

# HYDRAULISCHER ABGLEICH

Mst. Ing. Christian Schinagl, BEd

**ESS**  
ENERGY SERVICE SCHINAGL KG

Oberschwandt 15/2  
4240 Waldburg

Mail to: [christian.schinagl@ess-kg.cc](mailto:christian.schinagl@ess-kg.cc)  
mobil: +43(664)73322696



ARTEN  
HÜRDEN  
VORAUSSETZUNGEN  
ERFOLGSFAKTOREN

© <https://de.depositphotos.com>

25.11.2024

# WAS IST DER HYDRAULISCHE ABGLEICH ?

---

*„... Planung und Einstellung von Widerständen in Zweigströmen von verzweigten Netzen, um die erforderlichen Ventilautoritäten zu erreichen.“*

VDMA 24199(1); PKT. 3.4; S4

*„... der hydraulische Abgleich in Wasserkreisläufen von Heizungsanlagen wird durchgeführt, um sicherzustellen, dass die Anlage die Kapazität hat, die Wärme in alle Räume des Gebäudes zu transportieren.“*

ÖNORM EN14336 – 2004 , ANHANG G

# HYDRAULISCHER ABGLEICH

---

*„ ...Jedes Heizungssystem ist hydraulisch abzugleichen. Dafür sind geeignete Einbauteile erforderlich.*

*In der Planung müssen die Angaben über die erforderlichen Differenzdrücke und die dazugehörenden Volumenströme für den hydr. Abgleich enthalten sein.*

*Der Anlagenerrichter hat einen hydr. Abgleich durchzuführen und diesen nachvollziehbar zu dokumentieren.“*

ÖNORM EN12828 - 2023; PKT. 6.10 HYDR. ABGLEICH

# HYDRAULISCHER ABGLEICH

## GENAUIGKEIT BEIM DURCHFLUSS

ÖNORM EN14336 – 2004 , ANHANG G

*„ ...Die Qualität des hydr. Abgleiches hängt von der Genauigkeit des eingestellten Durchflusses ab, ... “*

| Abweichung der Raum-Innentemperatur von 1 °C |   |         |         | Abweichung der Raum-Innentemperatur von 2 °C |   |         |         |
|--|---|---------|---------|--|---|---------|---------|
| ts/tr (°C)                                   | Zulässige Abweichung des Durchflusses (%) |         |         | ts/tr (°C)                                   | Zulässige Abweichung des Durchflusses (%) |         |         |
|  | Auslegungs-Außentemperatur                |         |         |  | Auslegungs-Außentemperatur                |         |         |
|  | 0 °C                                      | - 10 °C | - 20 °C |  | 0 °C                                      | - 10 °C | - 20 °C |
| 90/75  | +/-40                                     | +/-30   | +/-20   | 90/75  | +/-50                                     | +/-40   | +/-30   |
| 90/70  | +/-25                                     | +/-20   | +/-15   | 90/70  | +/-50                                     | +/-40   | +/-25   |
| 90/60  | +/-25                                     | +/-20   | +/-15   | 90/60  | +/-40                                     | +/-30   | +/-20   |
| 80/60  | +/-25                                     | +/-20   | +/-15   | 80/60  | +/-50                                     | +/-40   | +/-20   |
| 80/50  | +/-15                                     | +/-10   | +/-5    | 80/50  | +/-40                                     | +/-30   | +/-20   |
| 80/40  | +/-15                                     | +/-10   | +/-5    | 80/40  | +/-30                                     | +/-20   | +/-10   |
| 75/65  | +/-40                                     | +/-30   | +/-20   | 75/65  | +/-50                                     | +/-40   | +/-30   |
| 75/50  | +/-25                                     | +/-15   | +/-5    | 75/50  | +/-40                                     | +/-30   | +/-20   |
| 75/45  | +/-15                                     | +/-10   | +/-5    | 75/45  | +/-30                                     | +/-20   | +/-10   |
| 75/40  | +/-15                                     | +/-10   | +/-5    | 75/40  | +/-30                                     | +/-20   | +/-10   |
| 70/45  | +/-15                                     | +/-10   | +/-5    | 70/45  | +/-40                                     | +/-30   | +/-20   |
| 70/40  | +/-15                                     | +/-10   | +/-5    | 70/40  | +/-30                                     | +/-20   | +/-10   |
| 60/45  | +/-25                                     | +/-15   | +/-5    | 60/45  | +/-50                                     | +/-40   | +/-25   |
| 60/40  | +/-25                                     | +/-15   | +/-5    | 60/40  | +/-40                                     | +/-30   | +/-20   |
| 55/45  | +/-25                                     | +/-20   | +/-15   | 55/45  | +/-50                                     | +/-40   | +/-25   |

