

# Trinkkaltwasser-Zirkulation mit Kühlung

-

## die nachhaltige Lösung zur Einhaltung der geforderten PWC-Temperaturen?

Dipl.-Ing. (FH) Olaf Heinecke  
LTZ – Zentrum für Luft- und Trinkwasserhygiene GmbH

Tempelhofer Weg 70 a  
10829 Berlin  
Tel. 030 - 62 72 17 72  
[heinecke@luft-trinkwasser-zentrum.de](mailto:heinecke@luft-trinkwasser-zentrum.de)

- PWC – Trinkwasser kalt
- PWH – Trinkwasser warm
- PWH-C – Trinkwasser warm Zirkulation
- **Neu: PWC-C<sup>®</sup> – Trinkwasser kalt Zirkulation**

## einzuhaltende PWC-Temperaturen

nach DIN 1988-200, Kap. 3.6:

- max. 30 Sekunden nach vollem Öffnen einer Entnahmestelle dürfen 25°C nicht überschritten werden

nach DIN 1988-200, Kap. 3.10:

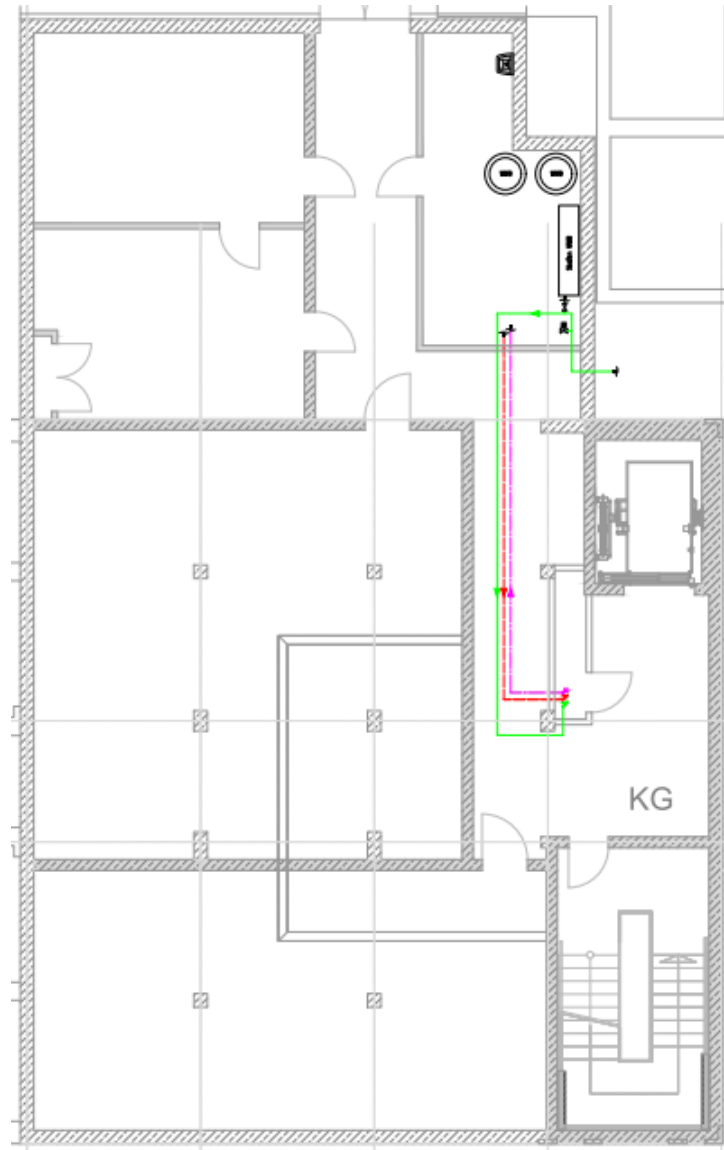
- in Technikzentralen sowie Installationsschächten und -kanälen mit Wärmequellen ist eine Erwärmung auf über 25°C möglichst zu vermeiden

nach VDI/DVGW-Richtlinie 6023, Kap. 6:

