

Smarte Optimierung des Energieverbrauchs und der Hygiene im Trinkwassersystem

Ausgangslage

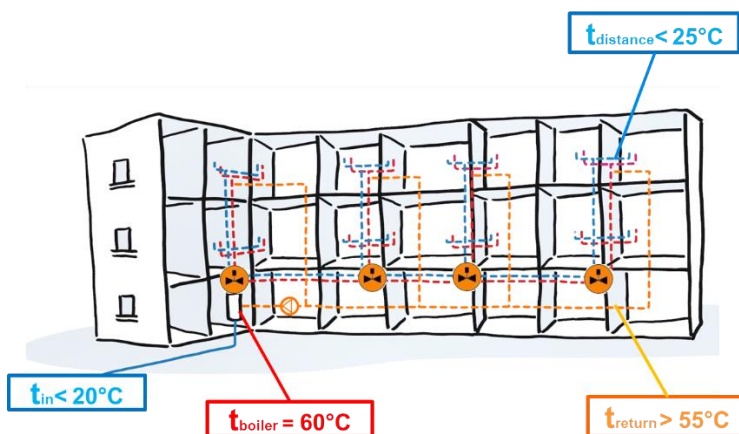
Um die Trinkwassergüte innerhalb eines Gebäudes zu erhalten, muss sichergestellt werden, dass das Warmwasser ab Boiler 60° beträgt und in der Gebäudeverteilung/Warmwasserzirkulation nicht dauerhaft unter 55° sinkt. Im Kaltwasser dagegen darf die Temperatur nirgendwo im Gebäude dauerhaft mehr als 25° betragen. Der Grund: zwischen 25° und 50° beginnen sich verschiedene gesundheitsschädliche und teils tödliche Keime wie z.B. Legionellen und Pseudomonaden zu vermehren. Längere Stagnation des Wassers im ungünstigen Temperaturbereich fördert zudem deren Vermehrung wie auch die Bildung von Biofilmen im Rohrleitungssystem, welche langfristig das Hygiene-Risiko weiter erhöhen. Daher soll das Wasser nicht länger als 72 Stunden in der Leitung "stehen".

Die Legionellose (legionelleninduzierte schwere Form einer Lungenentzündung) Diagnosen haben in den vergangenen Jahrzehnten weltweit signifikant zugenommen. In der Schweiz z.B. von 277 gemeldeten Fällen in 2012 auf 678 in 2021 ([BAG](#)). Die Sterblichkeitsrate wird mit 5-10% aller Fälle und bei Krankenhausassoziierten Fällen mit 13% angegeben ([Robert Koch Institut](#)).

Die beschriebenen Massnahmen, Kaltwasser soll kalt und Warmwasser warm sein, sowie die Verhinderung von Stagnationsperioden setzen quasi voraus, dass das Wasser in den Leitungen

- Optimal verteilt wird, um so unnötige Wärmeverluste zu verhindern
- Regelmässig ausgetauscht wird um zu lange Stagnation des Wassers zu verhindern

Um kurze Ausstosszeiten fürs Warmwasser an der Entnahmestelle zu erreichen, wird in grösseren Trinkwasserinstallation das Warmwasser kontinuierlich zirkuliert. Um diesen Kreislauf hydraulisch abzugleichen, werden heute thermomechanische hydraulische Abgleichventile eingesetzt, welche das Warmwasser ideal verteilen.



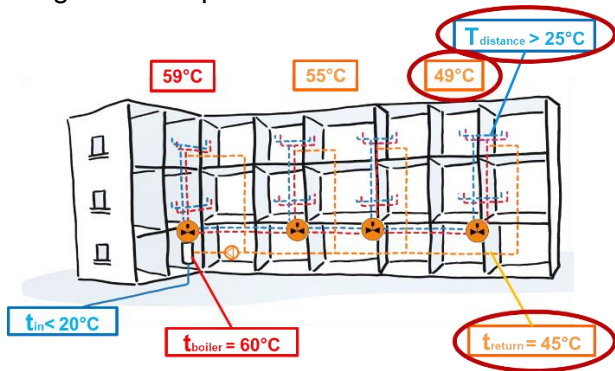
Problem

Das Problem ist, dass bereits nach wenigen Jahren der Prozess des hydraulischen Abgleichs zunehmend inakkurat wird

