

Erläuterungsbericht Wärmeerzeugung

Bauvorhaben

Adresse:

Projektnummer:

Projektart:

Auftraggeber:

Ausstellungsdatum:

Verfasser/in:

Energieoptimierung Wärmeerzeugung

Albstr. 2, 73579 Schechingen

22-012

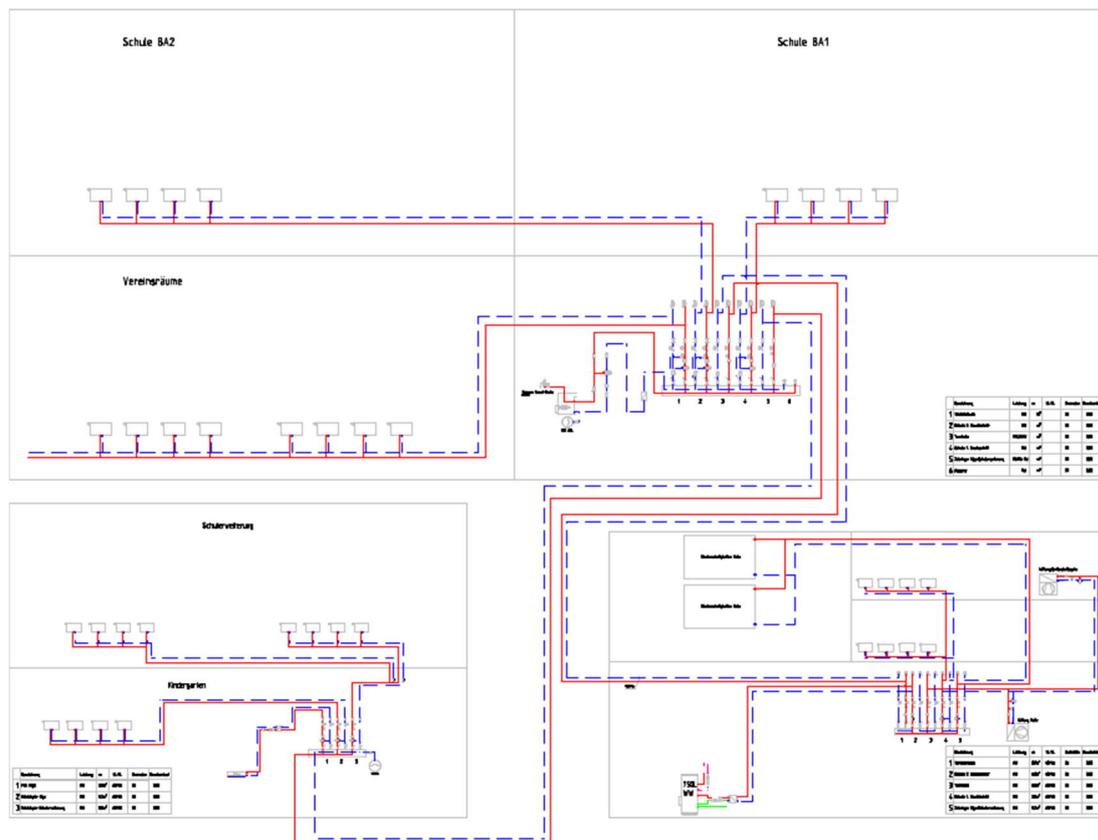
Fachplanung HLS

Gemeinde Schechingen
Marktplatz 1
73579 Schechingen



15.02.2023

TS



Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung.....	3
2. Grundlagen	3
3. Ist- Zustand	3
3.1. Wärmeerzeugung.....	3
3.2. Wärmeverteilung	4
3.2.1. Hauptverteilung Schule	5
3.2.2. Unterverteilung Schulerweiterung	5
3.2.3. Unterverteilung Turnhalle	6
3.3. Regelung.....	7
4. Messungen.....	9
4.1. Auswertungen / Messergebnisse.....	10
4.1.1. Wärmeerzeugung	10
4.1.2. Gemeindehalle.....	10
4.1.3. Kindergarten / Schulerweiterung	11
4.1.4. Schule BA1	11
4.1.5. Schule BA2	12
4.1.6. Mensa (früher Vereinsräume).....	12
4.1.7. Warmwasserbereitung Halle	13
5. Erkenntnisse / Mängel.....	14
5.1. Regelungstechnische Erkenntnisse.....	14
5.1.1. Wärmeerzeugung	14
5.1.2. Energieverbrauch in Bezug auf die Regelung.....	14
5.1.3. Unterverteilung Schulerweiterung	16
5.2. Hydraulische Erkenntnisse.....	17
5.2.1. Wärmeerzeugung	17
5.2.2. Turnhalle.....	18
6. Lösungsvorschläge	19
6.1. Alternative Wärmeerzeugung	19
6.2. Erneuerung Regelung	19
7. Energiekostenvergleich	19
8. Zusammenfassung.....	20

