

Strahm AG, Papiermühlestrasse 164, 3063 Ittigen

Ittigen, 20.05.2020
Anlage-Nr.: 20-103
Tel.: 031 925 85 85
Ansprechpartner: thomas.giger@strahm-ag.ch

Schulareal Horbern, 3074 Muri bei Bern



Kontroll- und Zustandsanalyse

20.05.2020

Gewerk Heizung / Lüftung

Bauherr

Einwohnergemeinde Muri
Thunstrasse 74
3074 Muri bei Bern

Verfasser

Strahm AG
Papiermühlestrasse 164
3063 Ittigen

Architekt

Bürgi Schärer Architekten AG
Optingenstrasse 54
3000 Bern 25

Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangslage	3
2. Allgemein	3
2.1. Funktionalität / Lebensdauer	3
2.2. Kosten	3
3. Zustandsanalyse	4
3.1. Schultrakt	4
3.1.1 Wärmeerzeugung	4
3.1.2 Brauchwarmwasser	5
3.1.3 Heizungsregulierung	5
3.1.4 Expansionsanlage / Sicherheitseinrichtung	6
3.1.5 Heizgruppen / Wärmeverteilnetz	6
3.1.6 Wärmeverteilnetz	7
3.1.8 Wärmeabgabesystem Heizkörper	8
3.1.9 Öltankanlage	9
3.1.10 Lüftungsanlage Heizzentrale	9
3.1.11 Belüftung der Nasszellen	10
3.2. Tagesschule	11
3.2.1 Heizgruppen (Unterstation)	11
3.2.2 Wärmeabgabesystem Heizkörper	12
3.2.3 Trinkwarmwasser	12
3.2.4 Lüftungsanlage Tagesschule	13
3.3. Turnhalle / Garderobe	14
3.3.1 Heizgruppen (Unterstation)	14
3.3.2 Trinkwarmwasser	15
3.3.3 Wärmeabgabesystem Heizkörper Turnhalle / Garderobe	16
3.3.4 Lüftungsanlage Garderobe	18
3.3.5 Belüftung Turnhalle	20
3.4. Beilagen	21

1. Ausgangslage

Für die Schulanlage Horbern soll ein Sanierungskonzept ausgearbeitet werden. Speziell der Schultrakt muss komplett erneuert und energetisch saniert werden.

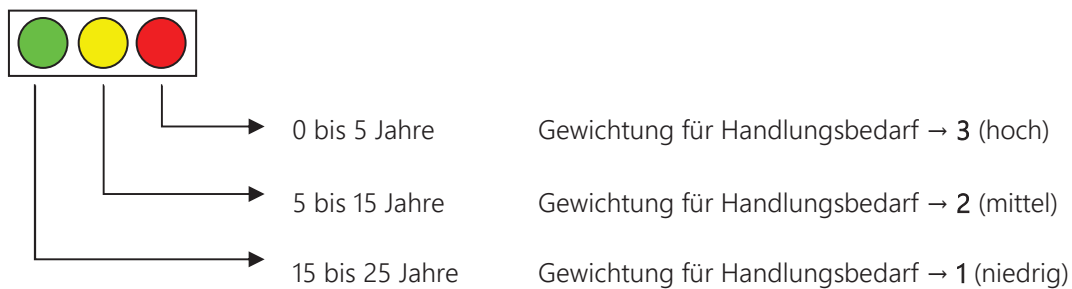
In der ersten Phase werden mittels Zustandsanalyse die wesentlichen Massnahmen pro Gebäudetrakt aufgezeigt.

2. Allgemein

2.1. Funktionalität / Lebensdauer

Definitionen

Voraussichtliche Funktionalität/ Lebensdauer der haustechnischen Anlagen.



2.2. Kosten

Die Kosten für Sanierungsmassnahmen werden in dieser Zustandsanalyse nicht ausgewiesen.

3. Zustandsanalyse

3.1. Schultrakt

3.1.1 Wärmeherzeugung

Beschrieb	Foto
Ist-Zustand: Der kondensierende Gas-Heizkessel (Ygnis Pyrogas 150) wurde im Jahr 1996 erstellt ist noch funktionstüchtig, hat jedoch seine Amortisationszeit erreicht. Der Wärmeherzeuger versorg den Klassentrakt sowie die Tagesschule / Turnhalle über einer Verbindungsleitung im Verbindungskorridor.	