ANMERKUNG: Nach EN 442-2:1996, 3.29, ist die Wärmeleistung eines Heizkörpers für eine Normreferenz-Lufttemperatur von 20 °C, eine Mediumtemperatur von 75 °C und eine Rückflusstemperatur von 65 °C definiert.

# HYDRAULISCHER ABGLEICH

---

## METHODEN

ÖNORM EN14336 – 2004 , ANHANG G

*#a* HYDRAULISCHER ABGLEICH DURCH MESSEN DES MASSENSTROMES UND  
MANUELL EINSTELLBARER VENTILE

*#b* HYDRAULISCHER ABGLEICH DURCH DURCHFLUSSMESSUNG UND  
SELBSTSTELLENDEN VENTILE FÜR DEN HYDR. ABGLEICH

*#c* ABGLEICH DURCH TEMPERATURREGELUNG

# HYDRAULISCHER ABGLEICH - VORAUSSETZUNGEN



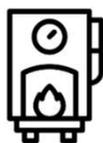
100 % BETRIEBSBEREIT – ALLE VERBRAUCHER 100% GEÖFFNET



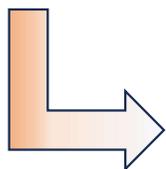
ANLAGE GESPÜLT (GEREINIGT), ENTLÜFTET, ANLAGENBETRIEBSDRUCK EINGESTELLT



MSR-ANLAGE BETRIEBSBEREIT



INBETRIEBNAHME DER WÄRMEERZEUGUNG POSITIV ABGESCHLOSSEN



Hydraulischer Abgleich

**Probetrieb ?!**

[Vertragliche Vereinbarung  
gem. ÖNORM B 2110 erforderlich]

# HYDRAULISCHER ABGLEICH - HINDERNISSE

---

Vordruck im  
Ausdehnungsgefäß  
falsch eingestellt

Luft in der Anlage

Keine Bestandspläne  
vorhanden

Zu geringer  
Anlagendruck

Verbraucher abgedreht  
[Thermostatköpfe,  
Bauschutzkappen]

Kein Anlagenschema  
vorhanden

Regulierarmaturen  
fehlen, falsch platziert,  
funktionieren nicht

Kein Leistungsangaben  
vorhanden

Anlage verschmutzt

# HYDRAULISCHER ABGLEICH - HINDERNISSE

## AUSDEHNUNGSGEFÄSS FALSCH EINGESTELLT

### ❖ SICHERHEITSENTIL

- 3 BAR = BIS HYDROST. DRUCKHÖHE  $\leq 10$  M
- SONST HYDROST. DRUCKHÖHE + 20 M  $\ggg$  AUFRUNDEN!  
z.B. = 4 BAR, 5 BAR, 6 BAR

### ❖ HYDROSTAT. DRUCKHÖHE V.S. VORDRUCK

### ❖ ANLAGENFÜLLDRUCK = VORDRUCK + 0,2 BAR



|  |          |            |           |
|--|----------|------------|-----------|
| Anlagenvolumen                             | Summe    | 3.120,00   | 53,48     |
| 0,50 % Wasservorlage [V <sub>v</sub> ]     |          |            | 15,60     |
|  | Standort | Anzahl [n] | GH [m]    |
|  | KG       | 1          | 3         |
|  | EG       |            |           |
|  | OG       | x-y        | 13,5      |
|  |          | z          | 2,6       |
| Oberstes Geschoss                          |          |            | 1,35 bar  |
| hydrostatischer Druck (p <sub>stat</sub> ) |          |            | 0,26 bar  |
|  |          |            | 1,91 bar  |
| erforderliches Sicherheitsventil           |          | IST        | SOLL      |
|  |          | 3,0 bar    | 4,0 bar   |
|  |          | DN 25      | DN 25     |
|  |          | IST        | SOLL      |
| hydrostatischer Druck                      |          |            | 1,91 bar  |
| Überdruck                                  |          |            | 0,30 bar  |
| Sattdampfdruck                             |          |            | 0,00 bar  |
| Pumpendruck wenn MAG DRUCKSEITIG           |          |            | 0,00 bar  |
| Vordruck am MAG [p <sub>v</sub> ]          |          | 1,00 bar   | 2,21 bar  |
|  |          | IST        | SOLL      |
| Enddruck am MAG [p <sub>e</sub> ]          |          | 2,5 bar    | 3,50 bar  |
|  |          | IST        | SOLL      |
| Fülldruck [p <sub>füll</sub> ]             |          | 1,85 bar   | 2,41 bar  |
|  |          | IST        | SOLL      |
| Mindestvolumen MAG [V <sub>N,MAG</sub> ]   |          | 400 liter  | 241 liter |
|  |          | IST        | SOLL      |