1. Aufgabenstellung

Das Konzept für die Gebäudetechnik für das Projekt Energieeinsparungen Wärmezeugung basiert auf nachstehenden Grundsätzen:

- Alle Anlagen müssen dem Stand der Technik zum Zeitpunkt der Einreichung des Bauantrages entsprechen
- Schaffung eines optimalen Arbeitsumfeldes unter Berücksichtigung humaner, ökologischer Aspekte, im Einklang mit innovativer Technik und nutzerfreundlichem Interface.
- Optimierung und Minimierung von Betriebskosten unter dem Aspekt von Wirtschaftlichkeit
- Versorgungssicherheit und technischer Realisierbarkeit.
- Wartungs- und Bedienungsfreundlichkeit der technischen Systeme
- Zukunftsorientierte Anlagenkonzeption.

2. Grundlagen

- Grundrisspläne
- Bestandsaufnahme
- Aktuelle Regeln der Technik
- Messungen

3. Ist- Zustand

3.1. Wärmezeugung

Gaskessel

Hersteller: Viessmann

Typ: Paromat Simplex

Leistung: 345KW

Baujahr: 1996



3.2. Wärmeverteilung

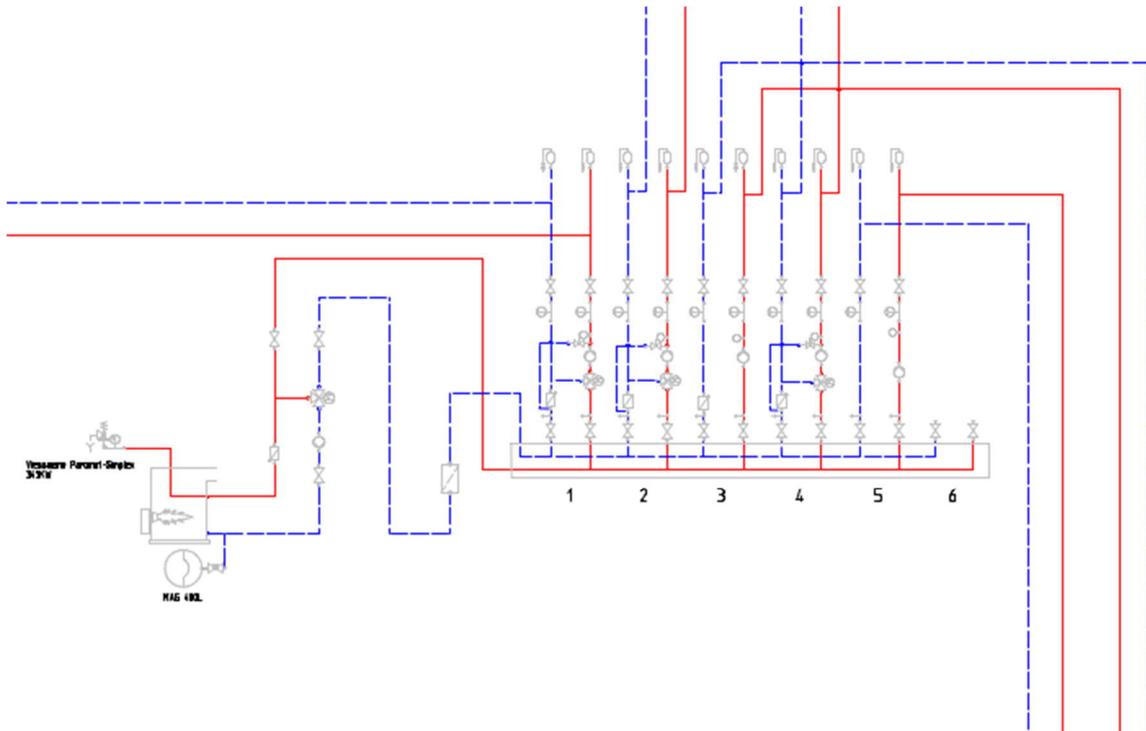
Der Standort der Haupt- Wärmeverteilung ist die Heizzentrale im Schulhaus. Von dort aus werden die unterschiedlichen Bauabschnitte / Gebäude versorgt.