- möglichst kalt, maximal 25°C
- Empfehlung nicht über 20°C

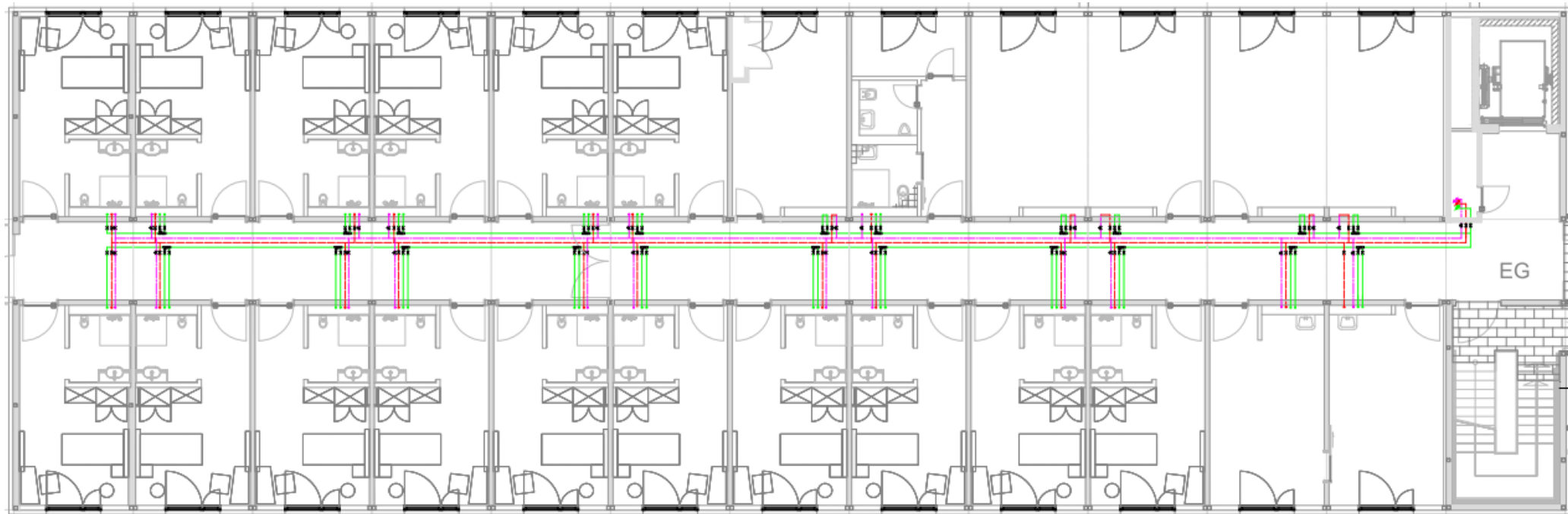


# PWC-Installation ohne Zirkulation

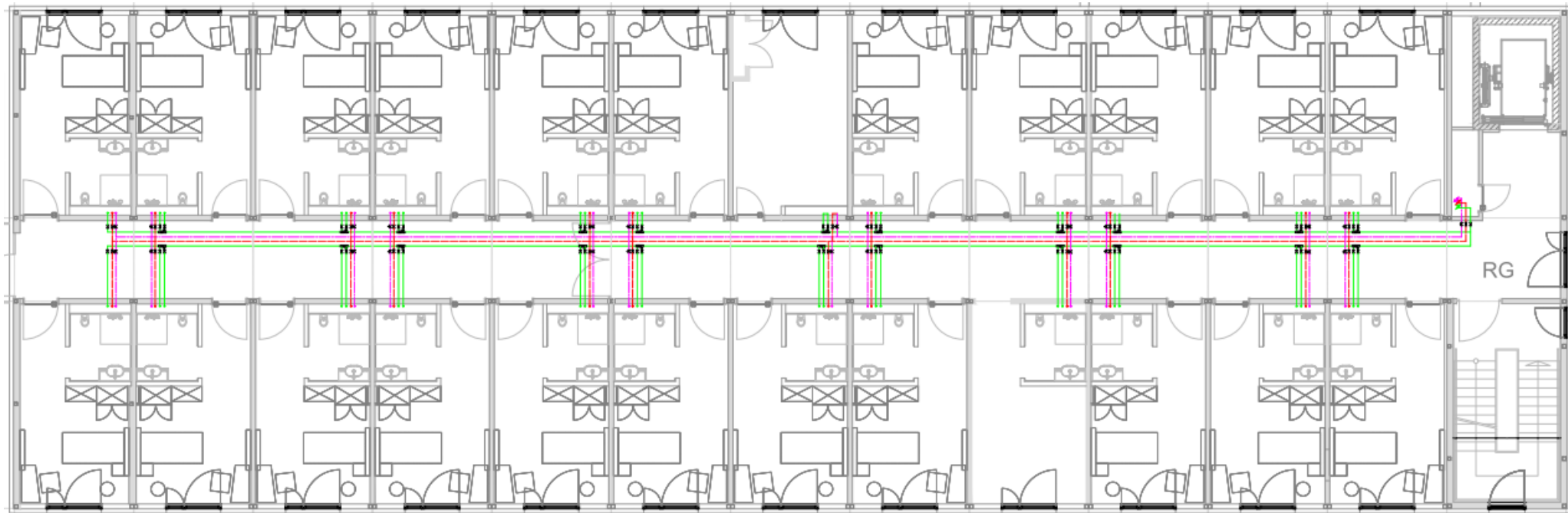


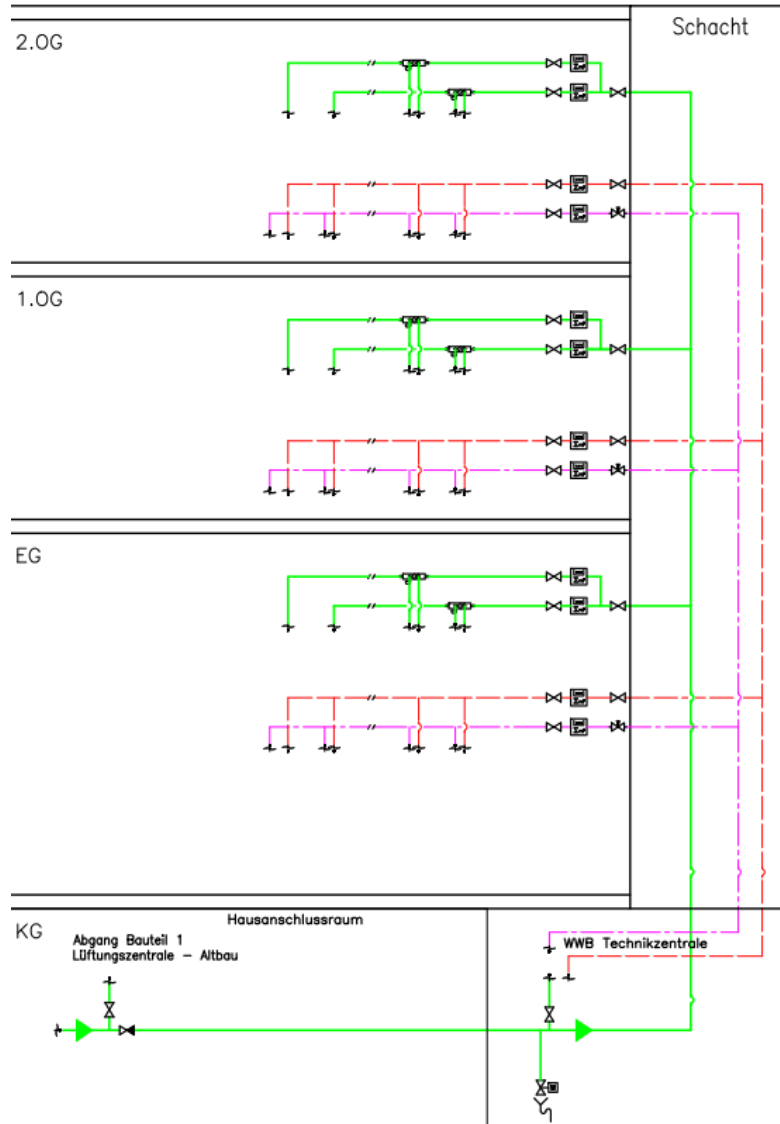
## Grundriss Kellergeschoss (KG) ohne PWC-C<sup>®</sup>

## Grundriss Erdgeschoss (EG) ohne PWC-C®



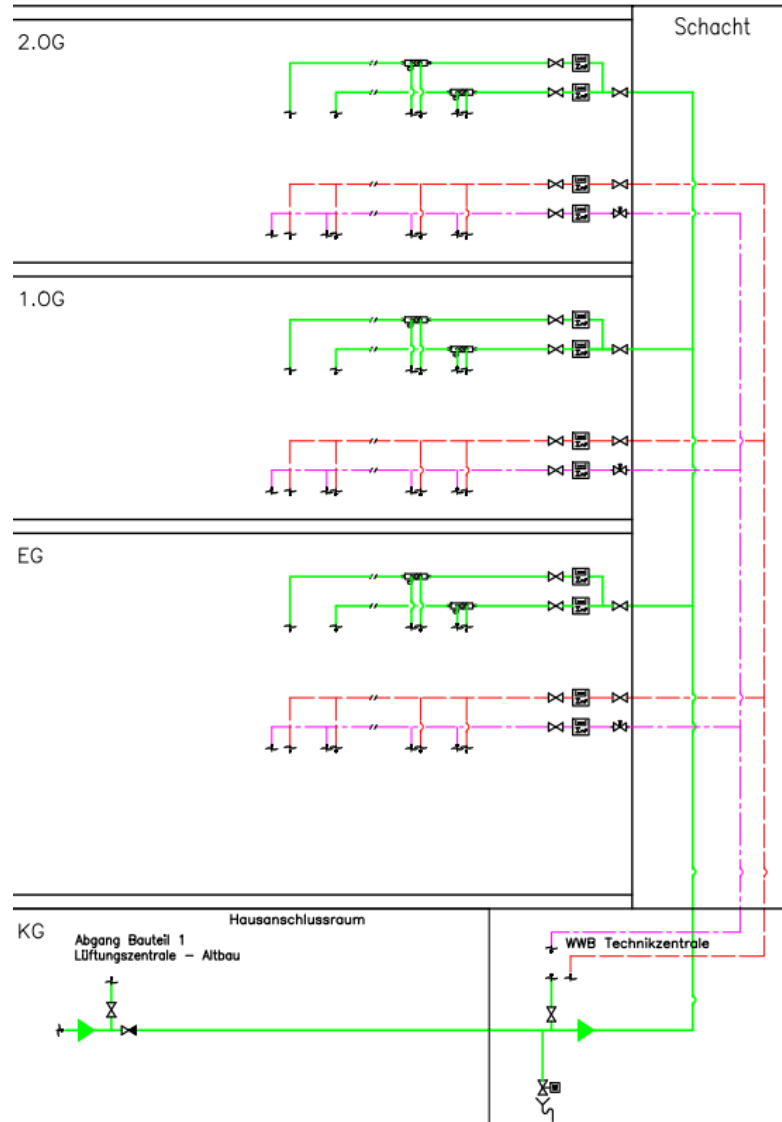
## Grundriss Regelgeschoss (RG) ohne PWC-C®