#### Bemerkungen

Die Feuerungsleistung ist lt. Typenschild 165 kW. Es wird eine Annahme von max. 130 kW getroffen.  
Die hydr. Druckhöhe wurde vor Ort vermessen. Im obersten Geschoss gibt es raumhohe Handtuchhalterkörper.

Anschlussnennweite DN 25 beim MAG erforderlich!

  
**ESS**  
 ENERGY SERVICE SCHINAGL KG  
 4240 Waldburg, Oberschwandt 15/2  
 Tel: 0664-73322696 | christian.schinagl@epnet.at

# HYDRAULISCHER ABGLEICH - HINDERNISSE

## ANLAGE VERSCHMUTZT

[ÖNORM H 5195 T1]

BETREIBERPFLICHT !

PRÜFINTERVALL  $\leq$  2 JAHRE



Datum: 06.02.2020



Prüfbericht Nr.: ULI-20-0010132/01-1  
 Auftrag-Nr.: ULI-20-0010132  
 Ihr Auftrag: schriftlich vom 28.01.2020  
 Projekt: Analyse einer Probe Kreislaufwasser vom 28.01.2020  
 Eingangsdatum: 28.01.2020  
 Prüfzeitraum: 28.01.2020 - 06.02.2020  
 Probenart: Wasser

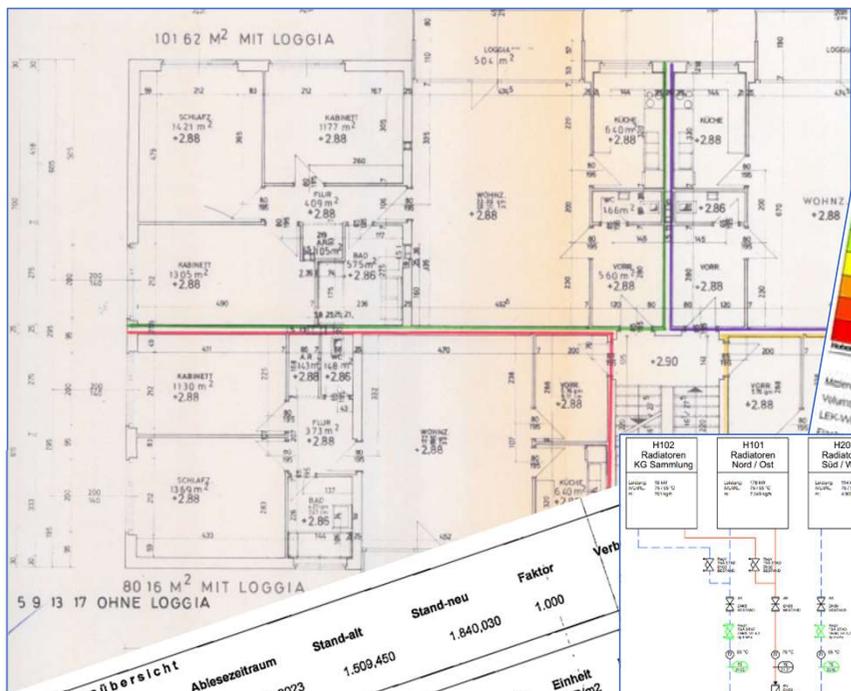
Probenbezeichnung: **Kreislaufwasser vom 28.01.2020**  
 Probe Nr.: ULI-20-0010132-01