- Kalk setzt sich ab
- Nutzung der Räumlichkeiten ändert sich bzw. es werden Teile an- oder umgebaut
- Thermoelemente in den Ventilen (oftmals bi-Metalle oder Wachse) bauen ab
- Änderung an der Installation
- Vernachlässigung der Wartung & Instandhaltung

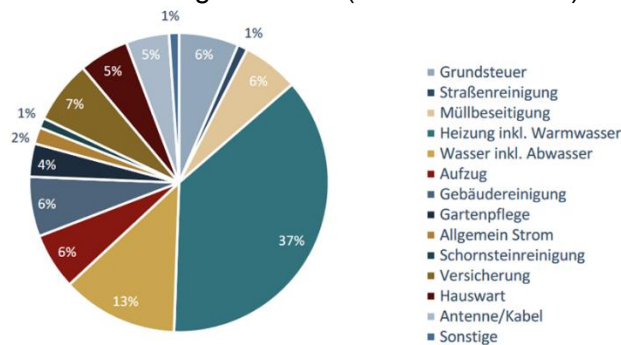
Da meist eine Kombination unterschiedlicher Umstände vorliegt, ist eine erneute Einstellung des hydraulischen Abgleichs oftmals nahezu unmöglich (komplexe Neuberechnung und aufwändige Einstellung notwendig).

Resultat: Das Gebäudewassersystem wird nicht mehr am Optimum betrieben. Lange Stagnationszeiten, steigende Temperaturverluste und -inkonsistenzen sind das Resultat.



Dadurch entstehen:

1. Ein erhöhtes Kontaminationsrisiko für die Nutzer und Bewohner in Gebäuden wie Hotels, Mietshäusern, Pflege- und Altenheimen, Krankenhäusern, Schulen und Sporträumlichkeiten etc. Da die Risiken hinlänglich bekannt (z.B. WHO) und entsprechende Präventionsmassnahmen (s.o.) durch Standards, Gesetze und Empfehlungen abgedeckt sind, werden hier normalerweise Betreiber und Eigentümer zur Verantwortung gezogen.
2. Hohe Energieverluste: Durch die ungleiche Temperaturverteilung entstehen signifikante Ineffizienzen und hohe Energieverluste (=erhöhte Kosten) innerhalb des Gebäudes



Betriebskosten in Mietwohnungsgebäuden

3. Komforteinbussen da oftmals lange auf die gewünschte Wassertemperatur, z.B. beim Duschen, gewartet werden muss bzw. diese u.U. gar nicht mehr erreicht werden kann, was dann wiederum zu einem erhöhten Wasserverbrauch führt

Reaktion:

Die nächstliegende Lösung ist hier oftmals die schlechteste: Erhöhung der Boilerterperatur (über die empfohlenen 60°). Hiermit kann zwar teilweise erreicht werden, dass die Temperatur in den Leitungen nicht mehr unter die verlangten 55° rutscht, allerdings ist dies dann nur eine eher kurzsichtige "Behandlung" der Symptome. Mittelfristig gesehen, werden so nämlich die bestehenden Probleme nur noch schlimmer:

- Die Temperaturinkonsistenzen werden grösser
- Der Energieverbrauch und die Kosten steigen nochmals deutlich an
- Höhere Temperaturen begünstigen die Ablagerung von Kalk aus dem Wasser und reduzieren die Lebenszeit der Leitungen
- Komfort: Das Wasser aus Entnahmestellen nahe des Boilers ist dann eventuell zu heiss

Die Lösung: Hycleen Automation System (HAS)

Mit dem Ziel die Nachhaltigkeit im Trinkwassersystem zu verbessern und diese gleichzeitig sicherer und nutzerfreundlicher zu machen hat GF Piping Systems (GFPS) das Hycleen Automation System entwickelt