## Strangschema ohne PWC-C®

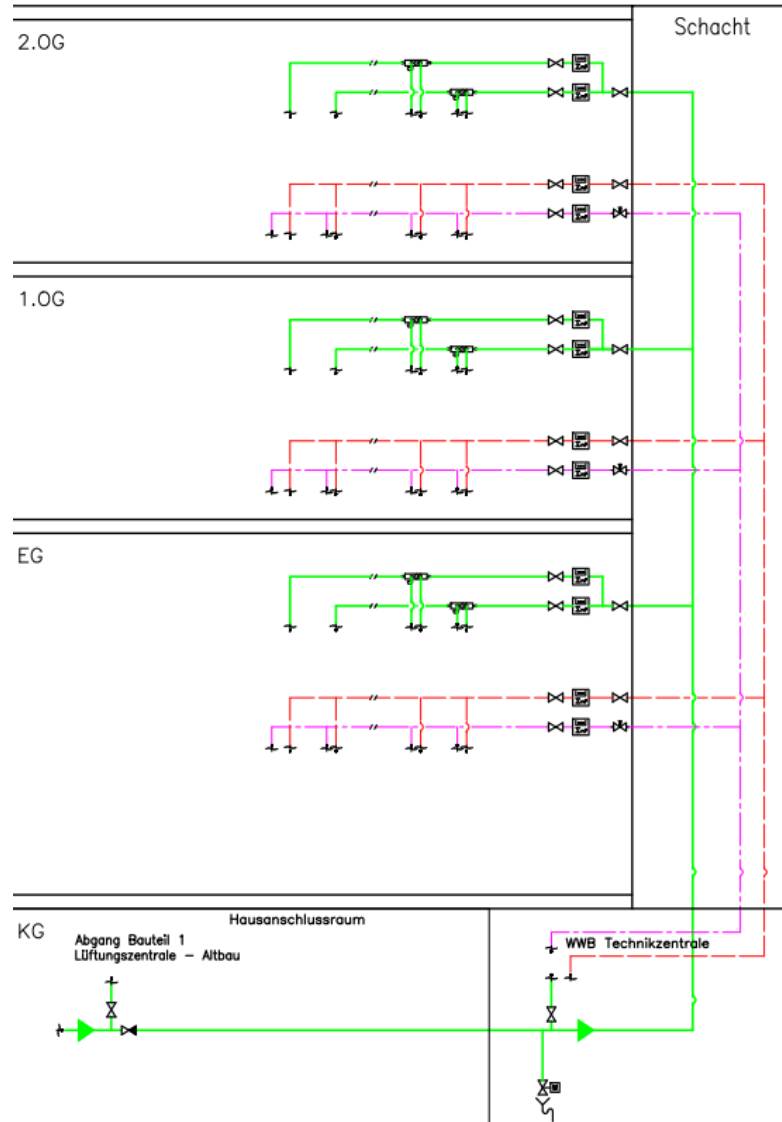




## Temperaturen in Abhängigkeit zur Stagnationszeit

|   |      |
|---|------|
| Lufttemperatur Installationsdecke:      | 31°C |
| Lufttemperatur Installationschacht:     | 30°C |
| Lufttemperatur Vorwandinstallation Bad: | 27°C |

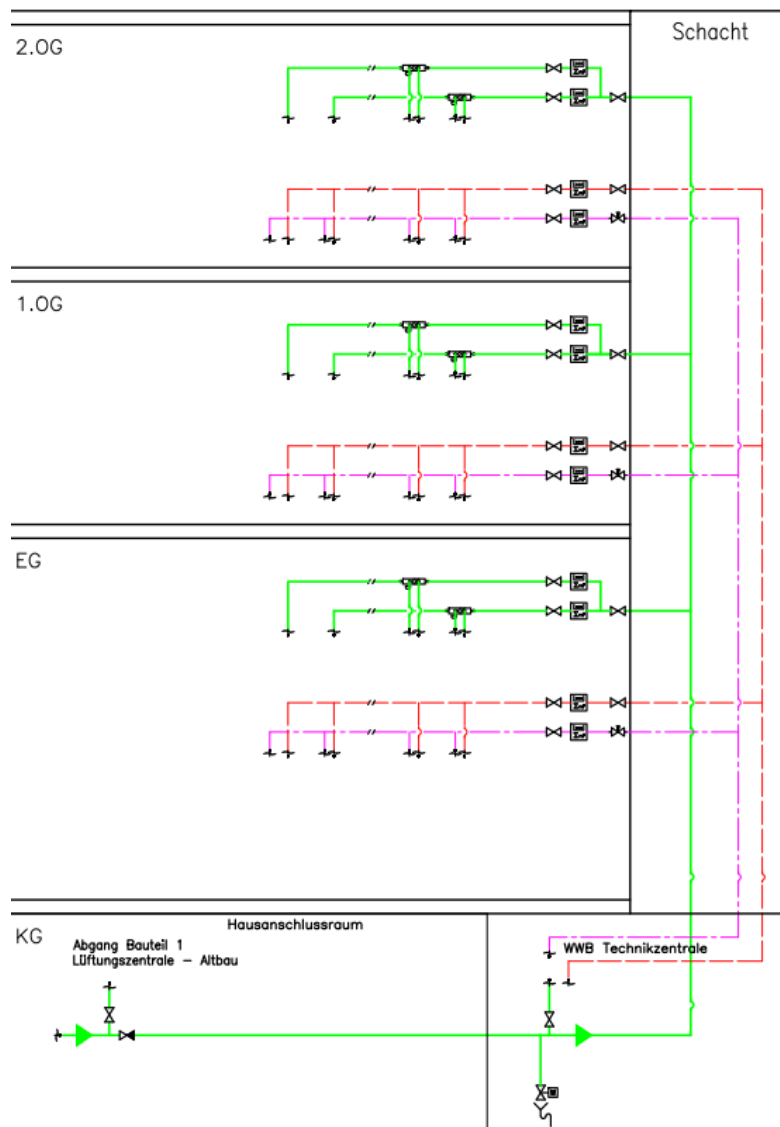
|   |      |
|---|------|
| PWC-Temperatur zu Beginn der Stagnationszeit: | 16°C |
| PWC-Temperatur nach 4 Stunden:                | 27°C |
| PWC-Temperatur nach 8 Stunden:                | 29°C |



## Spülvolumina zur Einhaltung der geforderten PWC-Temperatur 25°C

Spüldauer von **20 Minuten pro Stunde**  
6 Stck. Spülstationen mit je  $V = 10 \text{ l/min}$