### Laboruntersuchungen

| Parameter | Einheit | Messwert | Verfahren  |
|-----------|---------|----------|--|
| pH-Wert   | --      | 6,5      | ÖNORM EN ISO 10523:2012-04                             |
| Nitrat    | mg/l    | 47,0     | ÖNORM EN ISO 10304-1 (Ionenchromatographie):01.03.2016 |
| Chlorid   | mg/l    | 160      | ÖNORM EN ISO 10304-1 (Ionenchromatographie):01.03.2016 |
| Sulfat    | mg/l    | 77,6     | ÖNORM EN ISO 10304-1 (Ionenchromatographie):01.03.2016 |
| Ammonium  | mg/l    | 11       | DIN 38406, Teil 5 (fotom. Küvettestest LCK 303)        |

# HYDRAULISCHER ABGLEICH - HINDERNISSE

## KEINE BESTANDSPLÄNE VORHANDEN

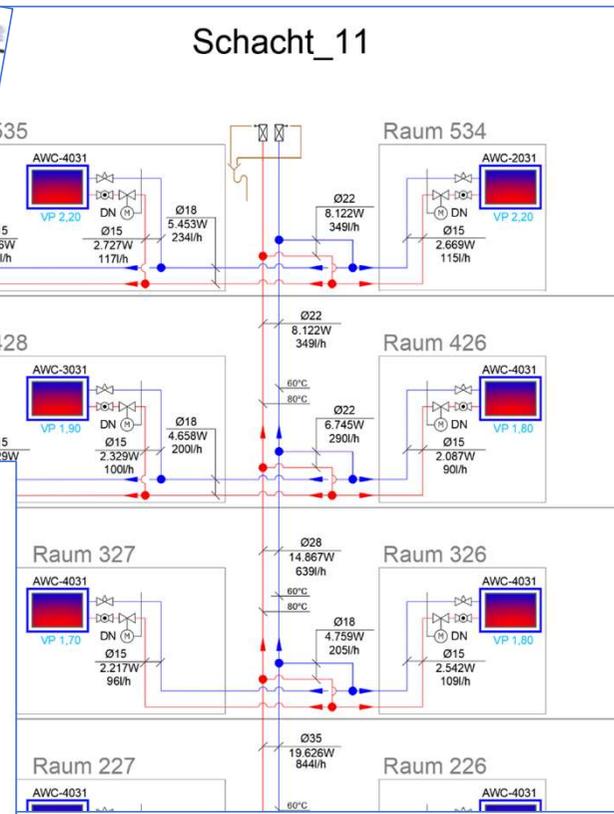
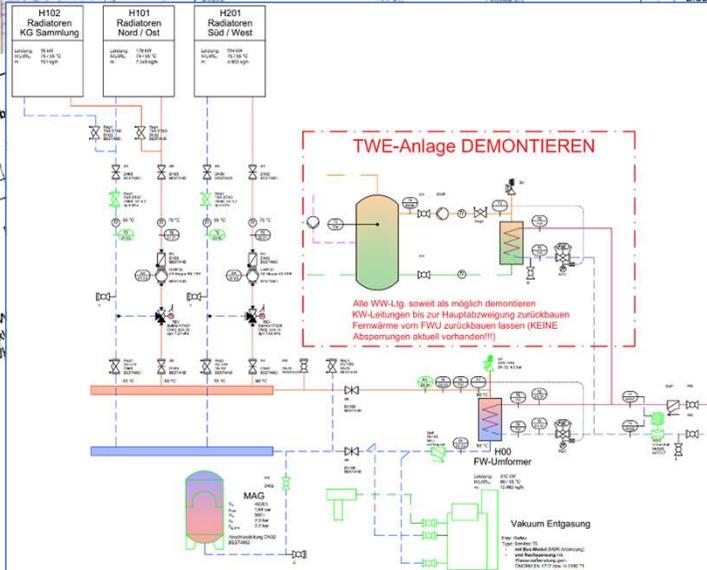


