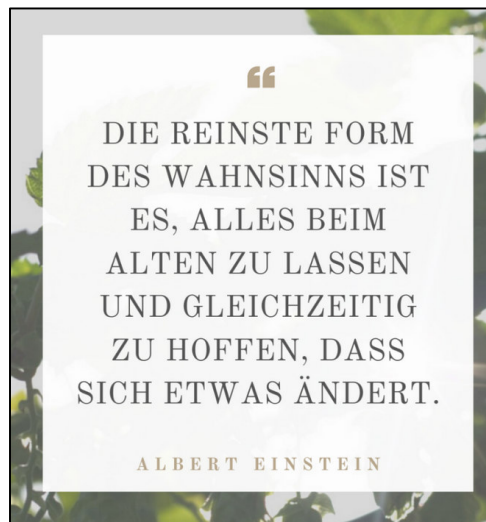




Trinkwasserinstallationen neu denken?!

Wie man mit ökologischen Maßnahmen unmittelbar die Investitions- und nachhaltig die Betriebskosten senken kann



Dr. Peter Arens
12. September 2023
Technischer Innungstag Berlin

IHR ANSPRECHPARTNER VOR ORT

Jörn Duckhorn

Telefon: +49 176 19 1234 07

E-Mail: joern.duckhorn@schell.eu

René Kühl

Telefon: +49 160 90 62 45 82

E-Mail: joern.duckhorn@schell.eu

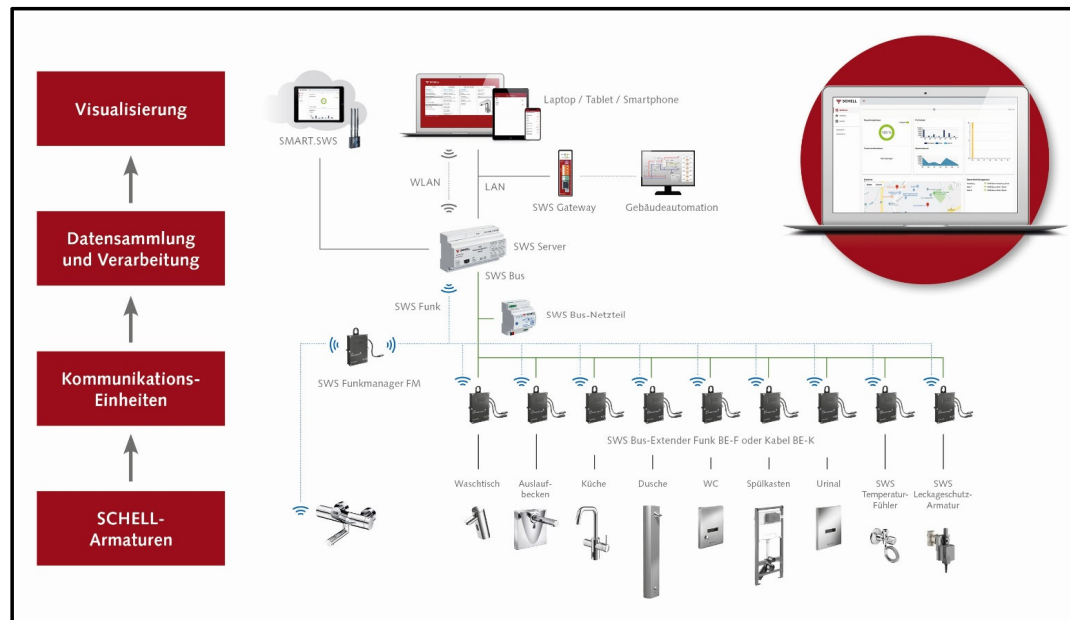
Peter Arens

Telefon: +49 176 19 12 34 43

E-Mail: peter.aren@schell.eu

ELEKTRONISCHE ARMATUREN UND DAS SCHELL WASSERMANAGEMENTSYSTEM SWS UNTERSTÜTZEN DEN BETREIBER BEIM AUTOMATISIERTEN ERHALT DER TRINKWASSERGÜTE IN GEBÄUDEN

- Berührungslose Armaturen **minimieren Infektionen** von Mensch zu Mensch
- Elektronische Armaturen erkennen **Betriebsunterbrechungen von 72 h** eigenständig und spülen vollautomatisch
- Bei **abweichenden Ist-Temperaturen** (z. B. im Hochsommer!) führt das Wassermanagementsystem SWS automatisch zusätzliche Wasserwechsel durch
- Wassermanagementsysteme erhöhen damit die **hygienische Sicherheit** und **senken die Betriebskosten**



Trinkwasser wertgeschätzt:

- Trinkwasser ist unser **wichtigstes Lebensmittel**
- Trinkwasser ist das **einzigste Lebensmittel**, das **in jedes Gebäude geliefert wird**

TRINKWASSER WERTSCHÄTZEN!

- Trinkwasser ist unser **wichtigstes Lebensmittel**
- Trinkwasser ist das **einzigste Lebensmittel**, das in jedes Gebäude geliefert wird
- Trinkwasser bringt Komfort und Wohlbefinden zu **jeder Entnahmestelle** in jedem Gebäude



Der Fachplaner plant und das Fachhandwerk verpackt dieses Lebensmittel für den sicheren und hygienischen Transport des Trinkwassers bis an jede Entnahmestelle in jedem Gebäude






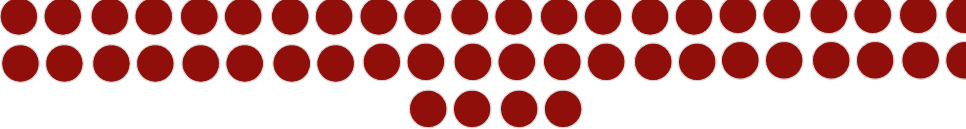
TRINKWASSER HAT ZWEI HALTBARKEITSDATEN!

- 4 Stunden – wenn als Lebensmittel genutzt (Umweltbundesamt: „Trink was - Wasser aus dem Hahn“)
- 72 Stunden – wenn z. B. für die Körperreinigung genutzt (VDI 6023 Blatt 1)

Trinkwasser
Bei $\leq 25^{\circ}\text{C}$ oder $\geq 55^{\circ}\text{C}$
höchstens haltbar bis:
Jetzt plus 72 Stunden

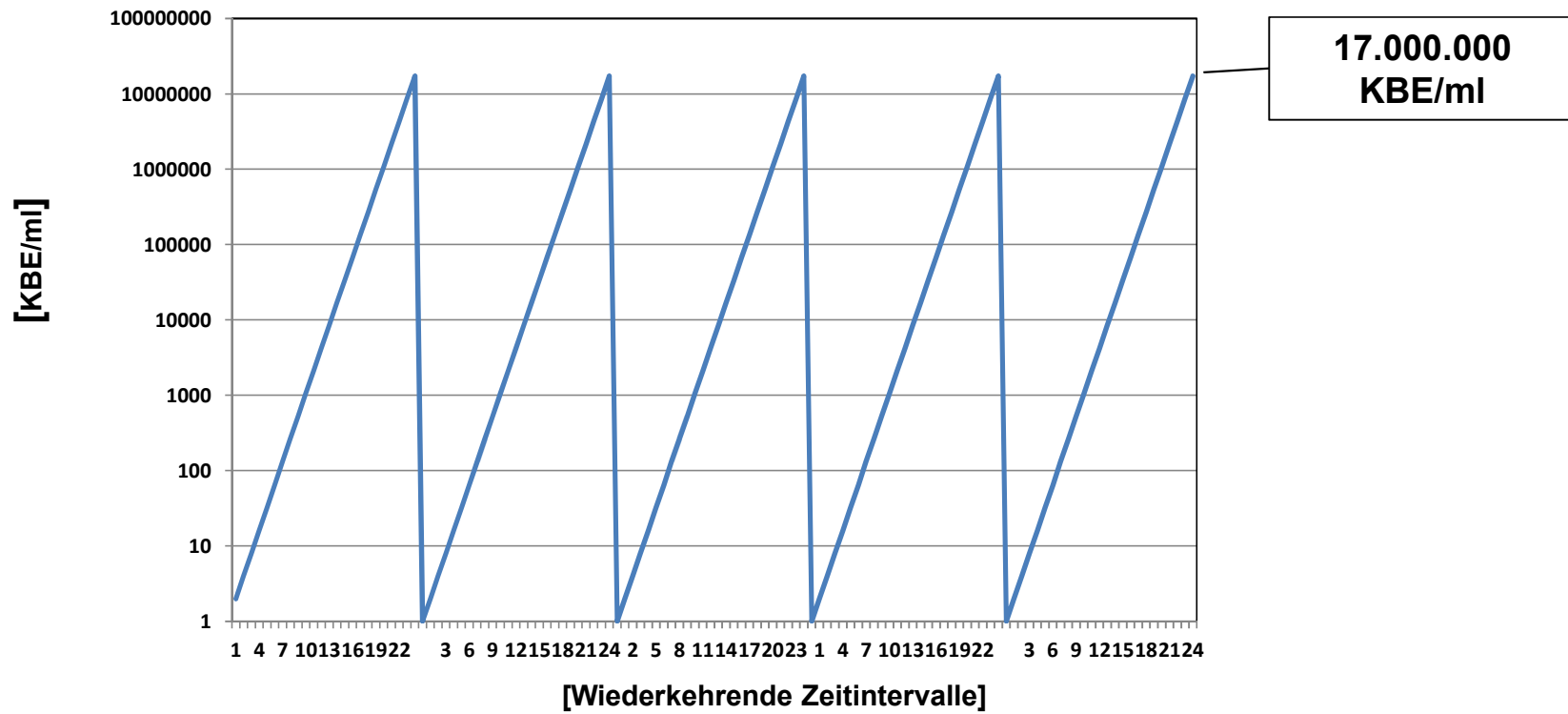


VERMEHRUNGSFAKTOR „ZEIT“: 17 MIO. BAKTERIEN NACH 24 STUNDEN

Zeit [Stunden]	Anzahl Bakterien	Anzahl Bakterien
0		1
1		2
2		4
3		8
4		16
5		32
6	...	64
...
24	rund 17 Millionen Bakterien	17×10^6