Zustand der Anlage =



Massnahmen

- Aufgrund des Alters und des Energieträgers Gas, ist in den nächsten Jahren ein Ersatz zu empfehlen. Im Zusammenhang mit dem neuen Wärmeverbund in Muri, ist ein Anschluss an das Fernwärmenetz der Gemeinde zu empfehlen.

3.1.2 Brauchwarmwasser

Beschrieb	Foto
Ist-Zustand: Die Warmwasseraufbereitung erfolgt über einen einzelnen elektrischen Wassererwärmer.	

Zustand der Anlage =



Massnahmen

- Eine elektrische Brauchwarmwasseraufbereitung ist aus energetischer Sicht nicht mehr Zeitgemäss und muss ersetzt werden. Der neue Warmwasserboiler soll über die neue Fernwärmeheizung aufgeheizt werden.

3.1.3 Heizungsregulierung

Beschrieb	Foto
Ist-Zustand: Die Regulierung ist ebenfalls aus der Erstellungszeit des kondensierenden Gas-Kessels und hat damit ihre technische Lebenserwartung erreicht. Zudem sind Ersatzteile der Regulierung so nicht mehr erhältlich.	

Zustand der Anlage =



Massnahmen

- Mit der neuen Fernwärmeheizung wird die Heizungsregulierung komplett ersetzt resp. erneuert und auf den neusten Stand der Technik gebracht.

3.1.4 Expansionsanlage / Sicherheitseinrichtung

Beschrieb	Foto
Ist-Zustand: Das Expansionsanlage (Zwischen- und Hauptgefäß) ist aus dem gleichen Jahr wie die Gas-Heizung und hat damit seine technische Lebenserwartung erreicht.	

Zustand der Anlage =



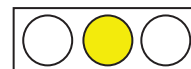
Massnahmen

- Zusammen mit der neuen Fernwärmeheizung soll die Expansionsanlage sowie alle Sicherheitsarmaturen ersetzt werden. Dabei müssen alle Sicherheitseinrichtung an die neue Anforderung der Wärmeerzeugung (Fernwärme) angepasst werden.

3.1.5 Heizgruppen / Wärmeverteilnetz

Beschrieb	Foto
Ist-Zustand: Die Umwälzpumpen sind drehzahlreguliert und in einem guten Zustand. Ein Ersatz der Umwälzpumpen ist nicht notwendig. Die Regulierung sowie die Feldapparate müssen ersetzt werden. Je nach Anforderung muss eventuell ein Messkonzept mit dem Sanierungskonzept ausgearbeitet werden.	

Zustand der Anlage =



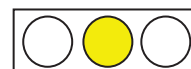
Massnahmen

- Ersatz Regulierung inkl. Feldapparate

3.1.6 Wärmeverteilnetz

Beschrieb	Foto
Ist-Zustand: Die Heizungsanlage verfügt über keinen automatischen Entgaser. Es empfiehlt sich das Wärmeverteilnetz anhand von Rohrproben und einer Wasseranalyse zu untersuchen. Anhand der Wasserqualität sowie den Rohrproben können anschliessend genauere Aussagen über die Lebensdauer der Wärmeverteilung gemacht werden. <i>Ergänzung vom 20.05.2020</i> Rohrproben wurden im Kriechkeller sowie im 2. Obergeschoss an einer Heizkörper Anschlussleitung entnommen. Die Aussenfläche der Rohrprobe im Kriechkeller weist leichten Rostbefall auf. Dieser ist jedoch nur geringfügig und nur an der Oberfläche vorhanden. Die Innenseite der Rohre weist eine leichte Magnetit-Schicht auf und befindet sich in einem guten Zustand. Die Materialstärke ist an den entnommenen Stellen gut bis sehr gut. Die Wasseranalyse hat ergeben, dass die Grenzwerte gemäss SWKI BT102-01 eingehalten werden. Dies weist auf ein ebenfalls auf einen guten Zustand des Wärmeverteilnetzes hin. (Siehe Wasseranalysen in der Beilage). Bei einer Sanierung der Wärmeerzeugung ist der Einbau eines Magnetflussfilters zu empfehlen.	  Rohrprobe Kriechkeller  Rohrprobe HK Anschluss 2.OG