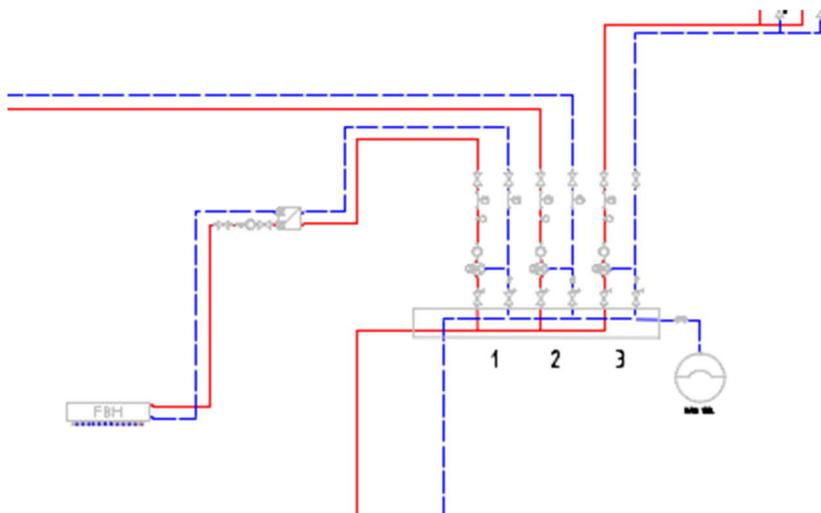
Bei der Verteilung handelt es sich um einen Zweikammer-Heizkreisverteiler über den folgende Heizkreise versorgt werden.

1. Gemischter Heizkreis für den Bereich Mensa (früher Vereinsräume)
2. Gemischter Heizkreis für die Schule Bauabschnitt 2
3. Ungemischter Heizkreis als Zubringer für die Turnhalle
4. Gemischter Heizkreis für die Schule Bauabschnitt 1
5. Ungemischter Heizkreis als Zubringer des Kindergartens und der Schulerweiterung

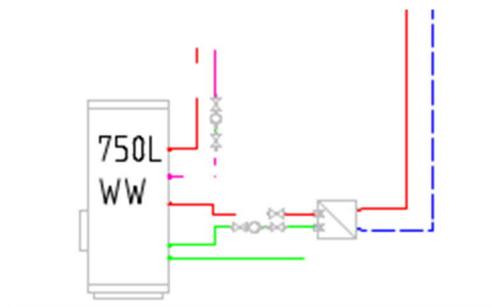
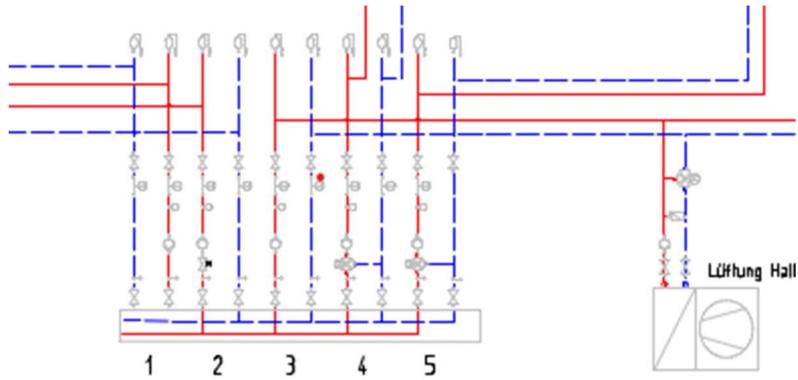
3.2.1. Hauptverteilung Schule



3.2.2. Unterverteilung Schulerweiterung



3.2.3. Unterverteilung Turnhalle



3.3. Regelung

Bei der Heizungsregelung handelt es sich um eine Regelung, die aus 4 Komponenten besteht.

1. Kesselregelung Viessmann KR

Die Kesselregelung regelt bei Anforderung durch den Hauptregler die Maximalbegrenzung des Gasbrenners und die Anhebung der Rücklauftemperatur und somit den Kesselschutz.



2. Hauptregelung Joos RU 67

Die Hauptregelung übernimmt die zeitliche und witterungsgeführte Regelung der gemischten Heizkreise sowie die Hochtemperaturanforderung durch den Warmwasserbereiter in der Gemeindehalle.

Des Weiteren fordert sie bei Wärmebedarf den Gasbrenner über die Kesselregelung an und regelt diesen in zwei Stufen.

In der Schaltschranktür befinden sich Schalter zur manuellen Steuerung der Pumpen und des Brenners.