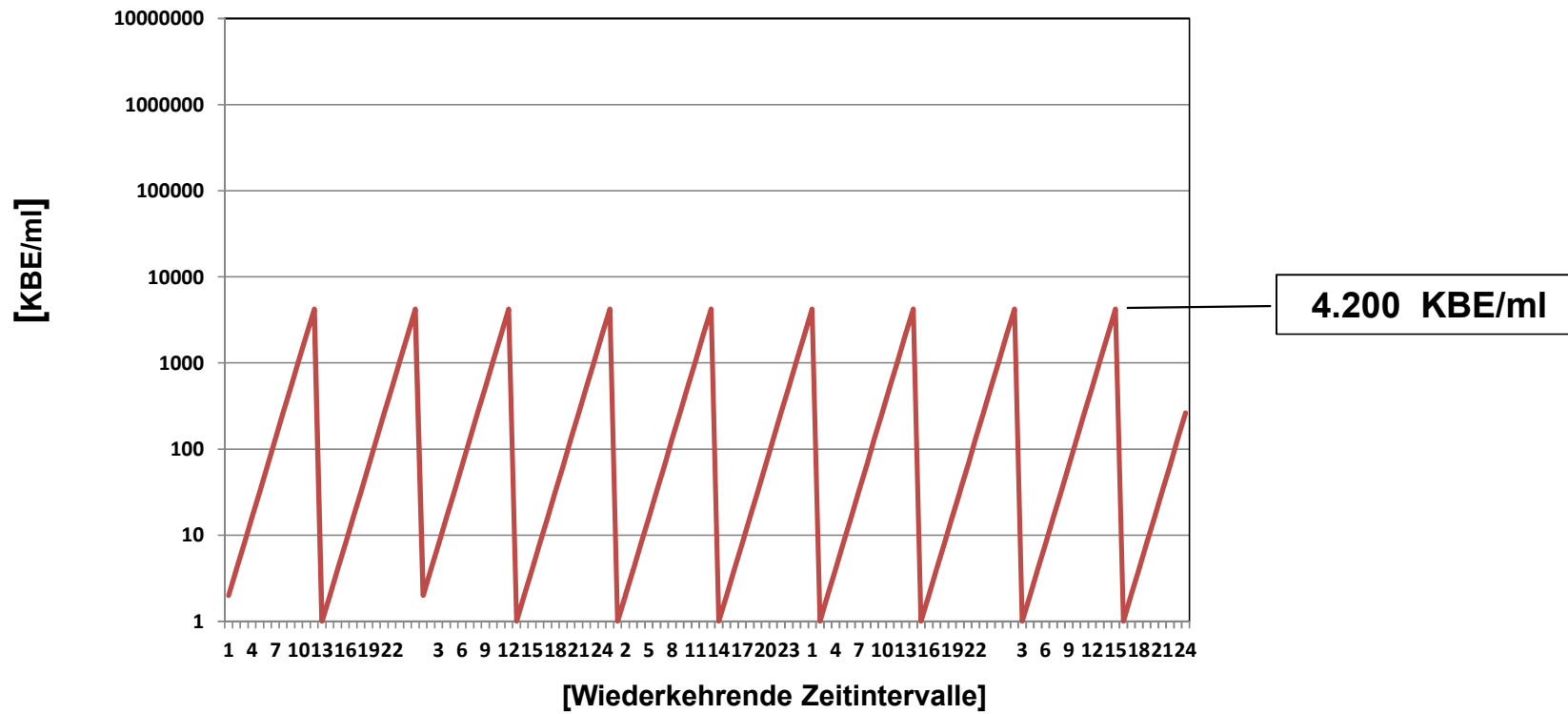
- Bakterien vermehren sich auch ohne Partner
- Sie leben im Wasser und auf Oberflächen (im Biofilm)

WIRKUNG VON WASSERWECHSEL



**Ausspülen der Bakterien alle 24 Zeiteinheiten:
Wachstum auf bis zu 17 Mio. Bakterien**

WIRKUNG VON WASSERWECHSEL



**Ausspülen der Bakterien alle 12 Zeiteinheiten:
Wachstum auf nur rund 4.200 KBE/ml**

Fragen?



Abschnitt 16 Straftaten und Ordnungswidrigkeiten

...

§ 72 Ordnungswidrigkeiten

(1) Ordnungswidrig im Sinne des § 73 Absatz 1a Nummer 24 des Infektionsschutzgesetzes handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig

...

2. entgegen § 13 Absatz 1 eine Anlage **nicht richtig plant, nicht richtig errichtet oder nicht richtig betreibt,**

...

VDI 6023 BLATT 1 (SEPT. 2022)

Was ist ein „fachgerechter Betrieb?“

3. Begriffe

bestimmungsgemäßer Betrieb

Betrieb der Trinkwasser-Installation mit

- hinreichendem Wasseraustausch über alle Entnahmestellen
- mit regelmäßiger Kontrolle auf Funktion
- sowie die Durchführung der erforderlichen Instandhaltungsmaßnahmen (Inspektion, Wartung, Instand-setzung, Verbesserung) für den betriebssicheren Zustand
- unter Einhaltung der zur Planung und Errichtung zugrunde gelegten Betriebsbedingungen (Nutzungshäufigkeiten, Entnahmemengen, Gleichzeitigkeiten)

Anmerkung 1: Dies kann eine simulierte Entnahme (manuelles oder automatisiertes Spülen) beinhalten.

§ 10

Stelle der Einhaltung der Anforderungen

Die Anforderungen an die Beschaffenheit des Trinkwassers nach den §§ 6 bis 9 müssen an folgender Stelle eingehalten werden:

1. bei Trinkwasser, das auf Grundstücken oder in Gebäuden und Einrichtungen, auf Meeresbauwerken oder an Bord von Land-, Wasser- oder Luftfahrzeugen auf Leitungswegen bereitgestellt wird, am **Austritt aus den Entnahmestellen für Trinkwasser**,

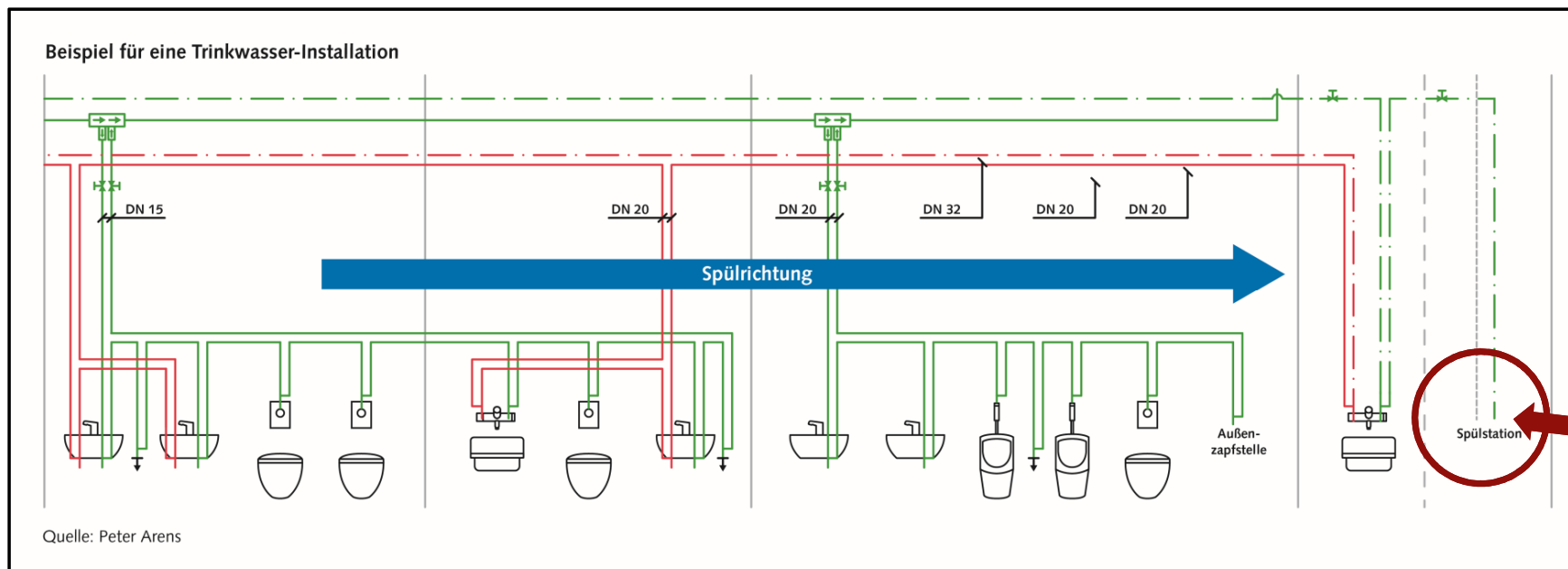
....