### ENERGIEAUSWEIS

**Gebäudeart:** Mehrfamilienhaus  
**Standort:** Mariahilferstraße 12  
**Katastralgemeinde:** Wien  
**Eigentümer/Erhalter:** Max Eigentümer  
**Wärmeschutzklassen:** A (Niedrige Heizwärmeleistung) bis G (Hohe Heizwärmeleistung)  
**Energieeffizienz:** 104.55 kWh/(m²·a)

| Verbrauchsübersicht                          |                      | Stand-alt             |           | Stand-neu |          | Faktor |
|--|----------------------|-----------------------|-----------|-----------|----------|--------|
| Zähler/Arbeitszeit                           | Tarif                | Ablesezeitraum        | Verbrauch | Preis     | Einheit  |        |
| 48223788/1                                   | Wärme Verbr.         | 01.01.2023-31.12.2023 | 3.809,12  | 3.828,62  | EUR/m²   |        |
| Der Zählerstand wurde von der KEW abgelesen. |                      |                       | 3.809,12  | 4.134,457 | EUR/m²   |        |
| Betragsübersicht                             |                      | Stand-alt             |           | Stand-neu |          | Faktor |
| Tarif/Grundpreis                             | Arbeitspreis         | Zeitraum              | Verbrauch | Preis     | Einheit  |        |
|  | Arbeitspreis Heizung | 01.01.2023-31.08.2023 | 205.940,0 | 3.828,62  | EUR/m²   |        |
|  | Arbeitspreis Heizung | 01.09.2023-31.12.2023 | 124.640,0 | 4.134,457 | EUR/m²   |        |
| <b>SUMME</b>                                 |                      |                       | 330.580,0 | 8.000,0   | Cent/kWh |        |