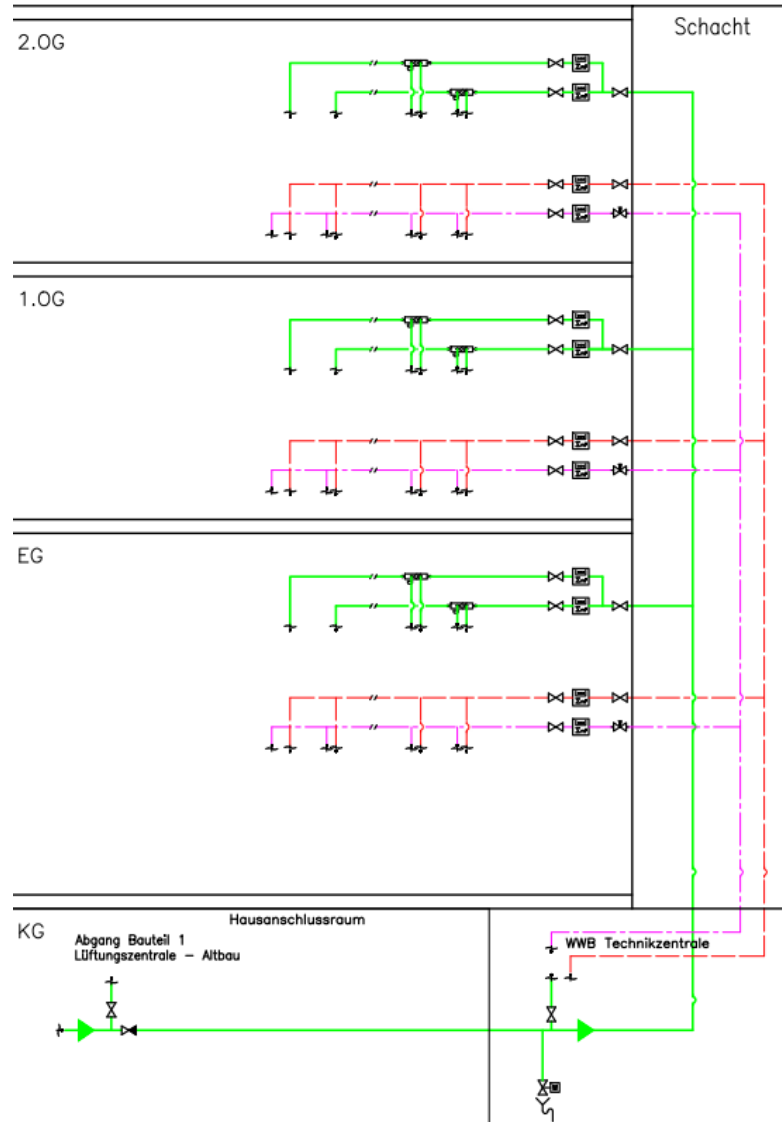
- Spülvolumen pro Stunde:  
 $V_{\text{Spül}} = 1.200 \text{ l/h} = 1,2 \text{ m}^3/\text{h}$
- Spülvolumen pro Tag:  
 $V_{\text{Spül}} = 28,8 \text{ m}^3/\text{d}$
- Spülvolumen pro Jahr:  
 $V_{\text{Spül}} = 10.512 \text{ m}^3/\text{a}$



## Spülvolumina zur Einhaltung von PWC-Temperatur 20°C

Spüldauer von **30 Minuten pro Stunde**  
6 Stck. Spülstationen mit je  $V = 10 \text{ l/min}$

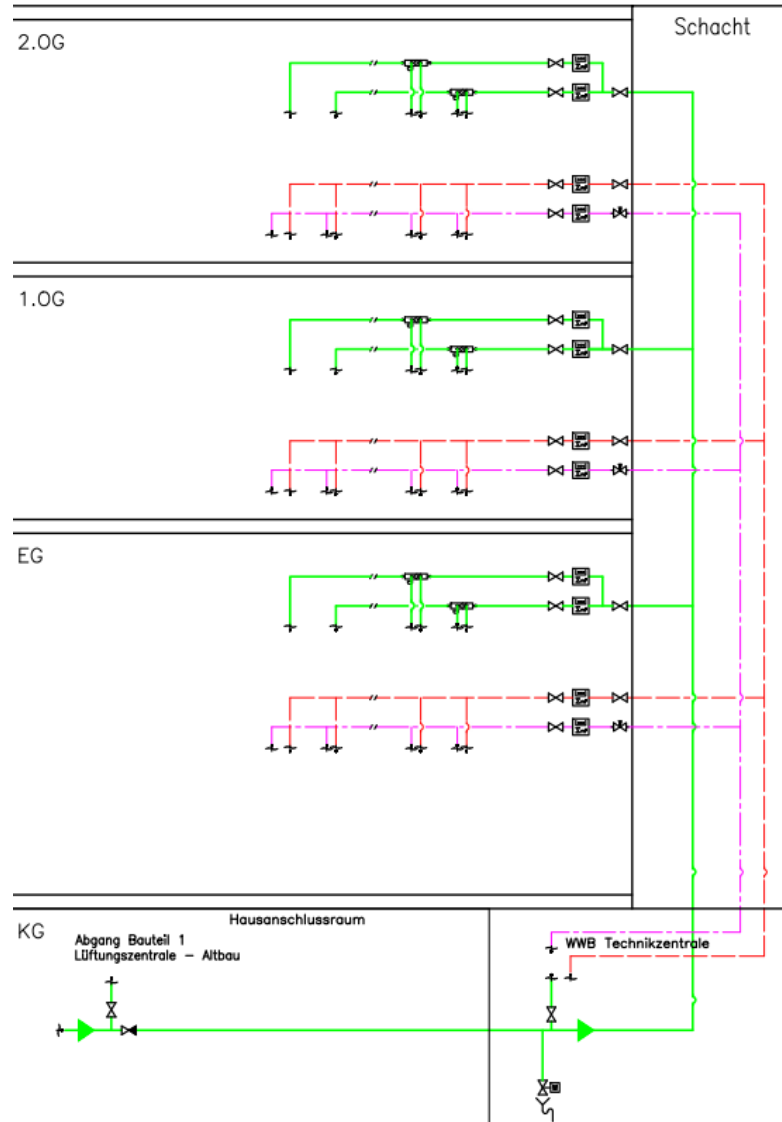
- Spülvolumen pro Stunde:  
 $V_{\text{Spül}} = 1.800 \text{ l/h} = 1,8 \text{ m}^3/\text{h}$
- Spülvolumen pro Tag:  
 $V_{\text{Spül}} = 43,2 \text{ m}^3/\text{d}$
- Spülvolumen pro Jahr:  
 $V_{\text{Spül}} = 15.768 \text{ m}^3/\text{a}$



## Spülvolumina zur Einhaltung der geforderten PWC-Temperatur 25°C während der nächtlichen Stagnationszeiten von 8 Stunden (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr)

Spüldauer von **20 Minuten pro Stunde**  
6 Stck. Spülstationen mit je  $V = 10 \text{ l/min}$

- Spülvolumen pro Stunde:  
 $V_{\text{Spül}} = 1.200 \text{ l/h} = 1,2 \text{ m}^3/\text{h}$
- Spülvolumen pro Tag:  
 $V_{\text{Spül}} = 9,6 \text{ m}^3/\text{d}$
- Spülvolumen pro Jahr:  
 $V_{\text{Spül}} = 3.504 \text{ m}^3/\text{a}$



## Spülvolumina zur Einhaltung von PWC-Temperatur 20°C während der nächtlichen Stagnationszeiten von 8 Stunden (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr)