WARUM SPÜLSTATIONEN ALLEIN FÜR DEN ERHALT DER WASSERGÜTE NICHT REICHEN

Objekt:

- Neubau einer Schul-Mensa
- Eingeschleifte Trinkwasser-Installation (Ring-in-Ring-Installation mit Venturi-Düsen)
- **Spülstationen** am Ende jeder Ringes mit temperaturgesteuerter Auslösung der Spülungen

AUSSCHNITT AUS DEM STRANGSCHEMA EINES GEBÄUDES



**Spülstation mit
eigenem Wasser-,
Abwasser- und
Stromanschluss**

WARUM SPÜLSTATIONEN ALLEIN FÜR DEN ERHALT DER WASSERGÜTE NICHT REICHEN

Objekt:

- Neubau einer Schul-Mensa
- Eingeschleifte Trinkwasser-Installation (Ring-in-Ring-Installation mit Venturi-Düsen)
- Spülstationen am Ende jeder Ringes mit temperaturgesteuerter Auslösung der Spülungen

Auffälligkeiten bei der werkvertraglichen Abnahme:

- Zu viele Bakterien im Trinkwasser – keine Nutzung des Gebäudes möglich
- Erfolglose Sanierungsversuche **mittels Spülungen: rund 300 m³** in zwei Wochen!
- Angeblich würde der Hausmeister alle Entnahmestellen regelmäßig spülen – die Befunde sprachen eine andere Sprache...

MIKROBIOLOGISCHE BEFUNDE BEI WASSERWECHSEL ALLEIN ÜBER SPÜLSTATIONEN

Grenzwertliste: Trinkwasserverordnung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenzwert
Temperatur	°C	12,8	
Koloniezahl (22 °C)	KBE/ml	> 300	100
Koloniezahl (36 °C)	KBE/ml	228	100
Coliforme Bakterien	MPN/100 ml	0	0
Escherichia coli	MPN/100 ml	0	0
Enterokokken	KBE/100 ml	0	0
Pseudomonas aeruginosa	KBE/100 ml	0	

Beurteilung: In der untersuchten Probe wurde für die Parameter Koloniezahl (22°C) und Koloniezahl (36°C) der jeweilige Grenzwert der Trinkwasserverordnung überschritten. Die übrigen untersuchten Parameter sind ohne Beanstandung.

Grenzwertliste: Trinkwasserverordnung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenzwert
Temperatur	°C	12,8	
Koloniezahl (22 °C)	KBE/ml	> 300	100
Koloniezahl (36 °C)	KBE/ml	> 300	100
Coliforme Bakterien	MPN/100 ml	0	0
Escherichia coli	MPN/100 ml	0	0
Enterokokken	KBE/100 ml	0	0
Pseudomonas aeruginosa	KBE/100 ml	0	

Beurteilung: In der untersuchten Probe wurde für die Parameter Koloniezahl (22°C) und Koloniezahl (36°C) der jeweilige Grenzwert der Trinkwasserverordnung überschritten. Die übrigen untersuchten Parameter sind ohne Beanstandung.

MIKROBIOLOGISCHE BEFUNDE BEI WASSERWECHSEL ÜBER DIE ENTNAHMESTELLEN

Grenzwertliste: Trinkwasserverordnung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenzwert
Temperatur	°C	12,7	
Koloniezahl (22 °C)	KBE/ml	12,0	100
Koloniezahl (36 °C)	KBE/ml	10,0	100
Coliforme Bakterien	MPN/100 ml	0	0
Escherichia coli	MPN/100 ml	0	0
Enterokokken	KBE/100 ml	0	0
Pseudomonas aeruginosa	KBE/100 ml	0	

Beurteilung: Die Beschaffenheit der Probe entspricht hinsichtlich der untersuchten Parameter den Anforderungen der Trinkwasserverordnung.

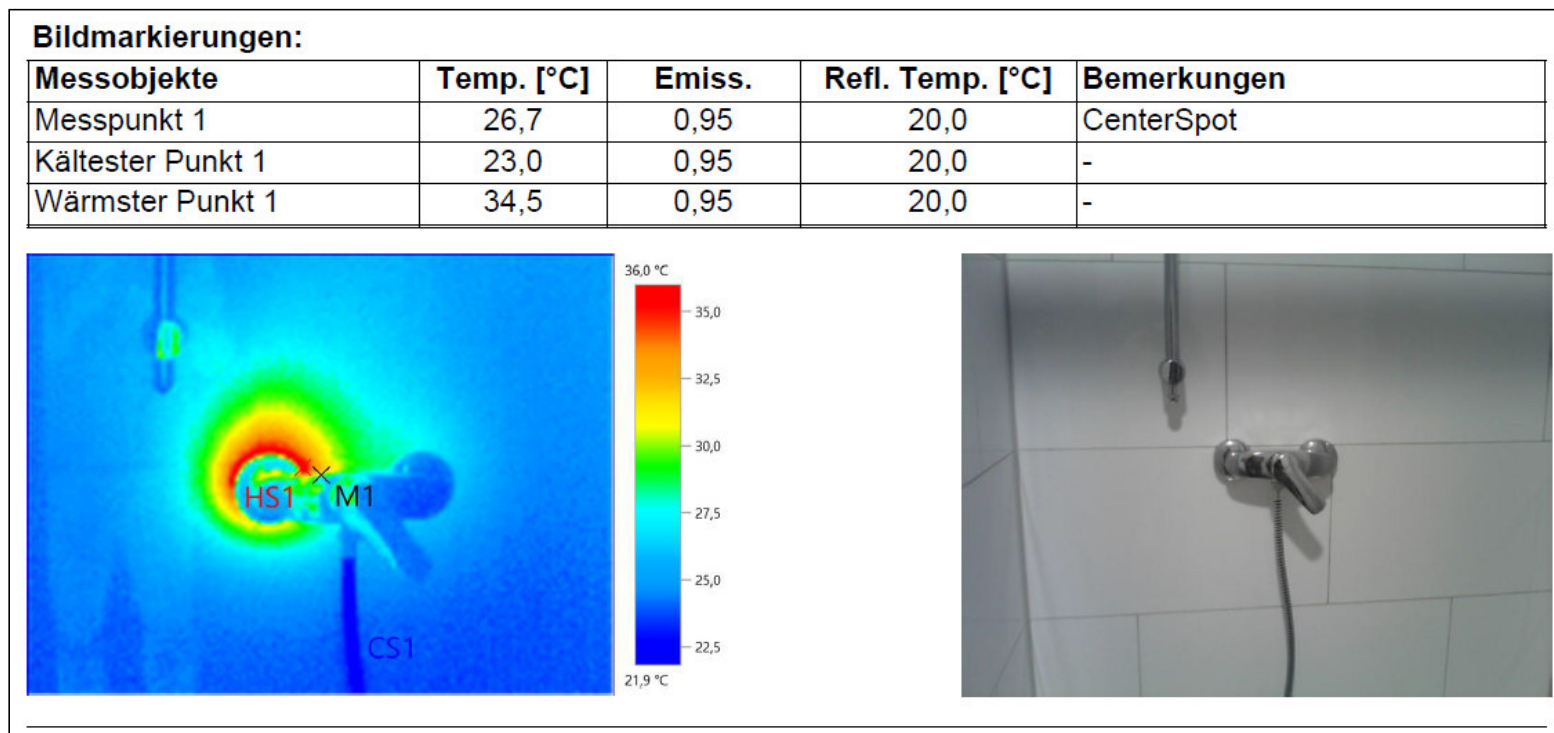
Bestätigung der Arbeitshypothese:

- Befunde unmittelbar in Ordnung, nachdem die Wasserwechsel über alle Entnahmestellen erfolgten
- **Bestätigung des Regelwerks VDI 6023 Blatt 1**, dass Wasserwechsel über alle Entnahmestellen notwendig sind (Seit 10 Jahren im Regelwerk). Daraus und aus den Vorgaben der **TrinkwV 2023** folgt, dass Spülstationen allein nicht für den Erhalt der Wassergüte an den Entnahmestellen ausreichend sein können:

Nicht genutzte Entnahmestellen sind Totleitungen!