**DRIST**



KEIN ANLAGENSCHEMA  
VORHANDEN

# HYDRAULISCHER ABGLEICH - HINDERNISSE

## VERBRAUCHER ABGEDREHT [THERMOSTATKÖPFE]



# HYDRAULISCHER ABGLEICH - ARMATUREN

#a STATISCH WIRKENDE  
ARMATUREN

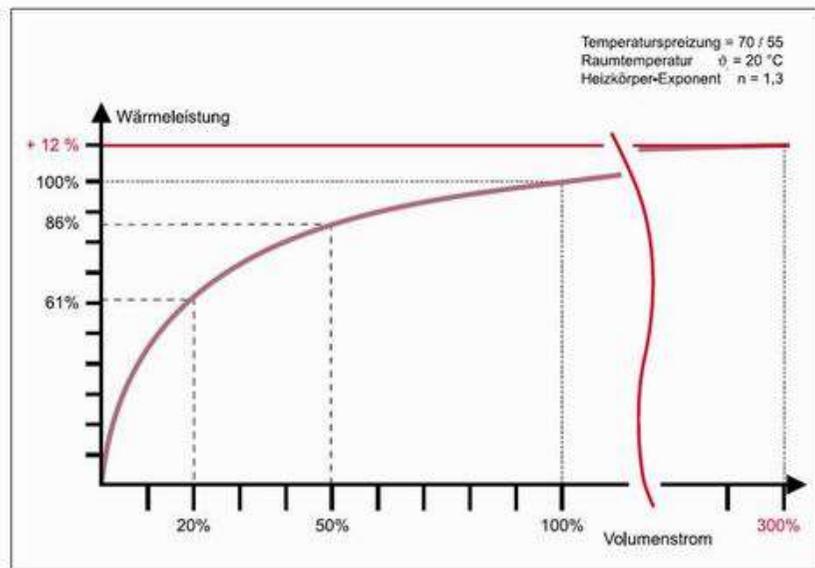


#b DYNAMISCH  
WIRKENDE ARMATUREN



# HYDRAULISCHER ABGLEICH – RISIKO ???

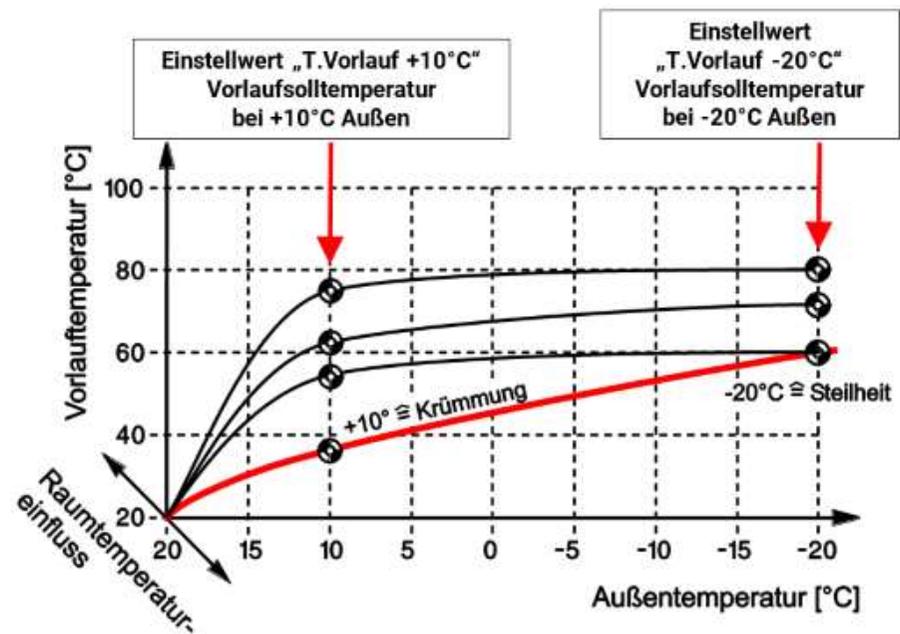
## FUNKTION HEIZKÖRPER



Wärmeleistung des Heizkörpers in Abhängigkeit vom Volumenstrom

Quelle: ZVSHK St. Augustin – Fachinformation – Hydraulischer Abgleich von Heizungs- u. Kühlanlagen

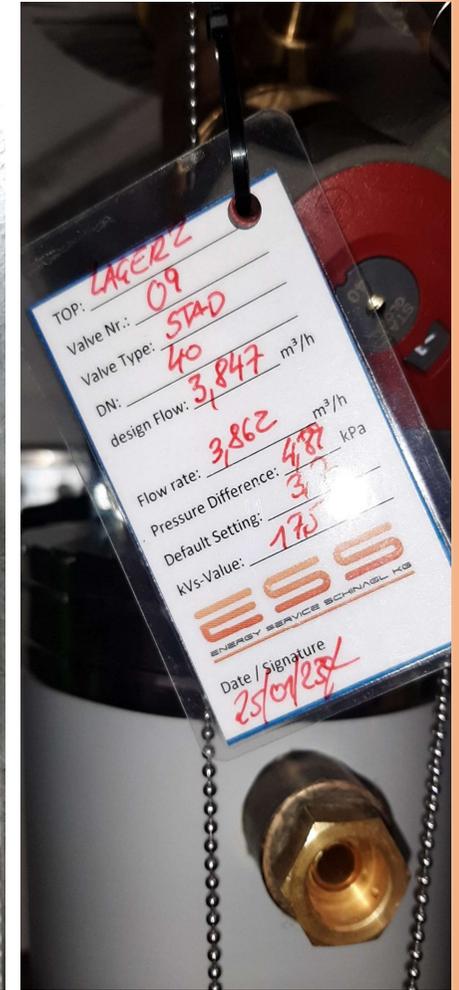
## FUNKTION HEIZKURVE



[https://wiki.ta.co.at/Datei:Heizkreisregelung\\_Heizkurve\\_Temperatur.png](https://wiki.ta.co.at/Datei:Heizkreisregelung_Heizkurve_Temperatur.png)

# HYDRAULISCHER ABGLEICH – PRAKT. UMSETZUNG

- Mindestdruckverlust der Armatur 3kPa
- Normaldruckverlust der Armatur 5kPa
- MESSUNG des Differenzdruckes an der Armatur  $\geq 3$  kPa