Spüldauer von **30 Minuten pro Stunde**  
6 Stck. Spülstationen mit je  $V = 10 \text{ l/min}$

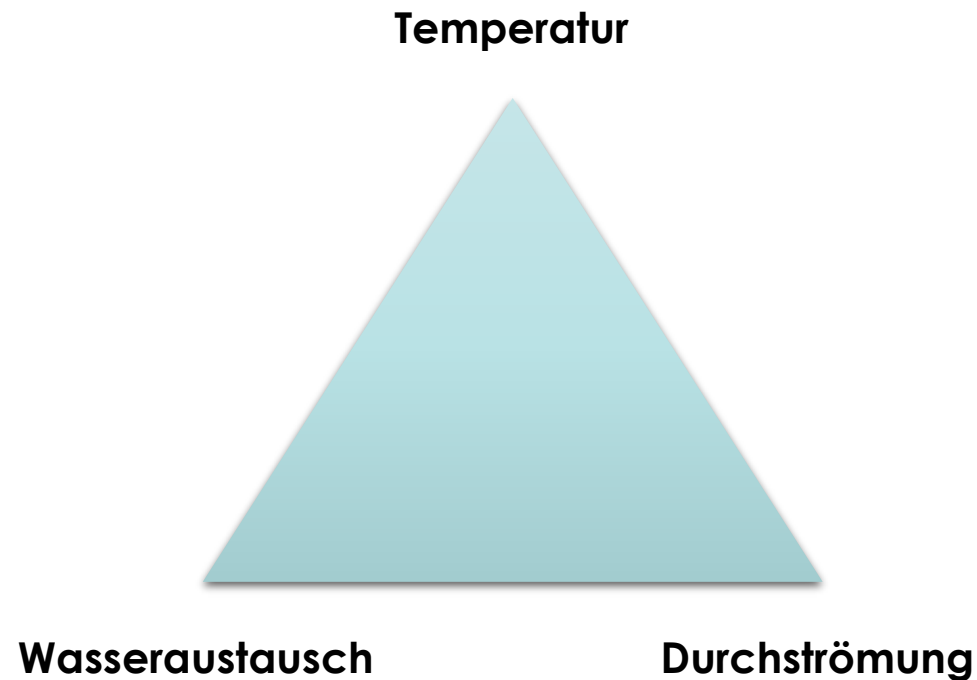
- Spülvolumen pro Stunde:  
 $V_{\text{Spül}} = 1.800 \text{ l/h} = 1,8 \text{ m}^3/\text{h}$
- Spülvolumen pro Tag:  
 $V_{\text{Spül}} = 14,4 \text{ m}^3/\text{d}$
- Spülvolumen pro Jahr:  
 $V_{\text{Spül}} = 5.256 \text{ m}^3/\text{a}$

## Kostenübersicht für PWC-Installation ohne PWC-C®

|   |  |                      |
|---|--|----------------------|
| <b>Investitionskosten KG 412, brutto</b>  | <b>K Invest</b>  | <b>185.000,00 €</b>  |
| <b>Verbrauchsgebundene Kosten durch nächtl. Zwangsspülungen (PWC max. 20°C) KG 412, brutto, ca.</b> | <b>K Verb = 5.256 m<sup>3</sup>/a * 4,50 €/m<sup>3</sup></b> | <b>23.625,00 €/a</b> |
| <b>Betriebsgebundene Kosten (Wartung) KG 412, brutto, ca.</b>                                       | <b>K Betr</b>  | <b>1.500,00 €/a</b>  |

|   |   |                      |
|---|---|----------------------|
| Investitionskosten KG 412, brutto   | K Invest  | 185.000,00 €         |
| zus. Investitionskosten f. Abhangdecken in den Zimmern etc., brutto                                 | K Invest  | 49.500,00 €          |
| <b>Investitionskosten gesamt, brutto</b>  | <b>K Invest,ges</b>   | <b>234.500,00 €</b>  |
| <b>Verbrauchsgebundene Kosten durch nächtl. Zwangsspülungen (PWC max. 20°C) KG 412, brutto, ca.</b> | <b>K Verbr = 3.500 m<sup>3</sup>/a * 4,50 €/m<sup>3</sup></b> | <b>15.750,00 €/a</b> |
| <b>Betriebsgebundene Kosten (Wartung) KG 412, brutto, ca.</b>                                       | <b>K Betr</b>   | <b>1.500,00 €/a</b>  |

## Wirkdreieck der Trinkwasserhygiene



**Temperatur:** vermutlich durch bewusst erzeugte „Wasserverschwendung“ eingehalten, aber ohne mögliche Verifizierbarkeit

**Durchströmung:** bedingt erfüllt durch Einsatz von automatischen Spülstationen

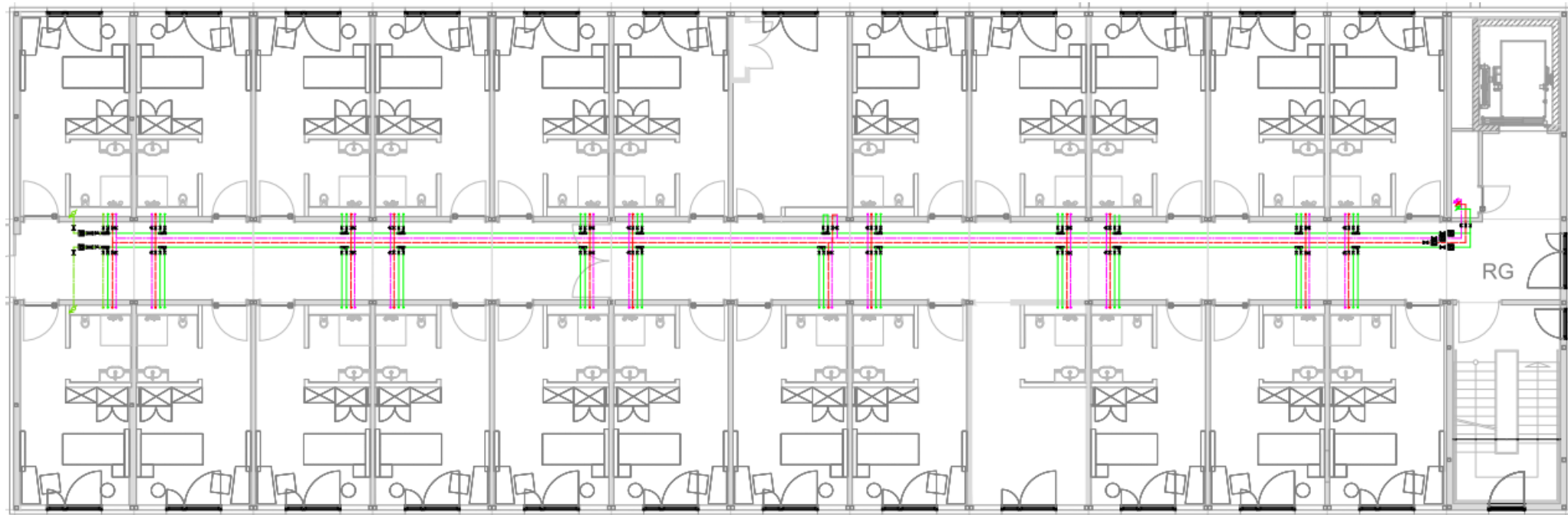
**Wasseraustausch:** erfüllt durch bewusst erzeugte „Wasserverschwendung“, aber notwendig zur Temperaturhaltung