Zustand der Anlage =



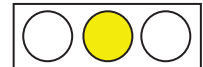
Massnahmen

- Erstellen Wasseranalyse der Heizungsanlage inkl. Rohrprobe der Heizungsleitungen. (erledigt)
- Ergänzung vom 20.05.2020: Einbau eines Magnetflussfilters bei der Sanierung der Wärmeerzeugung.

3.1.8 Wärmeabgabesystem Heizkörper

Beschrieb	Foto
Ist-Zustand: Die Heizkörper sind teilweise optisch abgenutzt. Dies hat jedoch keine Auswirkung auf die Funktion. Die Materialstärke der Heizkörper ist in der Regel gross genug, um diese noch weiter betreiben zu können. Die meisten Heizkörpern verfügen über neuwertige Heizkörperthermostate. Nur noch vereinzeln sind alte Thermostate vorhanden. Da die Heizkörper im Prinzip Ihre Lebensdauer bereits überschritten haben, ist es sehr schwierig abzuschätzen wie lange diese ohne Probleme (Leckagen) in Betrieb bleiben können. Auch mit dem Umbau der Wärmezeugung wird die Anlage für gewisse Zeit stillgelegt und entleert. Dies kann zu Problemen bei der Wiederinbetriebnahme führen. Je nach Sanierungskonzept muss eventuell ein Ersatz der Heizkörper genauer geprüft werden.	

Zustand der Anlage =



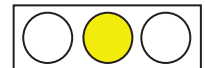
Massnahmen

- Je nach Sanierungskonzept, Beurteilung Ersatz der Heizkörper.

3.1.9 Öltankanlage

Beschrieb	Foto
Ist-Zustand: Der vorhandene Heizöl Stahltank ist nicht mehr in Betrieb und für die vorhandene Wärmeerzeugung nicht mehr relevant. Der Öl-Tank wurde bereits fachgerecht stillgelegt und ist bei der Behörde abgemeldet. Wenn der Raum mit dem Stahltank z.B für eine neue Wärmeerzeugung genutzt werden soll, muss der Öl Tank zurückgebaut werden.	

Zustand der Anlage =



Massnahmen

- Rückbau und fachgerechte Entsorgung des Heizöl-Stahltankes.

3.1.10 Lüftungsanlage Heizzentrale

Beschrieb	Foto
Ist-Zustand: Die Lüftungsanlage für die Verbrennungsluft befindet sich in einem guten Zustand und ist noch funktionstüchtig. Die Anlage ist vom Wärmeerzeuger abhängig und mit dem neuen Fernwärmeanschluss wird diese nicht mehr benötigt.	

Zustand der Anlage =



Massnahmen:

- Mit der neuen Fernwärmeheizung Demontage der Lüftungsanlage und Verschliessen der Frischluftöffnung.

3.1.11 Belüftung der Nasszellen

Beschrieb	Foto
Ist-Zustand: Aktuell erfolgt die Belüftung der Nasszellen im Schultrakt manuell über die Fenster.	

Zustand der Anlage =



Massnahmen:

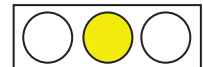
- Mit dem Sanierungskonzept sowie mit evtl. neuen Anforderungen müssen Massnahmen, wie z.B. mechanische Lüftungsanlage (mit oder ohne WRG), aufgezeigt werden.

3.2. Tagesschule

3.2.1 Heizgruppen (Unterstation)

Beschrieb	Foto
Ist-Zustand: Die Umwälzpumpen sind drehzahlreguliert und in einem guten Zustand. Ein Ersatz der Umwälzpumpen ist nicht notwendig. Die Regulierung sowie die Feldapparate müssen ersetzt werden. Je nach Anforderung muss eventuell ein Messkonzept mit dem Sanierungskonzept ausgearbeitet werden.	

