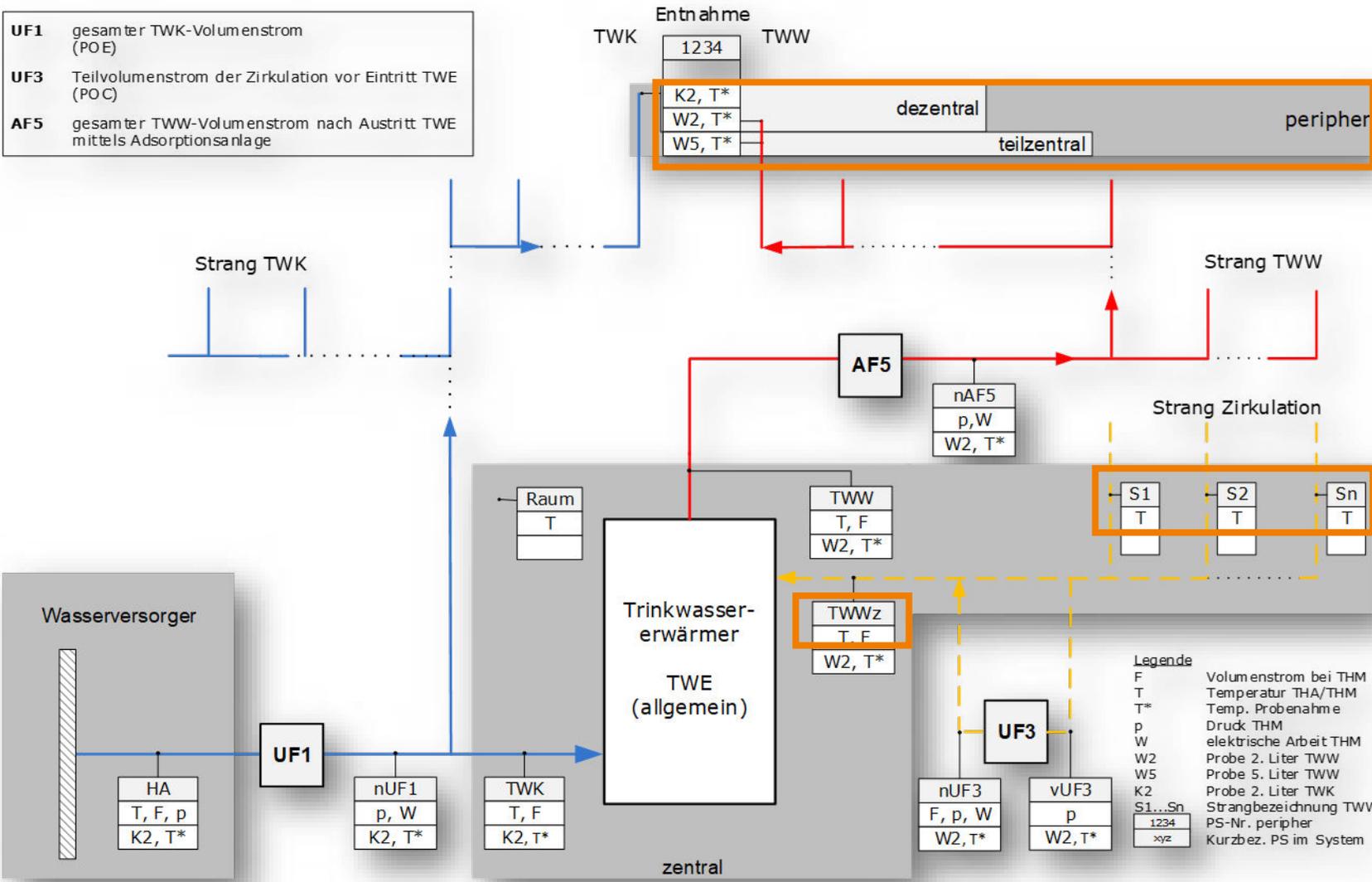
„Das Projekt Ultra-F wurde maßgeblich vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert.

Das Projekt wurde weiterhin finanziell unterstützt von: DVGW e.V. Wasserwirtschaft, -güte und -verwendung, Geberit International AG, Georg Fischer JRG AG, Gebr. Kemper GmbH + Co. KG Metallwerke, Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH, GTS Green Technology Solutions GmbH, Hans Sasserath GmbH & Co. KG, Kebos Hygienic Solutions GmbH, Seccua GmbH, Solvis GmbH, Viega Technology GmbH & Co. KG.

Das gesamte Team des Forschungsprojektes ULTRA-F bedankt sich auch für die Begleitung insbesondere bei den Verantwortlichen des Projektträgers Jülich und die fachliche Mitwirkung des Wissenschaftlichen Beirats: Herrn Bechem, Frau Dr. Förster, Herrn Hentschel, Herrn Dr. Suchenwirth und Frau Wippermann.“

Übersicht Untersuchungsumfang am Beispiel Feldobjekte 001 bis 033

- UF1** gesamter TWK-Volumenstrom (POE)
- UF3** Teilvolumenstrom der Zirkulation vor Eintritt TWE (POC)
- AF5** gesamter TWW-Volumenstrom nach Austritt TWE mittels Adsorptionsanlage



- Einbauorte der Ultrafiltration bzw. Adsorption
- Probennahmestellen, entnommene Proben
- Messstellen
Thermohydraulik
THA thermohydraulischer Abgleich
THM thermohydraulische Messungen

Neue wichtige Kenngröße

$$T_{\text{zirk,min}} = \text{MIN}\{T_{\text{TWWz}}, T_{S1} \dots T_{Sn}\}$$

- Codierung Probennahme**
- P1_60_oUF
1 Woche nach Start Felduntersuchungen bei 60 °C ohne UF
 - P6_50_mUF1
Nach 6 Wochen in T-Stufe 50 °C mit UF1

Legende

F	Volumenstrom bei THM
T	Temperatur THA/THM
T*	Temp. Probenahme
p	Druck THM
W	elektrische Arbeit THM
W2	Probe 2. Liter TWW
W5	Probe 5. Liter TWW
K2	Probe 2. Liter TWK
S1...Sn	Strangbezeichnung TWWz
1234	PS-Nr. peripher
xyz	Kurzbez. PS im System

Untersuchte Mikrobiologische Parameter

Parameter	Untersuchungsvolumen Erstuntersuchung [mL]	Untersuchungsvolumen Betrieb [mL]
Legionella spp. UBA-Empfehlung vom 18.12.2018 auf Grundlage der DIN EN ISO 11731:2019-3	51	51
P. aeruginosa DIN EN ISO 16266 (2008)	100	entfällt
Allgemeine Koloniezahl bei 22°C und 36°C nach TrinkwV (Stand 08.01.2018)	2	entfällt
Coliforme Bakterien und E. coli DIN EN ISO 9308-1 (2017)	100	entfällt
qPCR Legionella spp.*	500	500
qPCR L. pneumophila		
qPCR P. aeruginosa*		
FCM Gesamtzellzahl (GZZ)	10	10
FCM Intaktzellzahl (IZZ)*		
FCM L. pneumophila*	200	200
SUMME Probevolumen	963	761

* Nur an ausgewählten Probenahmestellen bzw. Objekten