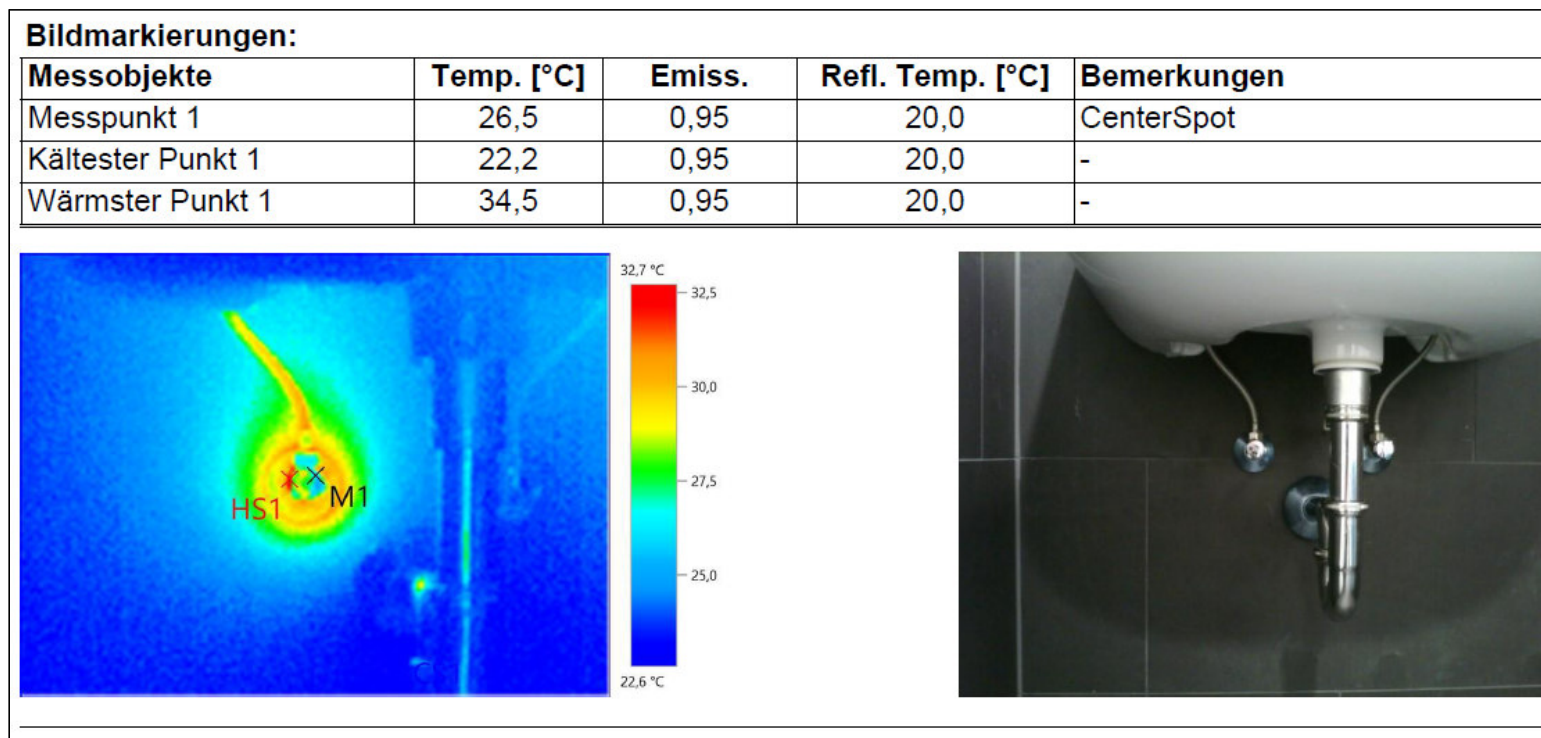
ANDERES OBJEKT, NÄCHSTE HERAUSFORDERUNG

Zirkulation bis an die Durchgangswandscheibe – gut gemeint, aber hygienischer Totalschaden



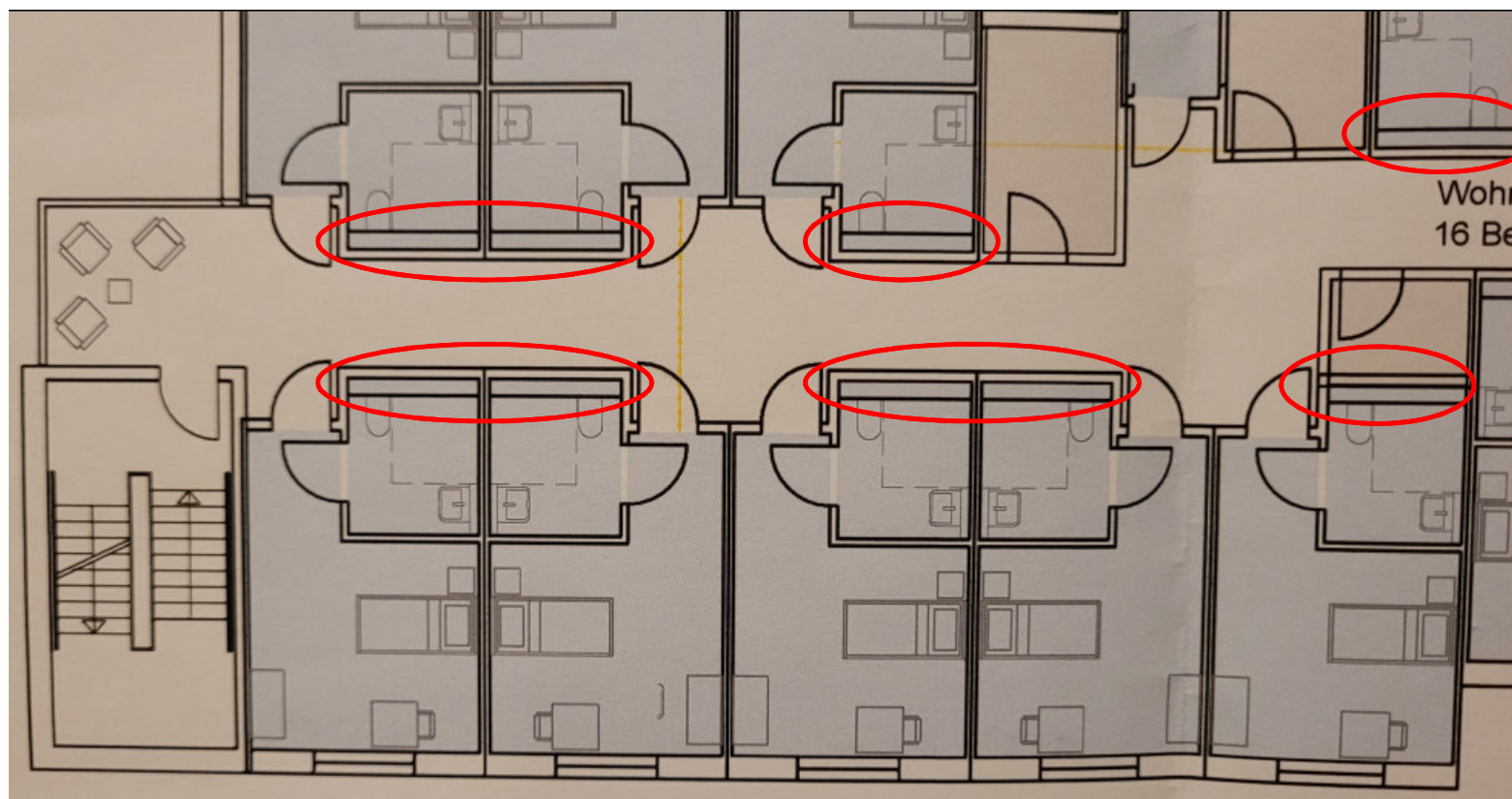
ANDERES OBJEKT, NÄCHSTE HERAUSFORDERUNG

Zirkulation bis an die Durchgangswandscheibe – gut gemeint, aber hygienischer Totalschaden