Funktionsweise:

- Die Sensoren des Systems überprüfen permanent Temperaturen und Wasserfluss in den Leitungen
- Diese Daten werden an die zentrale "Master" Einheit zur Verarbeitung weitergeleitet
- Der Master stimmt entsprechend der Messwerte und basierend auf den vorab eingestellten Kriterien und Limits (z.B. erlaubte Dauer der Stagnation, Mindesttemperatur etc.) die digital gesteuerten Zirkulationsventile im Warmwasser optimal auf einander ab, bzw. veranlasst über spezielle Spülventile eine entsprechende Spülung/Austausch (in der Kaltwasserleitung).



Hierdurch erreicht das System einen permanent, bedarfsgesteuerten optimierten Betriebszustand wie er sonst nur eine beschränkte Zeit im Neubau besteht.

Die Probleme welche das System damit löst liegen auf der Hand:

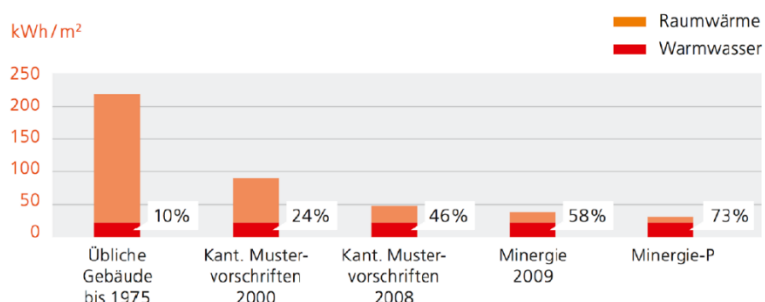
- Optimale Temperaturverteilung im Gebäude mit minimierten Verlusten
- Optimierte Minimaltemperatur im Boiler
- Genau gesteuerte Stagnationszeiten und –mengen in Abhängigkeit von Wasserbezugsmenge und –Zeit

Entsprechend liegen auch die Vorteile auf der Hand:

- Geringerer Energie- und Wasserverbrauch und entsprechende Kosten- und CO₂-Einsparungen
- Erhöhte Sicherheit für alle Personen welche sich im Gebäude aufhalten sowie rechtliche Sicherheit für den Betreiber und Eigentümer
- Verbesserter Komfort durch schnelle und konsistente Temperaturverfügbarkeit

Genauer erklärt: Energiesparpotential durch optimierten Hydraulischen Abgleich

Durch kontinuierliche Verbesserungen in der Gebäudedämmung, Heizungsoptimierung sowie aufgrund der Klimaerwärmung hat der Energiebedarf für Gebäudeheizung ab, und der relative Anteil des Warmwassers an den Gesamtheizkosten (37% der Gesamtbetriebskosten) über die Jahre auf 30-73% (je nach Gebäudetyp) zugenommen.



Energie Schweiz (2017) Effiziente Warmwassersysteme, Settembrini et al (2017) ClimaBau – Planen angesichts des Klimawandels

Hieraus errechnet sich ein Anteil von 11-27% der Gesamtbetriebskosten welcher auf die Erwärmung des Leitungswassers entfällt. Experten sind sich daher einig, dass im Warmwasser und in dessen Verteilung noch sehr grosses Einsparpotential vorhanden ist. Neben der Leitungsdämmung, effizienteren Wärmespeichern und Pumpen wird hier ebenso oft die regelmässige Re-Justierung des hydraulischen Abgleichs, also ideale Temperaturen bei Minimierung des zirkulierenden Warmwassers, erwähnt.

Den besten Beweis hierfür liefert das Hycleen Automation System in Theorie und Praxis: In einem [Mietsgebäude in Halle Saale \(D\)](#) konnte in einem vorher-nachher Vergleich eine Energieersparnis im Warmwasser von 22.7% erzielt werden. Diese Analyse wurde u.A. zur Validierung eines [Tools](#) verwendet welches GF in Zusammenarbeit mit der deutschen Ostfalia Hochschule (D) entwickelt hat. Dieses [Onlinetool](#) erlaubt es vorab individuell, basierend auf Eingabe einiger Schlüsselkriterien abzuschätzen welche Energieersparungen nach der Installation des Hycleen Automation Systems in einem Gebäude erwartet werden können.