3. Regelung Joos Unterstation Kindergarten / Schulerweiterung

Die Regelung in der Unterstation übernimmt die zeitliche und witterungsgeführte Regelung der gemischten Heizkreise und übergibt die Anforderung an den Hauptregler.

In der Schaltschranktür befinden sich Schalter zur manuellen Steuerung der Pumpen.



4. Regelung SE Gemeindehalle

Die Regelung in der Gemeindehalle übernimmt die zeitliche und witterungsgeführte Regelung der Heizkreise sowie die Warmwasserbereitung.

Zusätzlich regelt sie die Lüftung in der Halle und den Umkleiden.



5. Raumregler / Einzelraumregelung

Teilweise sind in manchen Bereichen Einzelraumregelungen oder Raumbediengeräte verbaut.

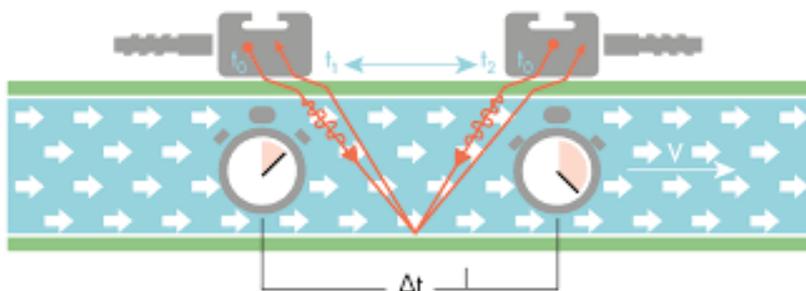
- Mensa: Raumbediengerät wirkt auf Heizkreis
- Kindergarten: Raumbediengerät wirkt auf Heizkreis Heizkörper
- Kindergarten: 3x Raumregler wirken auf Fußboden Zonenventile



4. Messungen

Die einzelnen Verbrauchergruppen wurden mit Hilfe eines Ultraschallmessgerätes gemessen.

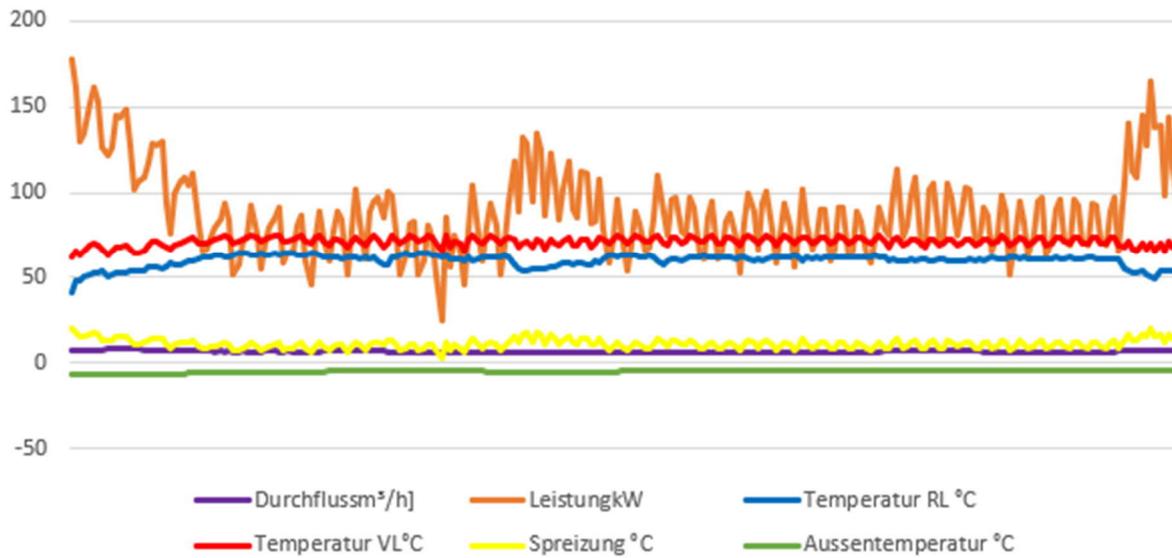
Hintergrund der Messungen ist die Ermittlung von Leistung / Volumenstrom / Spreizung.