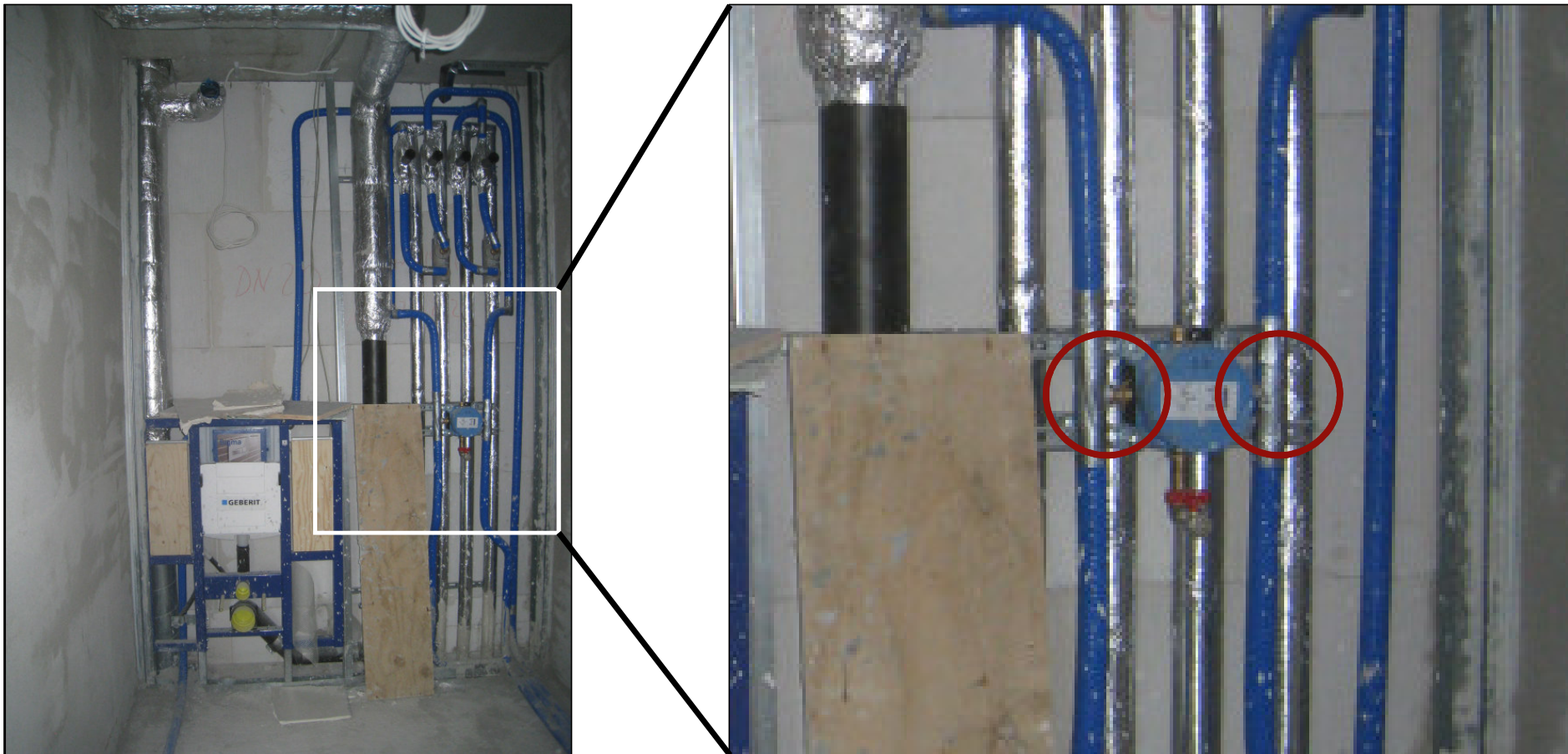
**Wenn überhaupt eine Zirkulation in Vorwänden (Gefahr der Erwärmung des Trinkwassers kalt!), dann von oben und mit ca. 160 mm Abkühlstrecke bis zur Wandscheibe – als T-Stück-Installation!
Die max. 3 Liter-Regel hat weiterhin Bestand!**