Zustand der Anlage =



Massnahmen

- Ersatz Regulierung inkl. Feldapparate

3.2.2 Wärmeabgabesystem Heizkörper

Beschrieb	Foto
Ist-Zustand: Die Heizkörper wurden neu gestrichen und teilweise sind sie optisch abgenutzt. Einzelne wurden mit der Sanierung bereits ersetzt. Die Heizkörper verfügen über neuwertige Heizkörperthermostate.	

Zustand der Anlage =



Massnahmen

- Keine Massnahmen

3.2.3 Trinkwarmwasser

Beschrieb	Foto
Ist-Zustand: Im Putzraum ist ein elektrischer Klein-Warmwasserboiler vorhanden. Dieser ist nicht mehr zeitgemäss und energetisch schlecht. Die Warmwasserleitung vom Haupt-Trinkwasserspeicher ist unmittelbar in der Nähe. Der Warmwasseranschluss für das Putzbecken soll neu direkt ab Haupt-Trinkwasserspeicher erfolgen.	

Zustand der Anlage =



Massnahmen

- Anpassung Warmwasseranschluss für das Putzbecken.

3.2.4 Lüftungsanlage Tagesschule

Beschrieb	Foto
Ist-Zustand: In der Tagesschule ist eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (Alu-Plattentauscher) eingebaut. Die Anlage ist in der Vorwand über der Küche eingebaut. Durch zwei Revisionsdeckel in der Wand gelangt man zum Monobloc um die Wartungsarbeiten zu tätigen und um die Luftfilter auszuwechseln. Die Aussenluft wird über ein Wetterschutz an der Fassade angesaugt. Die verbrauchte Luft gelangt über Dach durch ein Regenhut ins Freie. Im Frühjahr 2016 wurde nachträglich ein Nachwärmer und ein Schalldämpfer in der Doppelwand im 1. OG eingebaut. Nach Aussage des Hauswartes läuft die Lüftung seit dem Einbau einwandfrei. Zurzeit sind keine Massnahmen notwendig.	 

Zustand der Anlage =



Massnahmen

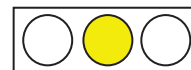
- Keine Massnahmen notwendig

3.3. Turnhalle / Garderobe

3.3.1 Heizgruppen (Unterstation)

Beschrieb	Foto
Ist-Zustand: Die Umwälzpumpen sind drehzahlreguliert und in einem guten Zustand. Ein Ersatz der Umwälzpumpen ist nicht notwendig. Die Regulierung sowie die Feldapparate müssen ersetzt werden. Je nach Anforderung muss eventuell ein Messkonzept mit dem Sanierungskonzept ausgearbeitet werden. <i>Ergänzung vom 20.05.2020</i> Von der Gruppe Turnhalle wurde Nahe der Unterstation eine Rohrprobe entnommen. Das entnommenen Rohrstück weist auf der Innenseite eine leichte Magnetit-Schicht auf. Es ist keine Korrosion sichtbar. Die Materialstärke ist nicht beeinträchtigt. Die beim Klassentrakt durchgeführte Wasseranalyse ist ebenfalls für die Turnhalle / Garderobe gültig, da es sich um dasselbe Umlaufwasser handelt.	   Rohrprobe Gruppe Turnhalle