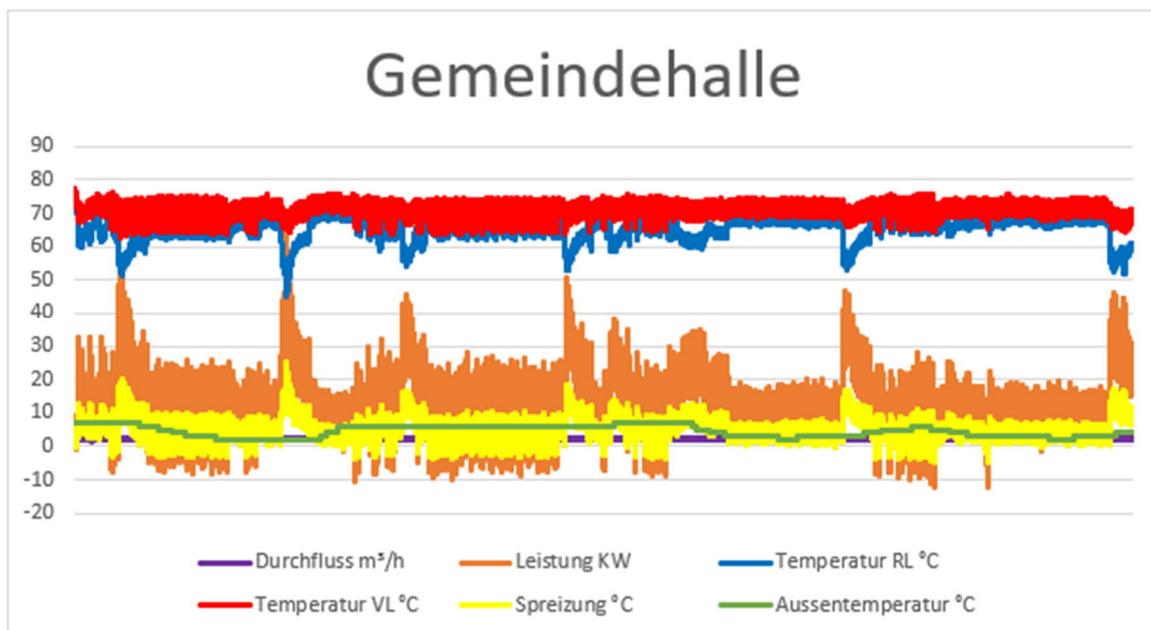
4.1. Auswertungen / Messergebnisse

4.1.1. Wärmeerzeugung

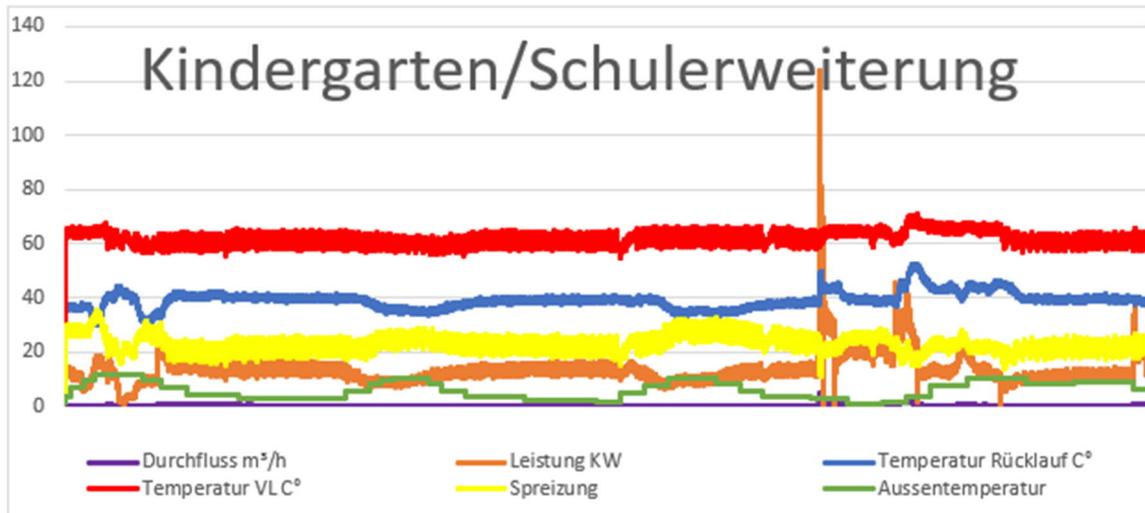
Kessel



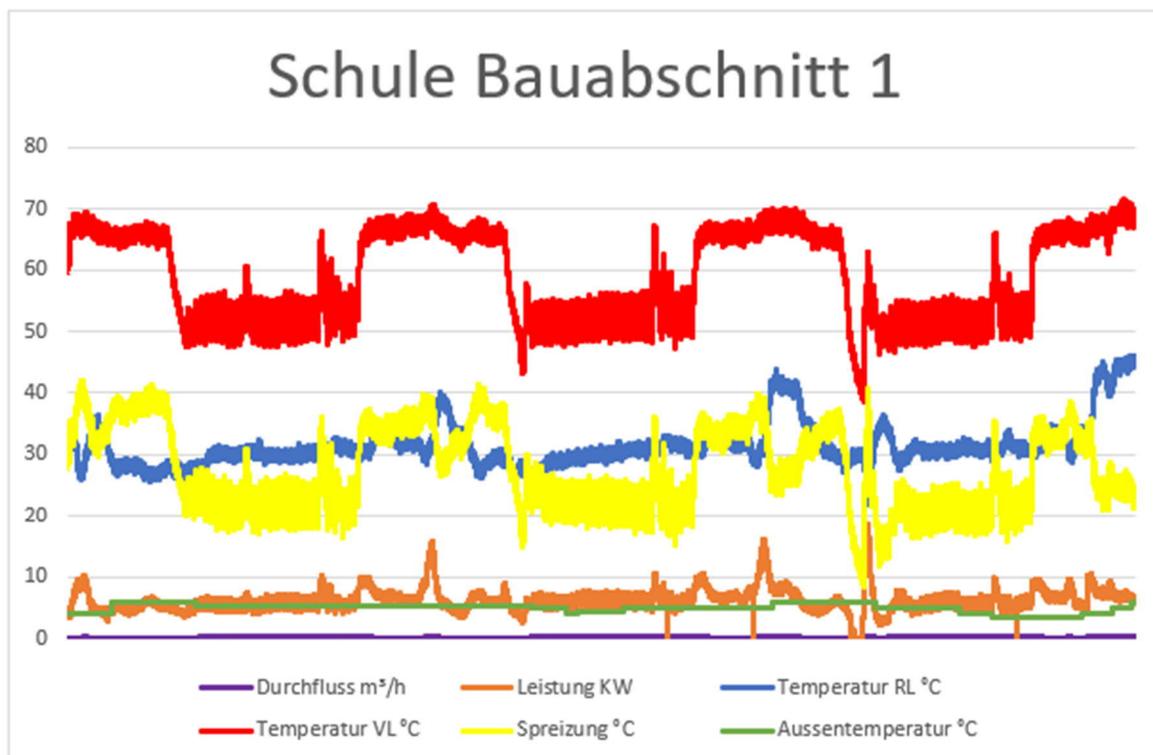
4.1.2. Gemeindehalle



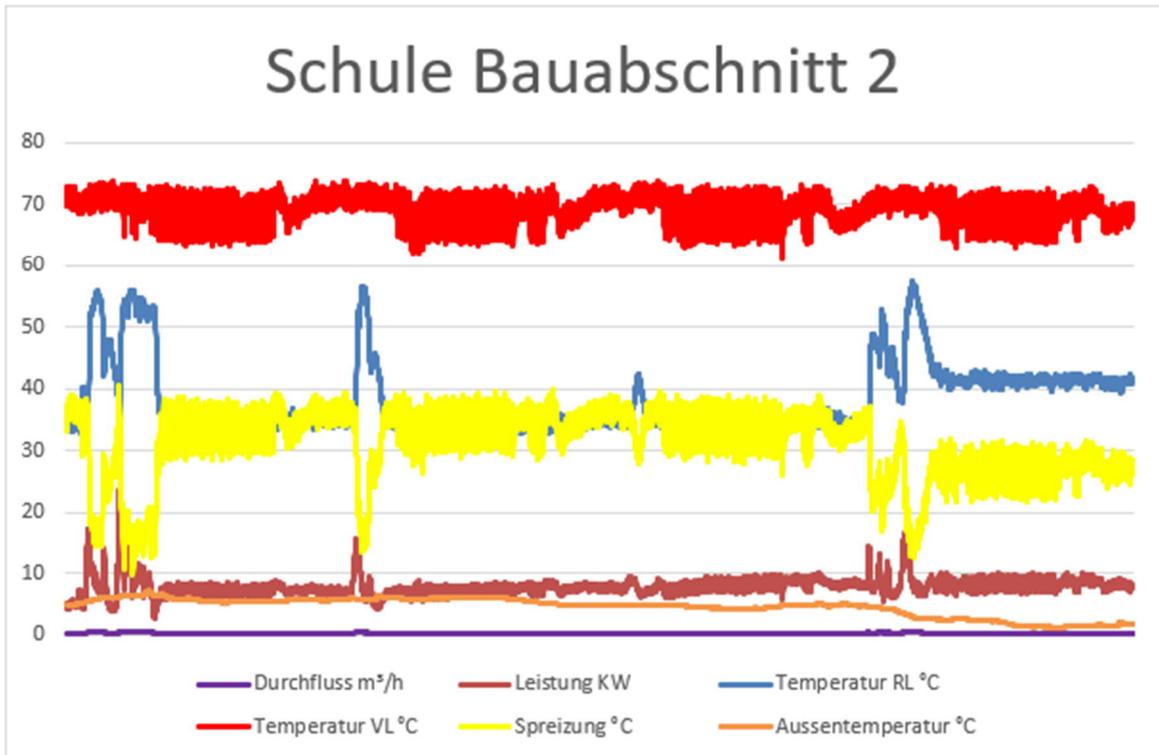
4.1.3. Kindergarten / Schulerweiterung



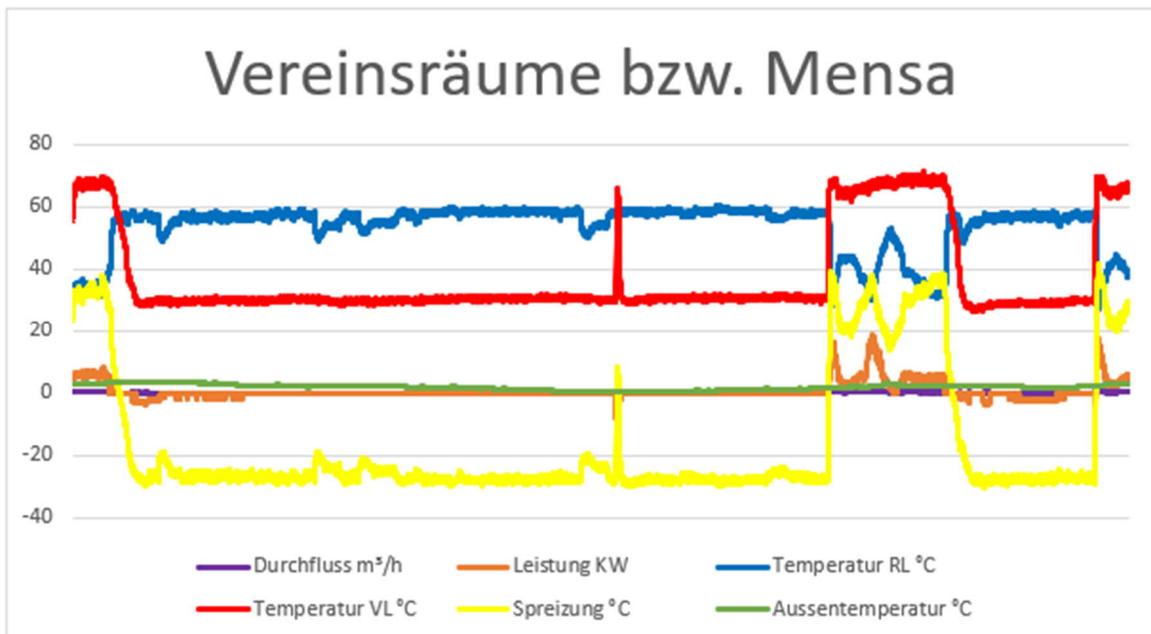
4.1.4. Schule BA1



4.1.5. Schule BA2

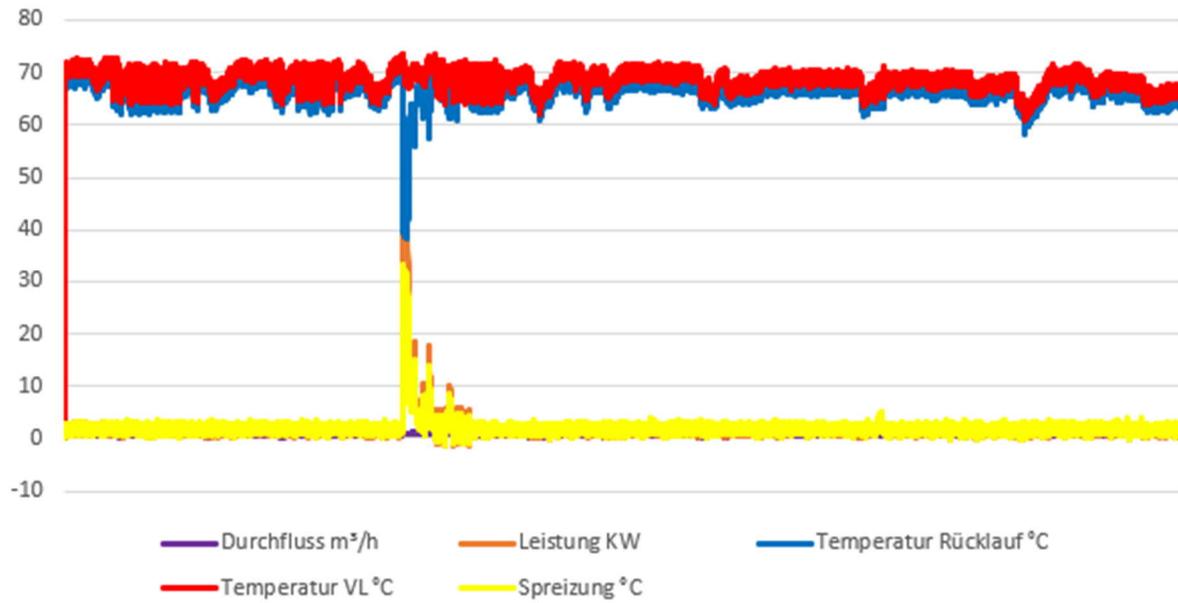


4.1.6. Mensa (früher Vereinsräume)



4.1.7. Warmwasserbereitung Halle

Warmwasserbereitung



5. Erkenntnisse / Mängel

5.1. Regelungstechnische Erkenntnisse

5.1.1. Wärmeerzeugung

- Kessel im Handbetrieb Vermutlich funktioniert die Kesselregelung nicht im Automatikbetrieb.



5.1.2. Energieverbrauch in Bezug auf die Regelung