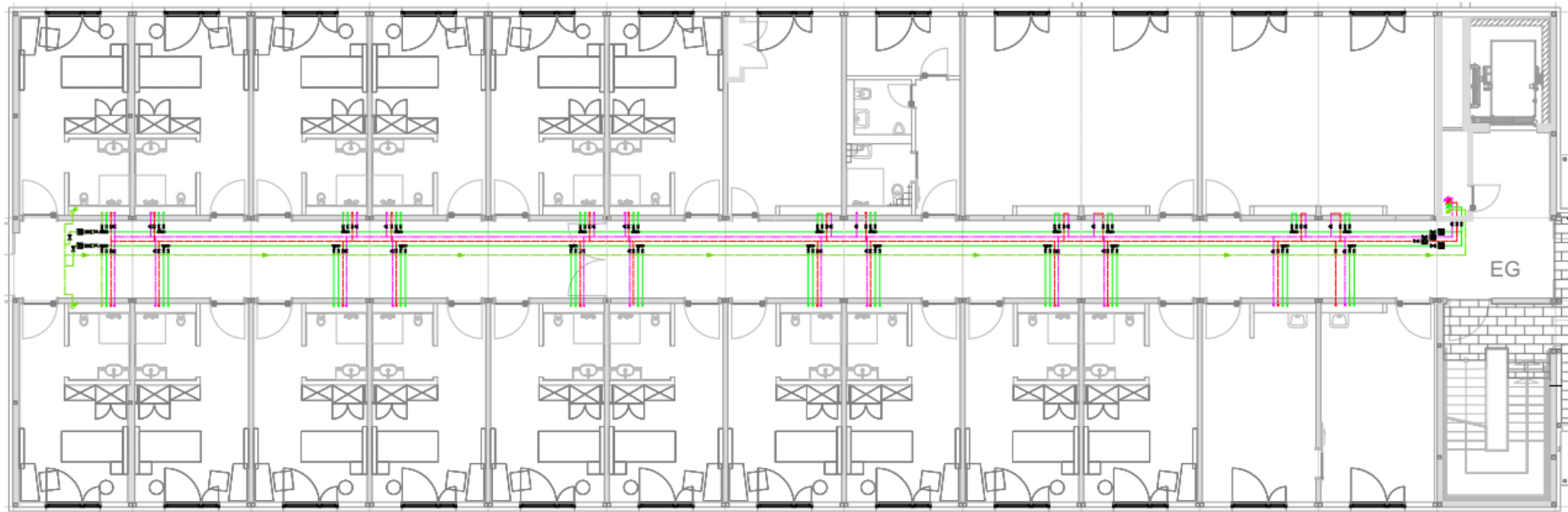
# PWC-Installation mit Zirkulation und Kühlung