TYPISCHE PLANUNG, IN DER DER SPÄTERE MANGEL BEREITS ANGELEGT IST



**Vorwandinstallationen als Steigeschächte mit der gesamten
Installationstechnik warm und kalt....**

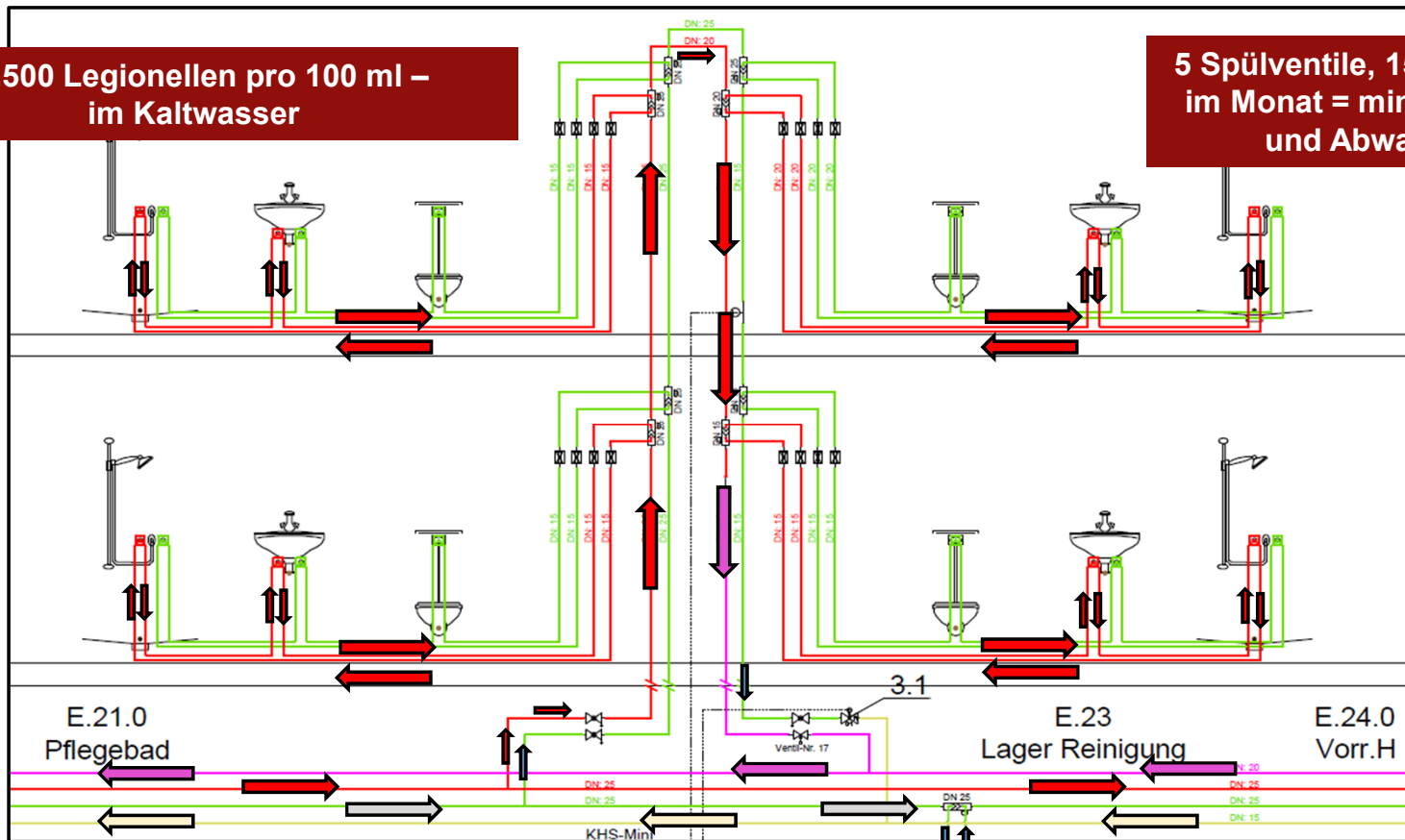
KEINE GEMEINSAMEN SCHÄCHTE VON WARM- UND KALTGEHENDEN LEITUNGEN



STRANGSCHEMA

36.500 Legionellen pro 100 ml – im Kaltwasser

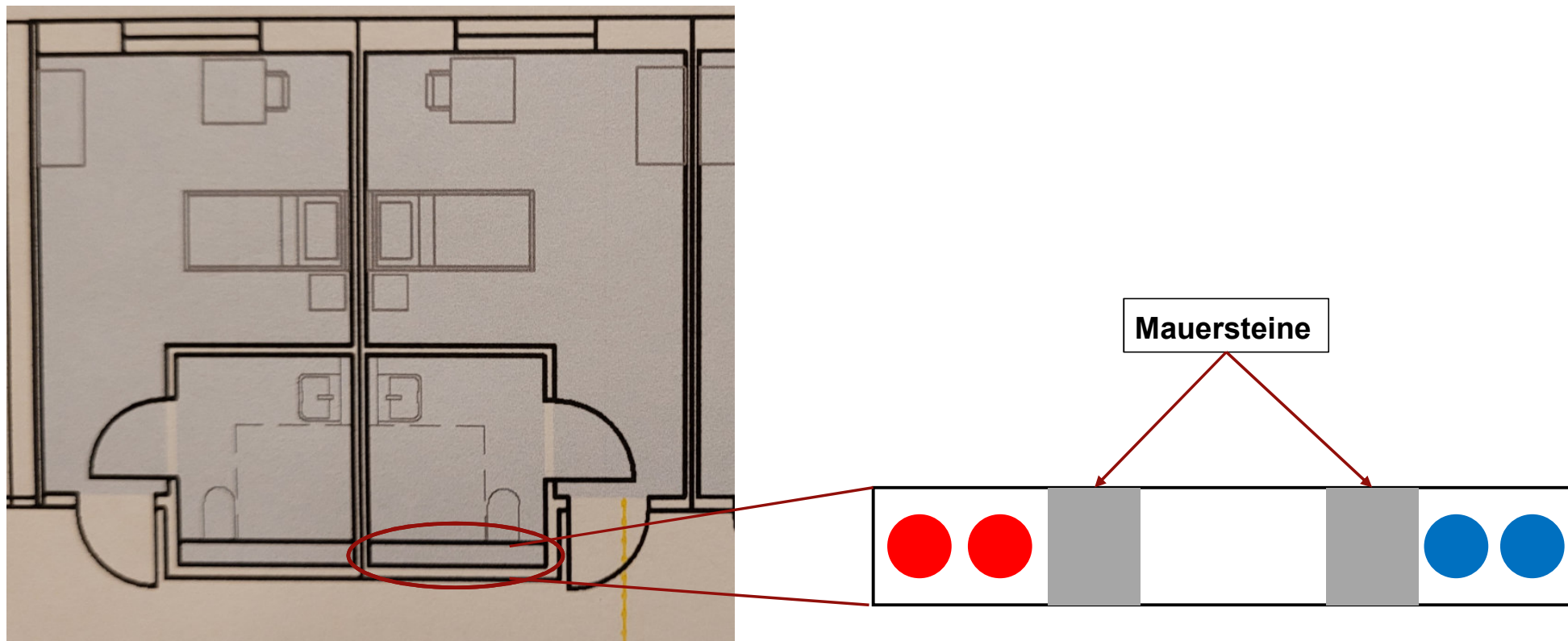
5 Spülventile, 150 bis 200 m³ Spülvolumen im Monat = mindestens 10.000 € Wasser- und Abwasserkosten pro Jahr



Trinkwasser kalt zu Spülventilen(PWC-C)	← (Yellow arrow)
Trinkwasser kalt (PWC)	← (Grey arrow)
Trinkwasser warm (PWC)	← (Red arrow)
Trinkwasser warm Zirkulation (PWH-C)	← (Purple arrow)

**Kann eine solche Installation hydraulisch und thermisch beherrscht werden?
Das hygienische Optimum war sie jedenfalls nicht...**

DIE LÖSUNG: TRENNUNG DES SCHACHTES IN KALT- UND WARMGEHENDE BEREICHE MITTELS MASSIVBAUWEISE UND (BELÜFTETER) LUFTSPALT DAZWISCHEN



Fragen?



Reduzierte Literleistung von Entnahmestellen*

Die wahrscheinlich einzigen ökologischen Maßnahmen, die im Neubau die Investitions- und Betriebskosten unmittelbar senkt

Fachhochschule Südwestfalen
University of Applied Sciences

Bachelorarbeit Studiengang:
Wirtschaftsingenieurwesen
Gebäudesystemtechnologie

Trinkwasser-Installation: Die Auswirkungen eines reduzierten Trinkwasserverbrauchs im wachsenden Anspruch der Trinkwasserhygiene

Luca Güsgen,
Am Silberg 9, D-59494 Soest
Mat. Nr.: 10957284
E-Mail: luca@guesgen.com

Betreuer: Herrn Prof. Dipl.-Ing. (FH) M.A. Gerald Lange
FH Südwestfalen, Standort Lüdenscheid

Zweitprüfer: Mathias Becker
Dipl.-Ing. Fachdozent
Sanitär- und Heizungstechnik

Praxis Partner: Herrn Dr. Peter Arens
Senior Consultant Hygiene Manager
Schell GmbH & Co.KG Armaturen

Bearbeitungszeit: 22.11.2021 – 15.02.2022

*Bachelorarbeit von Herrn Luca Güsgen 2022

ENERGIE
Trinkwasserhygiene

Autor: Luca Güsgen, Inhaber der Schell-Firma Güsgen Heizung Klima Soest und
Dr. Peter Arens, Hygienepersonal bei der Schell GmbH & Co. KG Armaturen, Iggel

Energie- und Wassersparen ist ein wichtiges Zukunftsthema. Luca Güsgen ermittelte in seiner Bachelor-Arbeit das ökonomische Potenzial der vielleicht einzigen ökologischen Maßnahme, die unmittelbar die Investitionskosten und später auch die Betriebskosten senkt, ohne die Trinkwasserhygiene zu gefährden.

Ökologische Maßnahme senkt Kosten

Luca Güsgen ist seit Juli dieses Jahres Inhaber im elterlichen Betrieb von Güsgen Heizung, Klima, Sanitär in Soest. Vorher absolvierte er eine Ausbildung zum Sanitär- und Schlosser und schloss erfolgreich sein Bachelor-Studium an der FH Südwestfalen ab. Seine Bachelorarbeit wurde betreut von Dipl.-Ing. (FH) Prof. M.A. Gerald Lange, sein Zweitprüfer war Dipl.-Ing. Mathias Becker und sein Praxispartner Dr. Peter Arens, Schell GmbH & Co.KG Iggel, die auch das Thema stiftete. Es lautet: „Trinkwasser-Installation: Die Auswirkungen eines reduzierten Trinkwasserverbrauchs im wachsenden Anspruch der Trinkwasserhygiene“.

Klimawandel: Zunahme heißer Tage und Starkregenereignisse
Im theoretischen Teil seiner Arbeit beschäftigt sich Luca Güsgen mit der Auswertung von Klimadaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD). Dieser zeigt unter anderem einen deutlichen Anstieg des linearen Trends der Temperaturen im Zeitraum von 1881 bis 2022 von plus 2,3 K (Abb. 1), im Gegensatz dazu gibt es jedoch noch keinen Trend zu geringeren Niederschlagsmengen. Auf Basis der jeweiligen Jahresmittel der Niederschlagsmengen im Zeitraum von 1881 bis 2022 gehen zwar die Nieder-

schlagsmengen in Deutschland aktuell im Sommer meist zurück, nehmen jedoch im Winter deutlich zu (Abb. 2 und 3). Dies könnte herangezogen, doch nach aktuellen Klimaprojektionen ist damit zu rechnen, dass der Niederschlag im Sommer um bis zu 40% geringer ausfallen wird, während er im Winter und Herbst sogar klimatisch der Bilanz gehen jedoch die Autoren Krahe/Nikson (2020) gehen aus, dass zwar die Niederschlagsmengen insgesamt um 2,5 K zunehmen werden, dennoch werden die verfügbaren Wassermengen um rund 10 K abnehmen. Zum einen wird es eine temperaturabhängige höhere Verdunstungsrate von Land- und Wasserflächen geben. Zum anderen ist in diesem Zusammenhang ebenfalls zu berücksichtigen, dass die Wasserinhalte in der Landwirtschaft deutlich ansteigen wird.

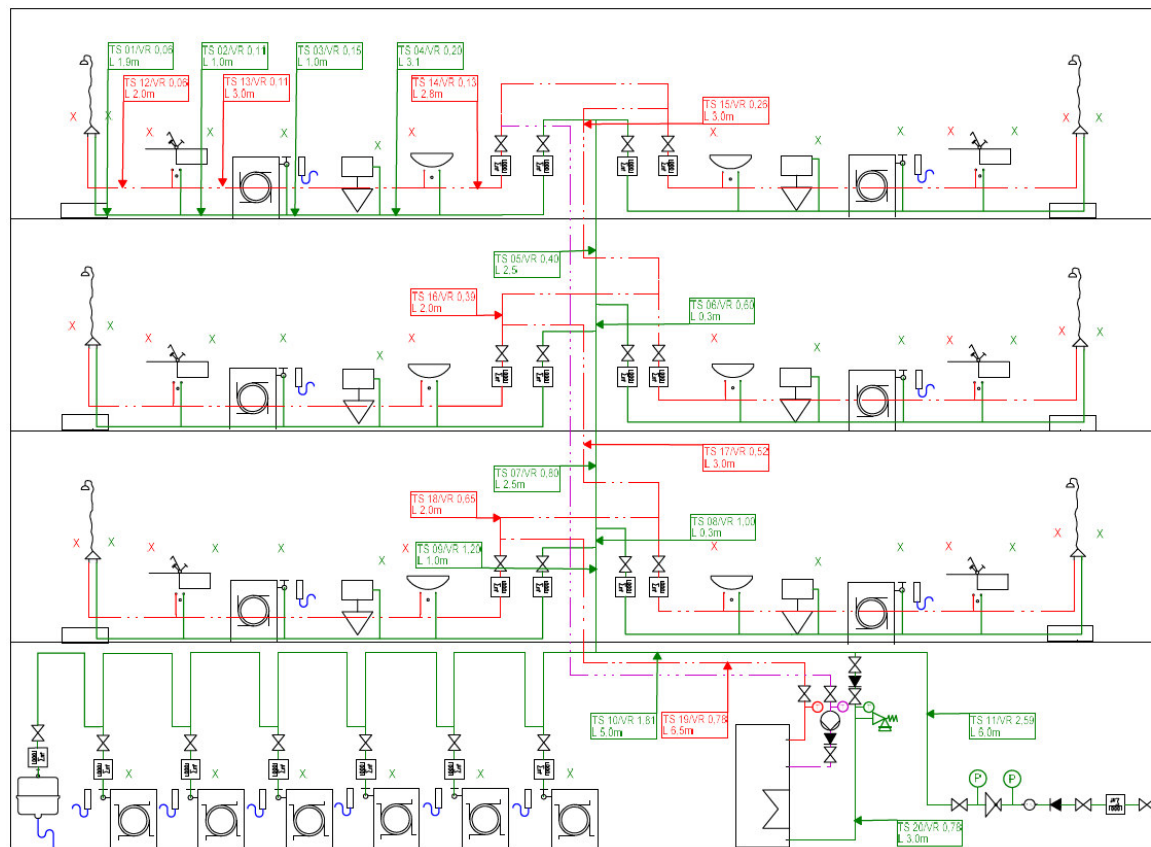
Vor diesem Hintergrund erhebt die Thematikstellung an Luca Güsgen, für welche die schon heute verfügbare Möglichkeit ermittelt, den Wasserverbrauch in Haushalten zu reduzieren, ohne dass es zu Komfortverlusten oder Beeinträchtigungen der Trinkwasserhygiene kommt. Diese ohne Komfort oder bei Beeinträchtigungen der Trinkwasserhygiene wären Akzeptanz und Nutzen solcher Einsparmaßnahmen gegeben.