# HYDRAULISCHER ABGLEICH - DOKUMENTATION

## ■ Protokoll

| PROTOKOLL über den hydraulischen Abgleich |          |       |   |             |                                 |        |  |            |                  |            |           |                                     |                                       |                           |                                      |                     |                         |                        |                    |                         |            |  |           |                        |
|---|----------|-------|---|-------------|---------------------------------|--------|--|------------|------------------|------------|-----------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|-------------------------|------------|--|-----------|------------------------|
| Temperaturprofil:<br>Urspr. Planung       |          | 80 °C | Temperaturprofil:<br>NEU-Einregulierung |             | 70 °C                           | -20%   | 144_IGOP_XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, Heizung |            |                  |            |           |                                     |                                       |                           |                                      |                     |                         |                        |                    |                         |            | Messdatum 16.09.2024<br>Ausfertigung: 21.09.2024 |           |                        |
| Datum                                     | Uhrzeit  | HTV   | Ventil Num.                             | Referenz    | Anlagenbezeichnung              | Medium | Spezifikation                          | Temperatur | Ventilhersteller | Ventiltype | Dimension | Heizleistung lt. Ausführungsplanung | Neendurchfluss lt. Ausführungsplanung | Abweichung lt. Berechnung | Durchfluss NEU BERECHNET (SOLL-Wert) | Durchfluss gemessen | Voreinstellung Ursprung | Durchfluss EINGESTELLT | Voreinstellung NEU | Differenzdruck Messwert | KV         | Durchflussabweichung                             | Bemerkung |                        |
|   |          |       |   |             |                                 |        |  |            |                  |            | W         | l/h                                 | -20%                                  | l/h                       | l/h                                  |                     | l/h                     |                        | l/h                | kPa                     | m³/(h*bar) | %  |           |                        |
|   |          | 01    | V100                                    | Hauptventil | Hauptventil Heizkreis Fan Coils | PWW    | Wasser                                 |            | T&A IMI          |            |           | 725.909                             | 31.240                                | -6.248                    | 24.992                               |                     |                         |                        |                    |                         |            |  |           | wurde NICHT ausgeführt |
| 16.09.2022                                | 09:34:46 | 01    | V113                                    | Schacht 13  | Steigstrang, Referenzventil     | PWW    | Wasser                                 | 47         | T&A IMI          | STAD       | 50        | 69.271                              | 2.979                                 | -596                      | 2.383                                | 4.126               | 4,0                     | 2.390                  | 1,40               | 15,45                   | 6,08       | 100%   | WR        |                        |
| 16.09.2022                                | 09:24:36 | 01    | V127                                    | Schacht 27  | Steigstrang, Referenzventil     | PWW    | Wasser                                 | 47         | T&A IMI          | STAD       | 40        | 37.615                              | 1.616                                 | -323                      | 1.293                                | 3.726               | 4,0                     | 1.302                  | 2,10               | 3,74                    | 6,73       | 101%   | SC        |                        |
| 16.09.2022                                | 09:48:58 | 01    | V115                                    | Schacht 15  | Steigstrang, Referenzventil     | PWW    | Wasser                                 | 30         | T&A IMI          | STAD       | 50        | 5.944                               | 2.555                                 | -511                      | 2.044                                |                     | 4,0                     | 2.040                  | 1,70               | 5,20                    | 8,94       | 100%   | WR        |                        |
| 16.09.2022                                | 09:50:41 | 01    | V101                                    | Schacht 01  | Steigstrang, Referenzventil     | PWW    | Wasser                                 | 30,5       | T&A IMI          | STAD       | 40        | 55.373                              | 2.379                                 | -476                      | 1.903                                | 2.911               | 4,0                     | 1.932                  | 1,30               | 21,00                   | 4,20       | 102%   | sc        |                        |
| 16.09.2022                                | 10:15:45 | 01    | V103                                    | Schacht 03  | Steigstrang, Referenzventil     | PWW    | Wasser                                 | 26         | T&A IMI          | STAD       | 40        | 53.743                              | 2.310                                 | -462                      | 1.848                                | 2.944               | 4,0                     | 1.839                  | 0,90               | 33,20                   | 2,96       | 100%   | sc        |                        |
| 16.09.2022                                | 10:29:27 | 01    | V121                                    | Schacht 21  | Steigstrang, Referenzventil     | PWW    | Wasser                                 | 24         | T&A IMI          | STAD       | 50        | 62.165                              | 2.671                                 | -534                      | 2.137                                | 4.200               | 4,0                     | 2.110                  | 1,00               | 26,40                   | 4,10       | 99%  | wr        |                        |