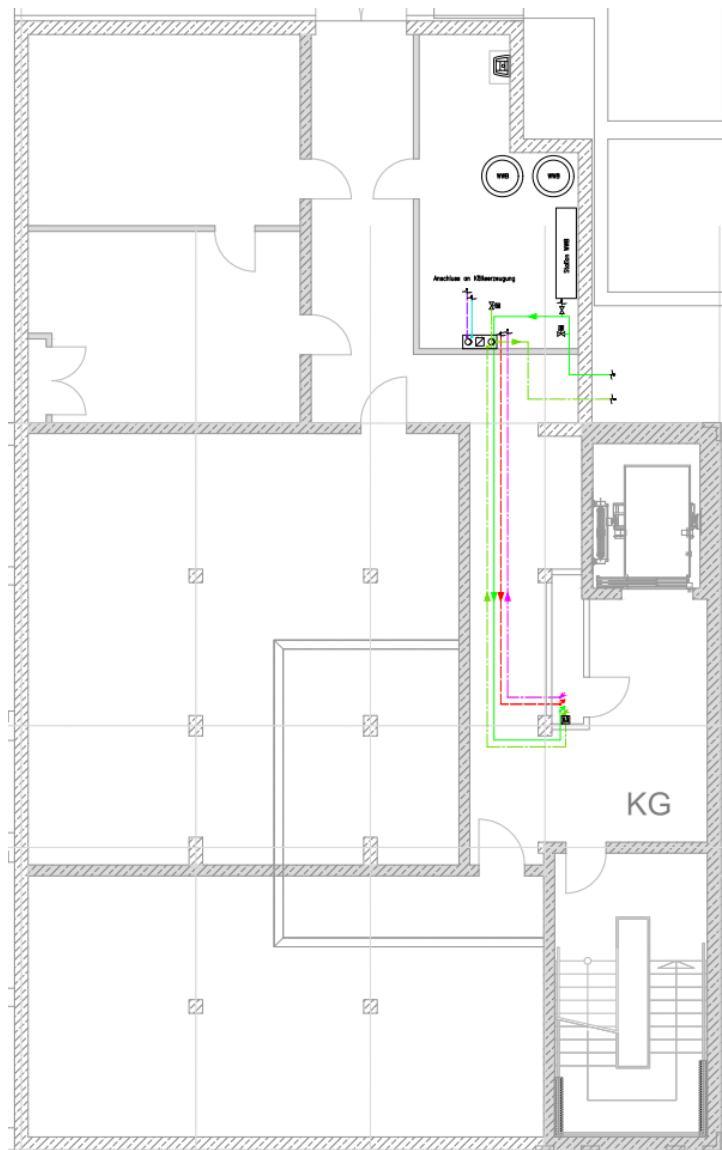


## Grundriss Regelgeschosse (RG) mit PWC-C®

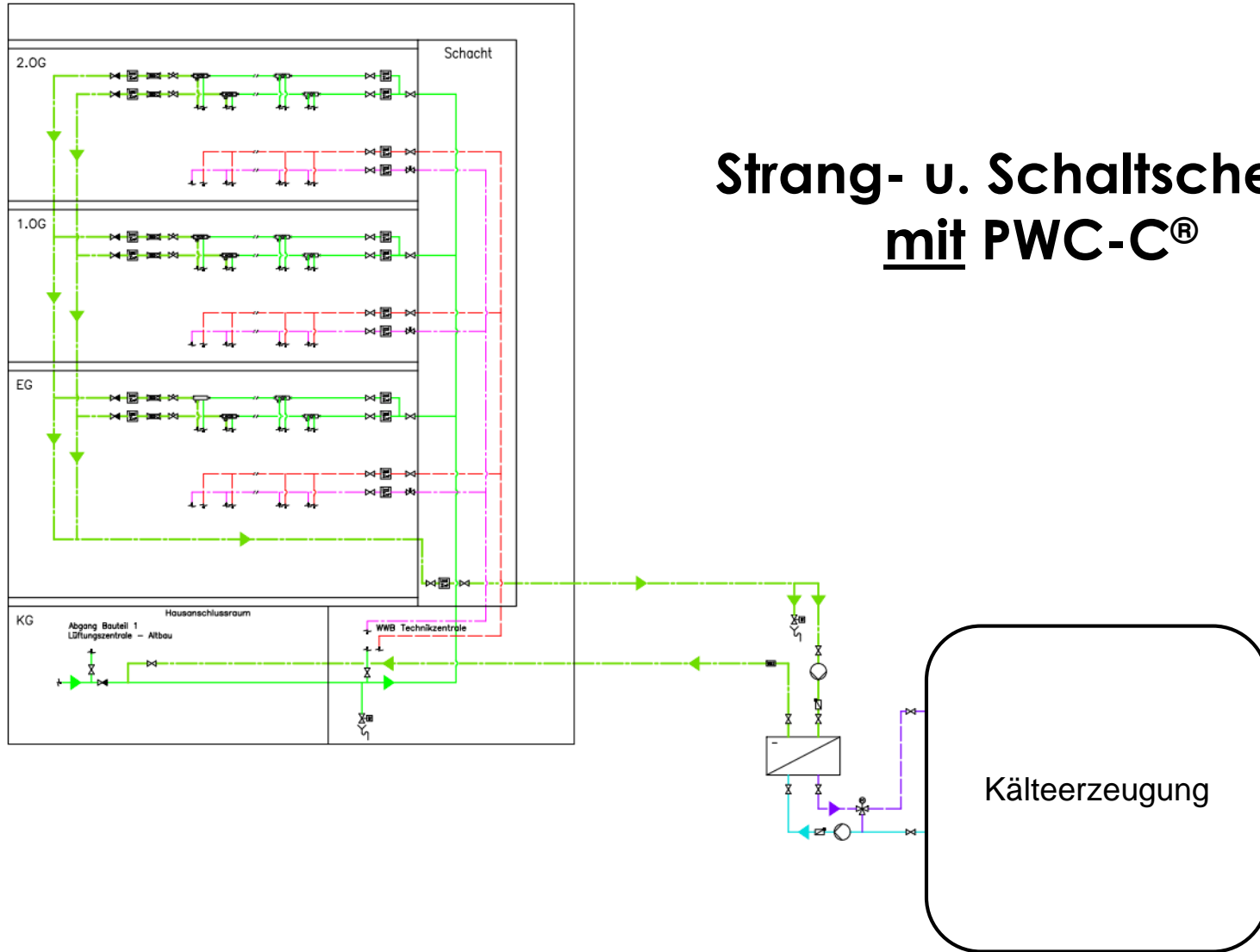


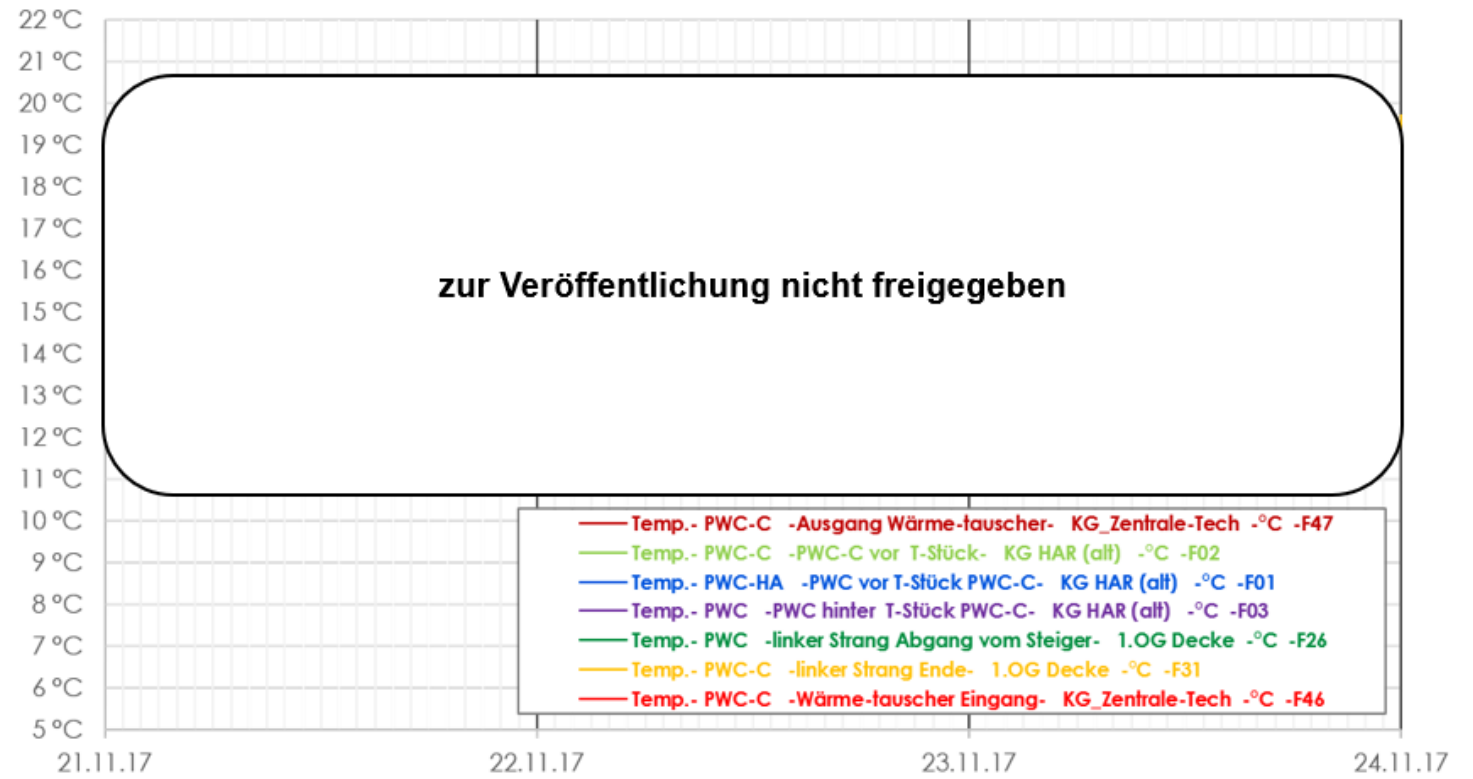
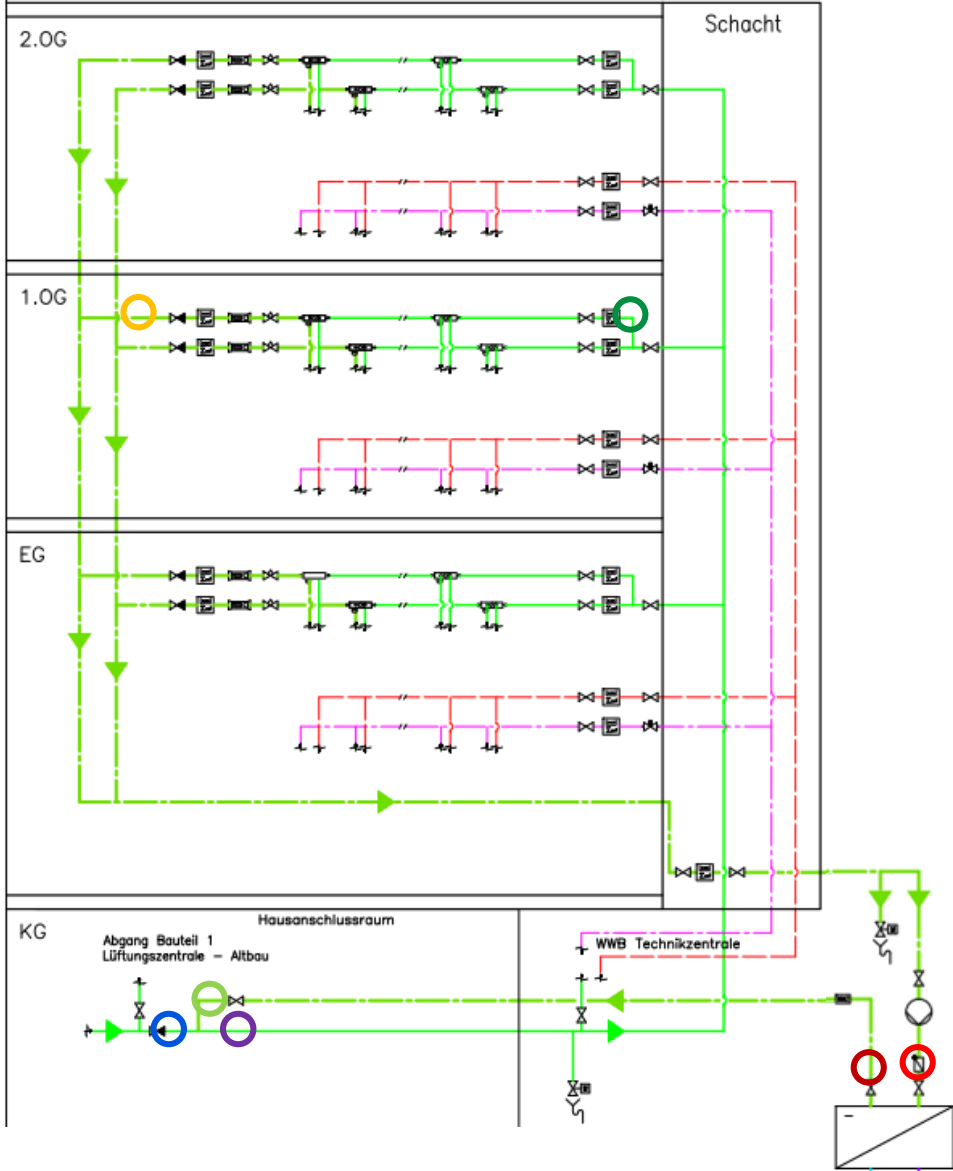
## Grundriss Erdgeschoss (EG) mit PWC-C®