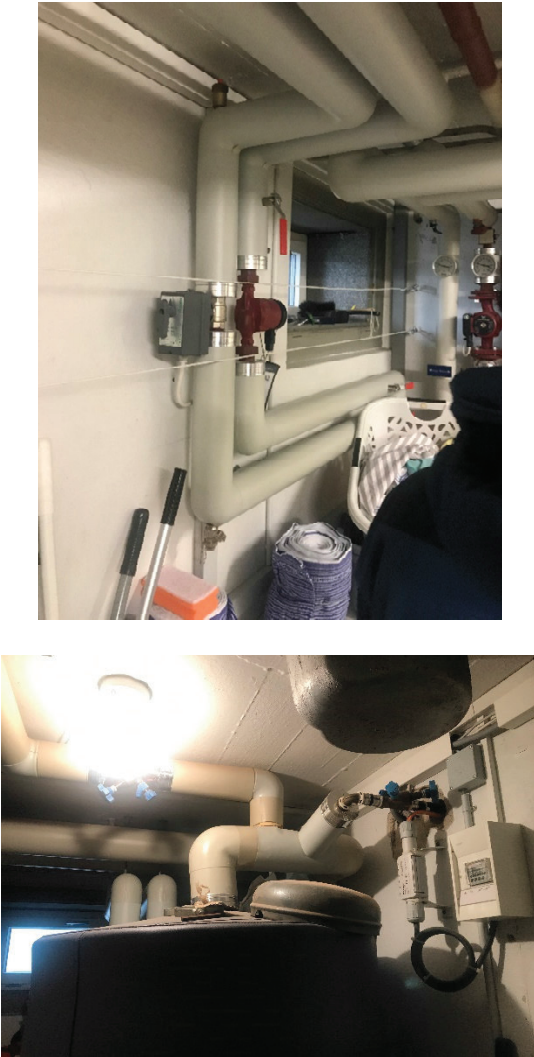
Zustand der Anlage =



Massnahmen

- Ersatz Regulierung inkl. Feldapparate
- Ergänzung vom 20.05.2020: Betreffend Wärmeverteilnetz sind keine Massnahmen nötig.

3.3.2 Trinkwarmwasser

Beschrieb	Foto
Ist-Zustand: Der Trinkwasser-Boiler wird über die Heizung mittels einer eigener Heizgruppe ab der Unterstation Tageschule / Turnhalle aufgewärmt. Die Regulierung der Heizgruppe muss, in Zusammenhang mit der neuen Fernwärmeheizung, ersetzt werden. Der veraltete Trinkwarmwasser-Boiler sollte mit der Heizungssanierung zusammen ersetzt werden.	

Zustand der Anlage =



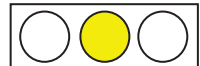
Massnahmen

- Ersatz Regulierung inkl. Feldapparate sowie Ersatz Trinkwarmwasserboiler.

3.3.3 Wärmeabgabesystem Heizkörper Turnhalle / Garderobe

Beschrieb Turnhalle	Foto
Ist-Zustand: Es sind Heizkörper in einer Wandnische, sowie auf der ganzen Fensterfront verkleidet in der Brüstung vorhanden. Diese sind in einem guten Zustand und sind mit Heizkörperthermostaten ausgerüstet. Je nach Sanierungskonzept, z.B. einer Fenstersanierung sowie wegen Anforderung BASPO-Richtlinie (Sicherheit), müssen die Heizkörper ersetzt oder verkleidet werden.	 

Zustand der Anlage =



Massnahmen

- Ersatz Heizkörper je nach Sanierungskonzept.

Beschrieb Garderobe	Foto
Ist-Zustand: In der Garderobe wurden die Heizkörper teilweise neu gestrichen oder ersetzt. Diese sind in einem guten Zustand. Alle Heizkörper sind mit Heizkörperthermostaten ausgerüstet.	