| 16.09.2022                                | 10:50:08 | 01    | V105                                    | Schacht 05  | Steigstrang, Referenzventil     | PWW    | Wasser                                 | 25         | T&A IMI          | STAD       | 40        | 50.385                              | 2.166                                 | -433                      | 1.733                                | 2.378               | 4,0                     | 1.763                  | 0,90               | 31,80                   | 2,96       | 102%   | sc        |                        |
| 16.09.2022                                | 12:25:55 | 01    | V107                                    | Schacht 07  | Steigstrang, Referenzventil     | PWW    | Wasser                                 | 23         | T&A IMI          | STAD       | 40        | 49.887                              | 2.147                                 | -429                      | 1.718                                | 2.542               | 4,0                     | 1.731                  | 1,20               | 19,20                   | 3,94       | 101%   | sc        |                        |
| 16.09.2022                                |          | 01    | V123                                    | Schacht 23  | Steigstrang, Referenzventil     | PWW    | Wasser                                 | 25         | T&A IMI          | STAD       | 32        | 38.850                              | 1.669                                 | -334                      | 1.335                                | 2.526               | 4,0                     | 1.350                  | 1,30               | 23,20                   | 2,79       | 101%   | WR        |                        |
| 16.09.2022                                |          | 01    | V109                                    | Schacht 09  | Steigstrang, Referenzventil     | PWW    | Wasser                                 | 25         | T&A IMI          | STAD       | 40        | 38.093                              | 1.638                                 | -328                      | 1.310                                | 1.750               | 3,5                     | 1.327                  | 1,10               | 13,00                   | 3,68       | 101%   | WR        |                        |
| 16.09.2022                                | 12:50:58 | 01    | V111                                    | Schacht 11  | Steigstrang, Referenzventil     | PWW    | Wasser                                 | 23         | T&A IMI          | STAD       | 40        | 46.651                              | 2.006                                 | -401                      | 1.605                                | 2.892               | 3,5                     | 1.622                  | 1,00               | 22,60                   | 3,40       | 101%   | sc        |                        |
| 16.09.2022                                |          | 01    | V129                                    | Schacht 29  | Steigstrang, Referenzventil     | PWW    | Wasser                                 |            | T&A IMI          | STAD       |           | 29.361                              | 1.263                                 | -253                      | 1.010                                |                     |                         |                        |                    |                         |            |  |           |                        |
| 16.09.2022                                |          | 01    | V124                                    | Schacht 24  | Steigstrang, Referenzventil     | PWW    | Wasser                                 | 23         | T&A IMI          | STAD       | 32        | 25.378                              | 1.091                                 | -218                      | 873                                  | 1.397               | 4,0                     | 890                    | 1,20               | 12,20                   | 2,54       | 102%   | WR        |                        |
| 16.09.2022                                |          | 01    | V118                                    | Schacht 18  | Steigstrang, Referenzventil     | PWW    | Wasser                                 | 23         | T&A IMI          | STAD       | 32        | 28.349                              | 1.219                                 | -244                      | 975                                  | 1.730               | 1,9                     | 975                    | 1,00               | 21,60                   | 2,09       | 100%   | WR        |                        |
| 16.09.2022                                |          | 01    | V119                                    | Schacht 19  | Steigstrang, Referenzventil     | PWW    | Wasser                                 | 23         | T&A IMI          | STAD       | 32        | 36.710                              | 1.579                                 | -316                      | 1.263                                | 2.490               | 2,3                     | 1.294                  | 1,20               | 25,70                   | 2,54       | 102%   | WR        |                        |
| 16.09.2022                                |          | 01    | V126                                    | Schacht 26  | Steigstrang, Referenzventil     | PWW    | Wasser                                 | 23         | T&A IMI          | STAD       | 32        | 35.178                              | 1.512                                 | -302                      | 1.210                                | 1.363               | 4,0                     | 1.220                  | 2,50               | 2,95                    | 7,10       | 101%   | WR        |                        |



ESS energy-service-schinagl KG | 4240 Waldburg | Oberschwandt 15/2 | Tel.: +43(664)73322696 | mailto: christian.schinagl@ess-kg.cc



# HYDRAULISCHER ABGLEICH - DANKE

## Sämtliche Darstellungen und Angaben wurden von folgenden Unternehmen bereitgestellt

- Belimo Automation Handelsges.m.b.H
- Danfoss Ges.m.b.H
- IMI Hydronic Engineering Ges.m.b.H
- Rehau AG
- Taconova Group AG
- TA Technische Alternative RT GmbH
- Wilo Österreich

Mst. Ing. **Christian Schinagl**, BEd



Oberschwandt 15/2  
4240 Waldburg

Mail to: [christian.schinagl@ess-kg.cc](mailto:christian.schinagl@ess-kg.cc)  
mobil: +43(664)73322696



## Hinweis:

- Förderung des BMK „Hydraulischer Abgleich im mehrgeschossigen Wohnbau“
- <https://www.umweltfoerderung.at/privatpersonen/heizungsoptimierung-mgw/unterkategorie-mehrgeschossiger-wohnbau>