## Grundriss Kellergeschoss (KG) mit PWC-C<sup>®</sup>



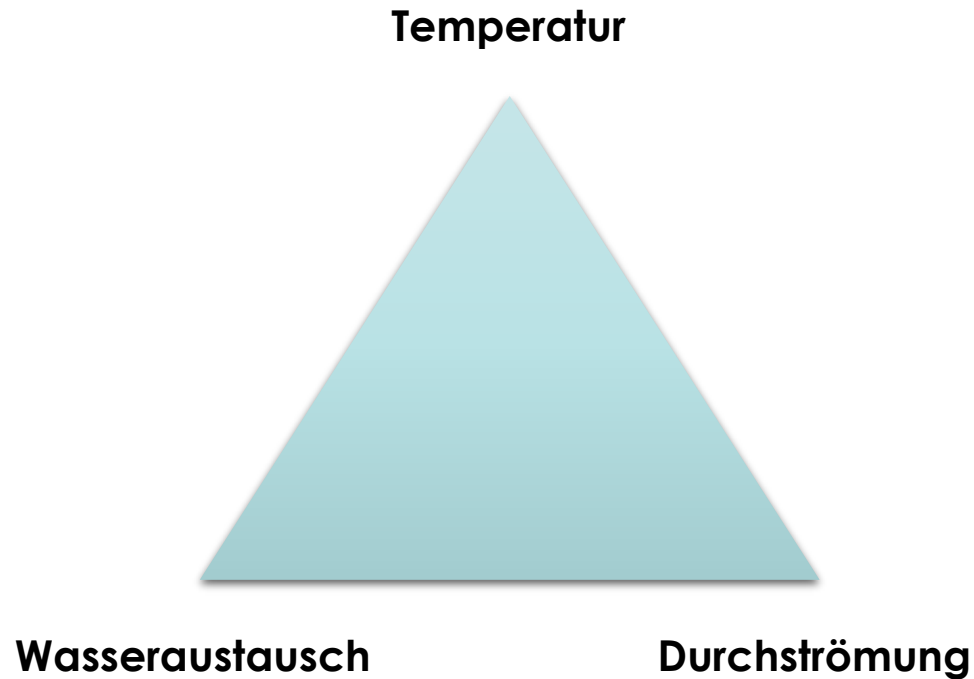


## Temperaturverläufe PWC-C<sup>®</sup>

## Kostenübersicht für PWC-Installation mit PWC-C®

|  |  |                     |
|--|--|---------------------|
| Investitionskosten KG 412, brutto  | $K_{Invest,1}$   | 185.000,00 €        |
| zus. Investitionskosten KG 412, brutto   | $K_{Invest,2}$   | 15.500,00 €         |
| zus. Investitionskosten KG 435, brutto   | $K_{Invest,3}$   | 41.500,00 €         |
| zus. Investitionskosten KG 480<br>(nur Monitoring), brutto                         | $K_{Invest,4}$   | 36.500,00 €         |
| <b>Investitionskosten gesamt, brutto</b>   | <b><math>K_{Invest,ges}</math></b>                                       | <b>278.500,00 €</b> |
| <b>Verbrauchsgebundene Kosten<br/>(zus. Energiebedarf)<br/>KG 412, brutto, ca.</b> | <b><math>K_{Verbr} = 5.658 \text{ kWh/a} * 0,25 \text{ €/kWh}</math></b> | <b>1.415,00 €/a</b> |
| <b>Betriebsgebundene Kosten (Wartung)<br/>KG 412, brutto, ca.</b>                  | <b><math>K_{Betr}</math></b>   | <b>3.800,00 €/a</b> |

## Wirkdreieck der Trinkwasserhygiene



- Temperatur:** jederzeit eingehalten und dauerhafte Überwachung über ein Monitoringsystem
- Durchströmung:** durch bestimmungsgemäßen Betrieb
- Wasseraustausch:** durch bestimmungsgemäßen Betrieb und den Einsatz eines zentralen Spülventils DN 32

## Zusammenfassung

|   | ohne PWC-C®                    | ohne PWC-C®<br>mit getrennter<br>Leitungsführung | mit PWC-C®<br>und Kühlung                           |
|---|--------------------------------|--|---|
| Temperatureinhaltung                      | vermutlich aber<br>unüberwacht | vermutlich aber<br>unüberwacht                   | jederzeit eingehalten<br>und dauerhaft<br>überwacht |
| zusätzlich notwendiger<br>Wasseraustausch | 5.256 m <sup>3</sup> /a        | 3.500 m <sup>3</sup> /a                          | -   |
| Investitionskosten gesamt, brutto         | 185.000,00 €                   | 234.500,00 €                                     | 278.500,00 €  |
| Verbrauchsdaten, brutto, ca.              | 23.625,00 €/a                  | 15.750,00 €/a                                    | 1.415,00 €/a  |
| Betriebskosten, brutto, ca.               | 1.500,00 €/a                   | 1.500,00 €/a                                     | 3.800,00 €/a  |



## Trinkkaltwasser-Zirkulation mit Kühlung

-

### die nachhaltige Lösung zur Einhaltung der geforderten PWC-Temperaturen durch:

- mikrobiologisch hygienisch unbedenkliche Betriebsbedingungen
- höhere Wirtschaftlichkeit
- ökologische Nachhaltigkeit durch Ressourcenschonung
- uneingeschränkte Temperatureinhaltung
- absolute Kontrolle der Temperaturnachhaltigkeit



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**