Weitere Eigenschaften und Vorteile

Darüber hinaus sollten aber noch weitere Eigenschaften und Vorteile des Systems Erwähnung finden:

Wartungsfunktionen: Die elektronischen Abgleichventile führen regelmässig eine Wartung des Zirkulationsstörung und ein Ventil-Funktionsprüfung durch. Alle Ventile schliessen auf einen minimalen Öffnungsgrad und öffnen danach einzeln nacheinander komplett, damit wird eine maximale Fliessgeschwindigkeit in den Leitungen erreicht, welche Inkrustationen, Partikelansammlungen und Biofilmbildung im Ventil und der Rohrleitung präventiv entgegenwirkt und so dessen Lebensdauer deutlich erhöht.

Protokolle: Alle Funktionen die das HAS ausführt sowie alle Messdaten werden **dokumentiert** und graphisch dargestellt. So kann klar nachgewiesen werden, dass der Eigentümer zu jeder Zeit seinen Verpflichtungen nachgekommen ist.

Alarmfunktion: Sollten bestimmte Gefahren ausserhalb des Einflusses von Hycleen erkannt werden, wird ein **Alarm** ausgelöst. Beispiel: ist die Betriebstemperatur des Boilers selbst zu niedrig, wird dies erkannt und ein Alarm ausgelöst.

Connectivity: Es besteht auch die Möglichkeit das System an ein **Gebäudeleitsystem** oder an die HAS eigene **Cloud** anzubinden. Hierdurch kann z.B. von jedem beliebigen Ort das System kontrolliert werden. Dies ist z.B. für Facility Management Firmen nützlich welche oftmals für einen Kunden zahlreiche Gebäude über eine grosse Fläche (manchmal über Ländergrenzen hinweg) verteilt beaufsichtigen müssen.

Referenzen

Um zu zeigen, dass Hycleen hält was es verspricht seien hier einige wenige Referenzen wo möglich auch mit Links zu entsprechenden Berichten aufgelistet:

[Hotel Holiday Inn Express, Troisdorf \(D\)](#): Die Betreiberfirma des Holiday Inn Express konsultierte GF wegen der Möglichkeit verschiedene ihrer Häuser im Ruhrgebiet über die Cloud und von einem zentralen Ort aus kontrollieren und analysieren zu können das Referenzvideo und die Zufriedenheit des Kunden kann auf [youtube](#) angesehen werden.

[Senevita Senioren- und Pflegezentrum in Mülibach \(CH\)](#): Die Firma Basler & Hoffmann suchte für den Neubau des Seniorenzentrums eine Lösung welche das Legionellen Risiko von Beginn an nachhaltig minimiert. Fündig geworden sind sie bei Georg Fischer.

[Erlabrunn Klinik und Hospiz \(D\)](#): Das technische Management des Historischen Gebäude war auf der Suche nach einem System welches sich den Unterschiedlichen Betriebsbedingungen flexibel anpasst und eine Hygienische und energetisch nachhaltige Lösung um den hohen Sicherheitsanforderungen den Gesetzen und den entsprechenden Dokumentationsregularien mit minimal personellem Aufwand nachzukommen.

Weitere anonyme Referenzen welche aber aus Gründen der Diskretion und Geheimhaltungsvereinbarungen nicht als offizielle Referenz zur Verfügung stehen sind

- Verschiedene Kliniken in Frankreich, Niederlanden, Schweiz, Türkei, Schweden, USA
- Luxus und Business Hotels in Brüssel, Cannes, Stuttgart, München, Bad Reichenhall, Palermo, Lissabon
- Zahlreiche Mietshäuser in Deutschland, Dänemark, sowie Pilotprojekte in weiteren Ländern
- Schulen, Sportstätten und öffentliche Gebäude in den Niederlanden, Schweden, Österreich