Mit DGNB, LEED und BREEAM zur ökologischen Gebäudertilgung
Um es gleich vorweg zu sagen: Diese drei größten Systeme für die ökologische Gebäudezertifizierung fordern die Verringerung des Wasserverbrauchs in Neubau und Bestand, berücksichtigen dabei jedoch nicht die Fragestellungen rund um den Erhalt der Wassergüte, wie Dr. Peter Arens (2021) bei der VDI-Trinkwasserlagung in Würzburg angibt. „Es kann nur davon ausgegangen werden, dass die Berücksichtigung von Entnahmestellen zu reduzieren, auch wenn dies alle drei Systeme vorgehen ist. Wenn beispielsweise der Wasserverbrauch eines Bestandsgebäudes um bis zu 50% reduziert würde, hätte dies Folgen für die Trinkwasserhygiene. Denn in der bestehenden Trinkwasser-Installation käme es durch mangelnde Entnahme bildlich

28 11/2022 www.bundesbaublatt.de

Quelle: BundesBauBlatt 11/2022

OBJEKT: 6 FAMILIENHAUS MIT WASCHKÜCHE



Die Trinkwasserinstallation in diesem Objekt wurde zweimal berechnet: einmal mit Normwerten für die Entnahmestellen, einmal mit reduzierten Werten für den Berechnungsdurchfluss

REDUZIERTER LITERLEISTUNGEN (BERECHNUNGSDURCHFLÜSSE) SENKEN DIE INVESTITIONS- UND BETRIEBSKOSTEN

Art der Entnahmestelle	DN	Mindestfließdruck P min/FL MPa	Berechnungsdurchfluss DIN 1988-300 Tab. 2	Neuer Berechnungs- durchfluss	Differenz in %
Auslaufventil ohne Strahlregler	15	0,05	0,30	–	–
	20	0,05	0,50	–	–
	25	0,05	1,00	–	–
mit Strahlregler	10	0,10	0,15	–	–
	15	0,10	0,15	0,13	–13 %
Mischarmaturen für Duschwannen	15	0,10	0,15	0,06	–60 %
Badewannen	15	0,10	0,15	–	–
Küchenspülen	15	0,10	0,07	0,05	–29 %
Waschbecken	15	0,10	0,07	0,02	–71 %
Sitzwaschbecken	15	0,10	0,07	0,05	–29 %
Maschinen für Haushalte Waschmaschinen (nach DIN EN 60456)	15	0,10	0,15	0,05	–67 %
Geschirrspülmaschinen (nach DIN EN 50242)	15	0,10	0,07	0,05	–29 %
WC-Becken und Urinale Füllventile für Spülkästen (nach DIN EN 14124)	15	0,05	0,13	0,05	–62 %
Druckspüler (manuell) für Urinale (nach DIN EN 15091)	15	0,10	0,30	0,15	–50 %
Druckspüler (elektronisch) für Urinale (nach DIN EN 15091)	15	0,10	0,30	0,15	–50 %
Druckspüler für WCs	20	0,12	1,00	0,70	–30 %

Das **ökologische und monetäre Potenzial** reduzierter Literleistungen wird nur dann gehoben, wenn der Planer die Trinkwasser-Installation anhand dieser Berechnungsdurchflüsse dimensioniert, anstatt die hinterlegten Standardwerte der DIN 1988-300 zu verwenden.

Die „Wichtigen Hinweise“ unter der Tab. 2 der DIN 1988-300 fordern dies!
Diese Vorgehensweise ist also normkonform!

VERGLEICH DER BEIDEN TRINKWASSERINSTALLATIONEN

Ergebnisse bei den Investitionskosten:

- **Rund 40 % (Gewichtsprozent) weniger Rohr- und Fittingmaterial**
- **Rund 17 % geringere Investitionskosten in €** bei Rohren, Verbindern, Dämmungen und Befestigungsmaterial
 - Da die Abmessung DN 10 kaum günstiger ist als DN 12, und diese DN 10 die wesentliche Abmessung wurde, fiel die monetäre Verringerung relativ gering aus
 - Bei den Abmessungen DN 25 / DN 20 **reduzierten sich die Investitionskosten in € um 78 %**. Denn größere Abmessungen sind fast immer wesentlich teurer als kleinere. Daher wird das monetäre Einsparpotenzial bei größeren Gebäuden wesentlich höher ausfallen wird

BACHELORARBEIT VON HERRN LUCA GÜSGEN

Ergebnisse bei den Betriebskosten:

- Rund **40 % weniger Wassergebrauch** reduziert erheblich die Wasser-, Abwasser und damit auch die **Energiekosten** für Warmwasser
- Rund **40 % weniger Wasserinhalt** in der Installation reduziert im selben Umfang die Wasser- und Abwasserkosten bei ausfallsbedingten Spülungen alle 72 Stunden gemäß VDI 6023 Blatt 1

Wichtig:

- Der Fachplaner/das ausführende Unternehmen sollte ihn in dieser Hinsicht beraten.
- Der Investor muss den Auftrag zu einer wassersparenden Trinkwasserinstallation geben!

ERGEBNISSE EINER VERGLEICHENDEN STUDIE, WEISUNGSFREI DURCHGEFÜHRT AN DER FH MÜNSTER-STEINFURT, PROF. DR. ING. SCHMICKLER, M. ENG. CLOPPENBURG



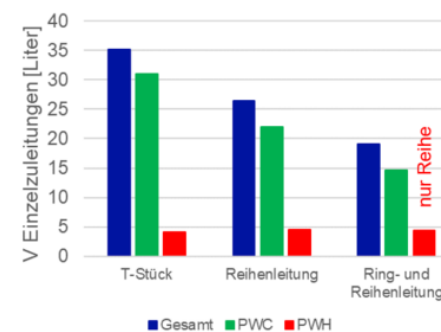
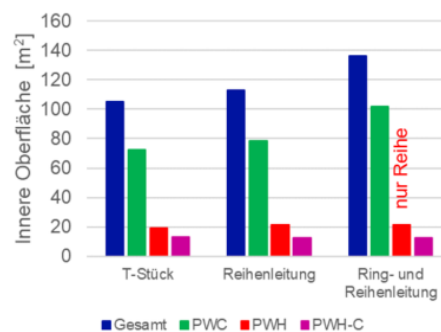
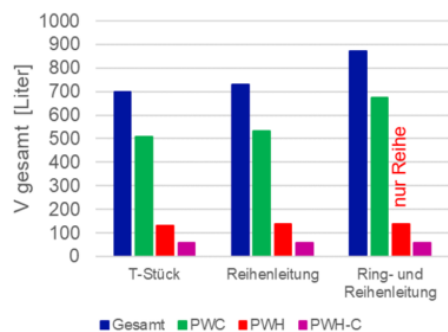
Auftraggeber: Schell GmbH & Co. KG

Rahmenbedingungen: Schell finanziert und besorgt Adressen teilnehmender Planer, die FH Münster kommuniziert direkt mit den Fachplanern und berechnet, Schell bekommt das Endergebnis

ERGEBNISSE EINER VERGLEICHENDEN STUDIE, WEISUNGSFREI DURCHGEFÜHRT AN DER FH MÜNSTER-STEINFURT, PROF. DR. ING. SCHMICKLER, M. ENG. CLOPPENBURG