Massnahmen

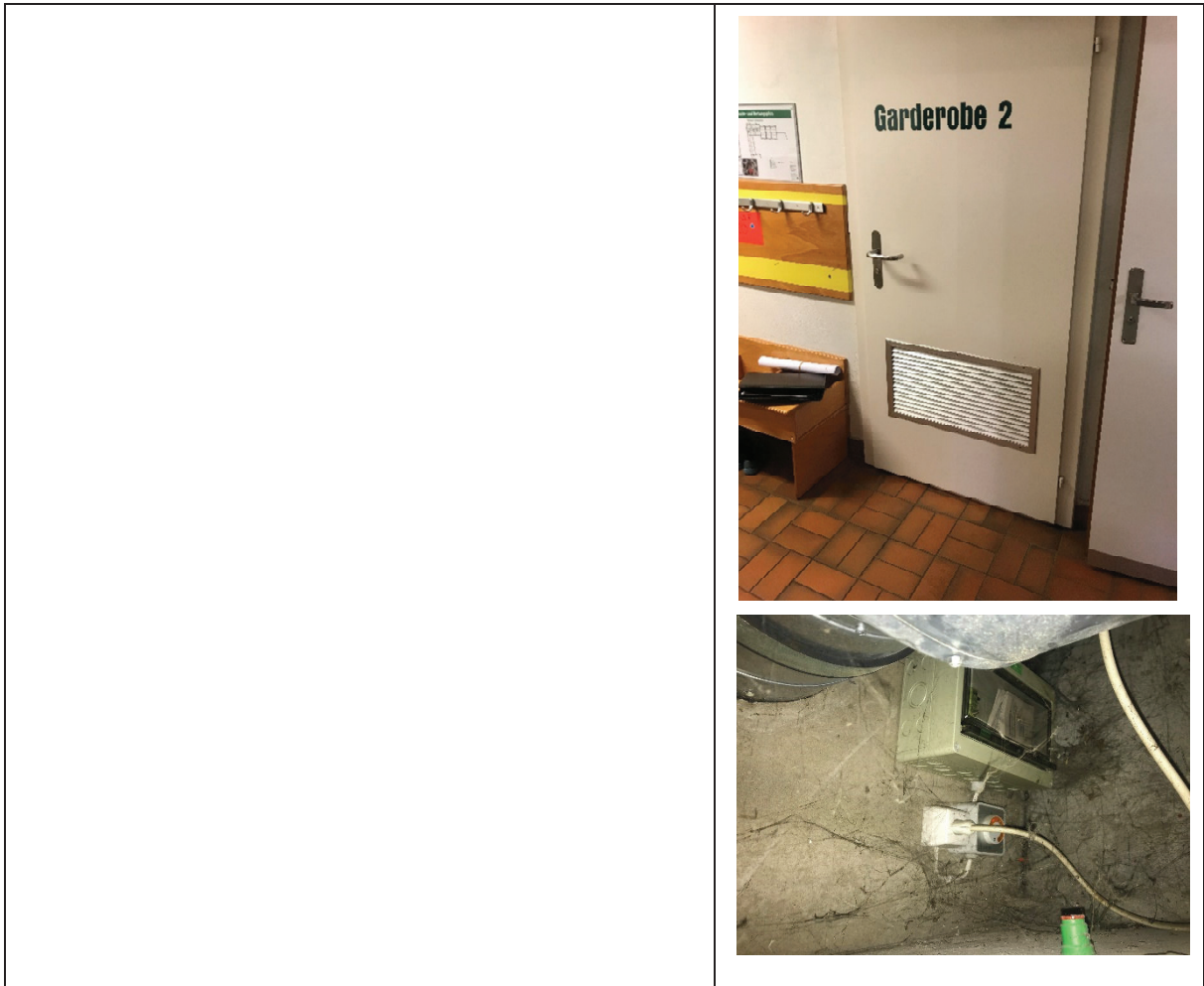
- Keine Massnahmen notwendig.

Zustand der Anlage =



3.3.4 Lüftungsanlage Garderobe

Beschrieb	Foto
Ist-Zustand: Für die Garderobe 2 ist eine einfache Abluftanlage installiert. Baujahr ist nicht bekannt. Der Abluftventilator befindet sich hinter einem Holz-Revisionsdeckel im Lichtschrank. Die Fortluft wird über ein Wetterschutzgitter im Parkplatzbereich über Boden ins Freie geblasen. Die Ersatzluft strömt über Gebäude-undichtheiten über Lüftungsgitter in der Tür frei nach. Die Garderobe 1 hat keine Mechanische Lüftung. Diese wird über die Fenster belüftet. Das Kanalnetz ist dem Alter entsprechend in einem Guten Zustand. Die Regulierung erfolgt über eine einfache Schaltuhr, die beim Ventilator montiert ist. Bei dieser Anlage bedarf es keiner Massnahmen. Bei einem Defekt des Ventilators oder der Schaltuhr kann diese ohne grossen Aufwand ersetzt werden.	  



Zustand der Anlage =



Massnahmen

- Keine Massnahmen notwendig

3.3.5 Belüftung Turnhalle

Beschrieb	Foto
Ist-Zustand: Die Turnhalle hat zurzeit keine Mechanische Lüftung. Die Be- und Entlüftung erfolgt über die Kippfenster an der Decke.	

Zustand der Anlage =



Massnahmen

- Keine Massnahmen notwendig

 Strahm AG
 Umwelt- und Energietechnik



 Giger Thomas
 Mitglied Geschäftsleitung



 Pascal Arn
 Projektleiter

3.4. Beilagen

Aqitest AG

alte Obfelderstrasse 50
8910 Affoltern a.A.

Tel.: +41 44 760 38 80

info@aqitest.ch

www.aqitest.ch

Aqua Basic Test



421579

Verteiler / Distribution:

Grize Heizungen AG, Markus Fasel, Muri b. Bern

aqitest[®]
testing technical water

Aqitest AG, alte Obfelderstrasse 50, 8910 Affoltern a.A.

Grize Heizungen AG

Herr Markus Fasel

Thunstrasse 29

3074 Muri b. Bern

Technische Wasseranalyse nach

· **SWKI BT102-01:2012** 4.2.2 Warmwasserheizungen bis 110°C – diffusionsdicht Umlaufwasser

· **Aqitest** Interpretation der Ergebnisse

Objekt: Schulhaus Horbern, Rainweg 5, 3074 Muri b. Bern

Anlage-/Service-/Auftrag-Nr.:

Analysennummer / Datum: 421579 / 08.05.2020

Entnahmestelle / Datum: Zentrale / 06.05.2020

Parameter	SWKI Umlaufwasser			Bewertung	Aqitest Interpretation			Gemeinde- angaben
	Einheit	Ergebnis	Sollwert		Ergebnis	Sollwert	Bewertung	
Geruch		Geruchlos			Geruchlos		✓	
Farbe		Farblos			Farblos		✓	
Rückstände		Wenig Magnetit/Rost			Keine		✓	
pH		9	8.2 - 10.0	✓			✓	
Leitfähigkeit	µS/cm	86	< 200	✓			✓	300-625
TDS (TotalDissolvedSalts)	mg/l	55.04						
Gesamthärte	°fH	3.1	< 5	✓			✓	15-25
Kalzium	mg/l	9.2						
Magnesium	mg/l	2						
Karbonathärte	°fH	2.8						
Chlorid	mg/l	8.5	< 30	✓			✓	
Sulfat	mg/l	*	< 50					
Eisen gelöst	mg/l	*	< 0.5					
Sauerstoff	mg/l	*	< 0.1					
TOC (TotalOrganicCarbon)	mg/l	*	< 30					
KS4.3 (Säurekapazität)	mmol/l	0.8						

Die gemessenen Werte erfüllen die Richtlinie

Die Anforderungen der Komponentenhersteller sind zu berücksichtigen. Allfällig verschärfte Herstellerangaben haben stets Vorrang und müssen vom Hersteller deklariert werden.

Der Anwender benützt die Richtlinien des SWKI auf eigene Verantwortung. Der SWKI lehnt jede Haftung ab.

Der Anwender benützt die Empfehlungen und Interpretationen von Aqitest AG auf eigene Verantwortung. Die Aqitest AG lehnt jede Haftung ab.

* Parameter in umfangreicherer Analyse enthalten

Richtlinienparameter

Zusatzinformationen

Die Interpretation beruht auf folgenden technischen Anlagendaten

Anlageart:	Heizung
Energieerzeugung:	Gaskessel
Materialien im Wasserkontakt:	Gusseisen, Chromstahl, Stahl
Energieverbraucher:	Radiatoren
Materialien im Wasserkontakt:	Gusseisen, Stahl
Grund der Untersuchung:	Allgemeine Kontrolle, Abklärung vor Sanierung
Entnahmestelle / Datum:	Zentrale/ 06.05.2020

Interpretation Aquitest

Die gemessenen Werte liegen im Normbereich gemäss Richtlinie, was günstig für den Betrieb von modernen Anlagen ist und den neuesten Vorschriften der Komponentenhersteller entspricht.

Bemerkung:

Bei einer Sanierung Empfehlen als Material Wahl bei Stahl oder Chromstahl zu bleiben da wir mit dem pH Wert für Aluminium etwas hoch sind. Das Wasser kann für die Sanierung in der Anlage verbleiben.