Hygienische Bewertung Gymnasium mit Sporthalle

Installations-variante	Volumen [l]				Innere Oberfläche [m²]				Wasserinhalt Einzelleitungen [l]		
	PWC	PWH	PWH-C	Gesamt	PWC	PWH	PWH-C	Gesamt	PWC	PWH	Gesamt
T-Stück	508	130	60	697	72,6	19,6	13,2	105,4	31	4	35
Reihenleitung	533	138	58	729	78,6	21,3	12,8	112,7	22	5	27
Ring- & Reihenleitung	675	138	58	871	101,9	21,3	12,8	136,0	15	4	19



ERGEBNISSE EINER VERGLEICHENDEN STUDIE, WEISUNGSFREI DURCHGEFÜHRT AN DER FH MÜNSTER-STEINFURT, PROF. DR. ING. SCHMICKLER, M. ENG. CLOPPENBURG

Hygienische Bewertung

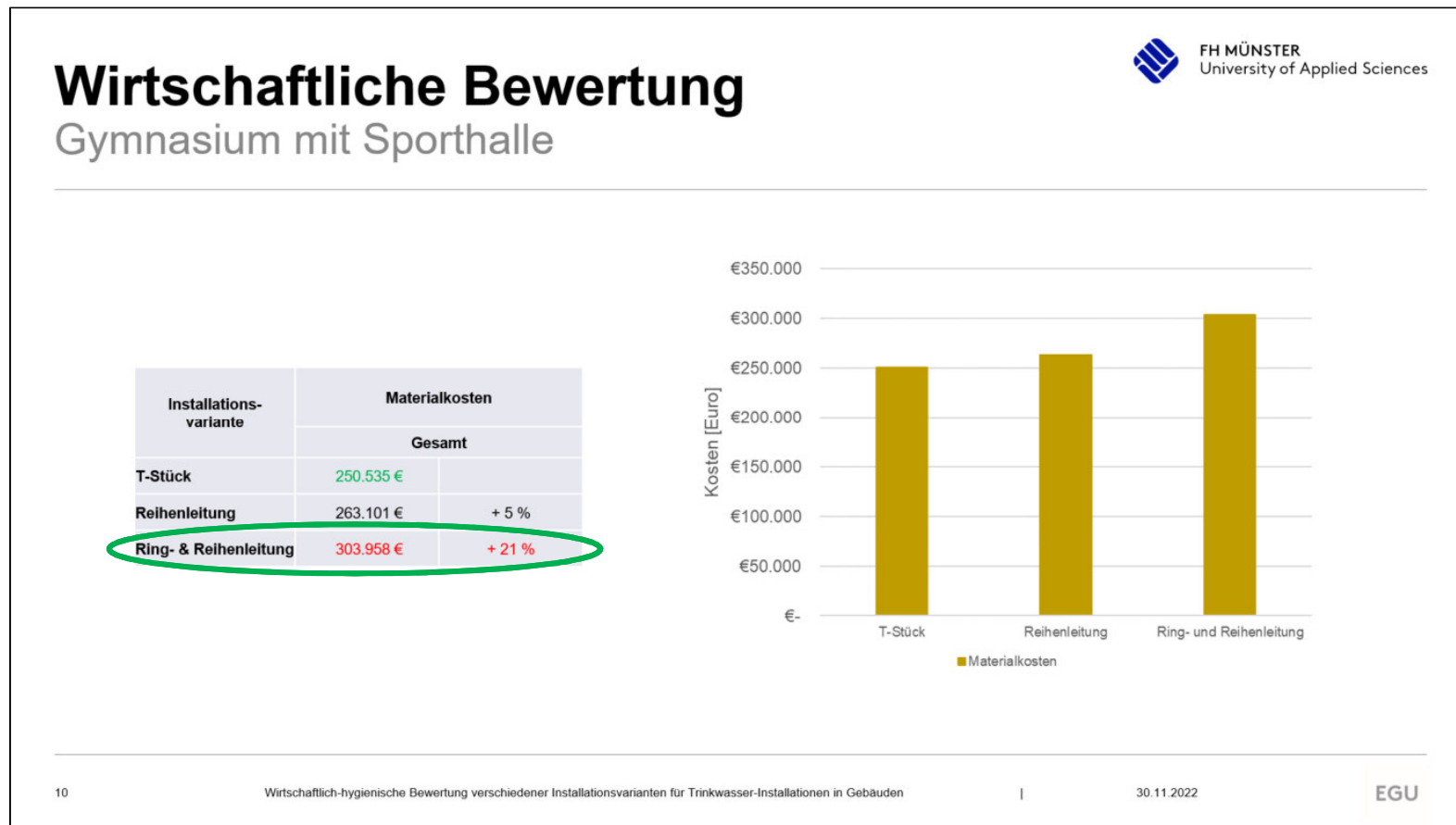
Gymnasium mit Sporthalle

Installations-variante	Volumen [l]				Innere Oberfläche [m²]				Wasserinhalt Einzelzuleitungen [l]		
	PWC	PWH	PWH-C	Gesamt	PWC	PWH	PWH-C	Gesamt	PWC	PWH	Gesamt
T-Stück	508	130	60	697	72,6	19,6	13,2	105,4	31	4	35
Reihenleitung	533	138	58	729	78,6	21,3	12,8	112,7	22	5	27
Ring- & Reihenleitung	675	138	58	871	101,9	21,3	12,8	136,0	15	4	19

+25
+29
+160 ml / Entnahmestelle

- + 25 % höherer Wasserinhalt in der gesamten Trinkwasser-Installation bei einer **Ring-in-Ring-Installation**
- + 29 % höhere innere und äußere Oberflächen bei einer **Ring-in-Ring-Installation**
- + 160 ml Mehrvolumen in den **T-Stück-Zuleitungen** je Entnahmestelle
- + 160 ml entsprechen einer Laufzeit von **kleiner 2 Sek. an einem Waschtisch und 1 Sek. an einer Dusche**

ERGEBNISSE EINER VERGLEICHENDEN STUDIE, WEISUNGSFREI DURCHGEFÜHRT AN DER FH MÜNSTER-STEINFURT, PROF. DR. ING. SCHMICKLER, M. ENG. CLOPPENBURG



Materialeinsparung rund 20%, weitere erhebliche Einsparungen beim Zeitaufwand für die Montage

TRINKWASSER-INSTALLATIONEN NEU DENKEN?!

Ziele

Geringere Investitionskosten (Ökonomisch und ressourcenschonend)

- Weniger **Materialeinsatz**

Geringere Betriebskosten (Ökonomisch und ressourcenschonend)

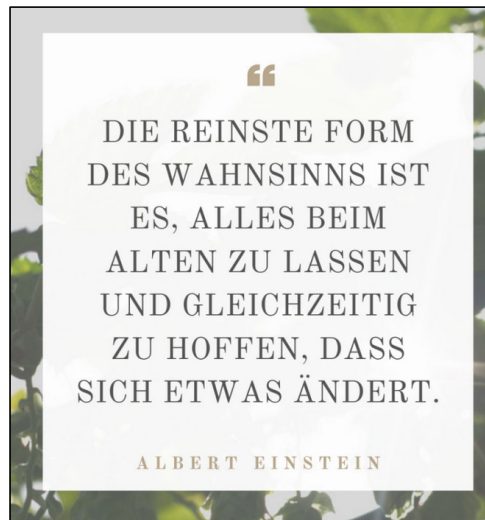
- Geringere **Energiekosten**
- Geringere **Wasser- und Abwasserkosten**
- **Minimierung der hygienischen Risiken** beim Trinkwasser kalt (PWC)

ZUSAMMENFASSUNG

- Trinkwasser ist ein **verderbliches Lebensmittel**
- Der Wasserwechsel muss über **jede Entnahmestelle** erfolgen – Spülstationen reichen daher nicht allein aus
- Die **Zirkulation** von Warmwasser in Vorwänden ist zu **hinterfragen oder speziell abzusichern**
- Im Neubau lassen sich die Materialkosten (= Ökologischer Fußabdruck) um ca. 20 % durch **wassersparende Armaturen** senken und um bis zu 40 % im Betrieb – für die **nächsten 50 Jahre**
- Durch einfache klare Fließwege können die Materialkosten (= Ökologischer Fußabdruck) um ca. 20 % gesenkt werden, bei ca. 25% weniger Wasser in der Installation (= **bessere Hygiene**) und die äußeren Oberflächen (= weniger Erwärmung des Trinkwassers kalt) können um ca. 30 % verringert werden
- Die Arbeitskosten sind bei diesen Berechnungen noch gar nicht berücksichtigt!

Diese ökologischen Maßnahmen **senken** unmittelbar **die Investitionskosten** um mindestens **20 %** und die **Betriebskosten** für die nächsten 50 Jahre um bis zu **40 %**

**Nur zusammen gelingen
nachhaltige Trinkwasser-Installationen!**



VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!

**WIR WÜNSCHEN IHNEN ALLZEIT UND AN JEDER ENTNAHMESTELLE AUSREICHEND
TRINKWASSER IN DER HOHE GÜTE IHRES WASSERVERSORGERS**