Anhand der nachstehenden Abrechnungszahlen ist deutlich zu erkennen welche Auswirkungen die Funktion einer Regelung auf den Energieverbrauch hat.

2018		2019	
Verbrauch in KWh	Kosten	Verbrauch in KWh	Kosten
157.535,00	9.630,23 €	146.711,93	9.159,85 €
156.892,40	9.590,96 €	146.113,54	9.122,49 €
63.535,60	3.883,98 €	59.170,53	3.694,27 €
13.759,00	839,49 €	20.457,00	1.279,93 €

2020		2021	
Verbrauch in KWh	Kosten	Verbrauch in KWh	Kosten
s. GS	7.298,61 €	s. GS	13.265,33 €
333.148,00	9.239,39 €	498.468,00	17.560,33 €
s. GS	3.513,07 €	s. GS	5.666,99 €
s. GS	1.466,57 €	s. GS	1.458,36 €

Im Durchschnitt wurden ca. 340.000 – 370.000 kWh/a für die Grundschule, Kindergarten und die Gemeindehalle benötigt.

Zu Beginn der Messungen wurde die Wärmeerzeugung im Handbetrieb vorgefunden und betrieben. Dies könnte ein Indiz sein, weshalb der Verbrauch im Jahre 2021 deutlich höher ausfiel als die Jahre zuvor.

5.1.3. Unterverteilung Schulerweiterung

- Mischer teilweise ohne Funktion



- Einzelraumregelung Schule.
- Die Pumpe läuft, weil ein Kreis keinen RT hat



- FBH-Spreizung gering



- Einzelraumregelung der Fußbodenheizung im Kindergarten teilweise außer Betrieb



5.2. Hydraulische Erkenntnisse

5.2.1. Wärmeerzeugung

- Mischer Rücklaufanhebung nicht montiert vermutlich RL-Regelung defekt
Mischer ist fest eingestellt.
- Rücklaufanhebung sollte im Automatikbetrieb über den Rücklaufmischer auf 53°C regeln.



5.2.2. Turnhalle

- Kesselpumpe drückt durch Zubringerpumpe im Kesselhaus und durch die Zubringerpumpe Halle.
- Ventil WW Bereitung ist teilweise geöffnet. Regelung oder Ventil?
- Lüftung Halle wird ebenfalls durchströmt



6. Lösungsvorschläge

6.1. Alternative Wärmeerzeugung

Als alternative Wärmeerzeugung stehen folgende Optionen zur Verfügung:

V1: Pelletkessel + Spitzlastkessel Gas

V2: Hackschnitzelkessel + Spitzenlastkessel Gas

V3: Hackschnitzelkessel + Spitzenlastkessel Pellets

Eine Wärmepumpe wird nicht empfohlen, da der Bestand auf ein Hochtemperaturnetz ausgelegt ist. Lediglich der Kindergarten verfügt über eine Fußbodenheizung.

Um im Sommer die Warmwasserbereitung in der Sporthalle sicherzustellen wird eine Kombination von einer PV-Anlage mit einem Warmwasserbereiter empfohlen. Dieser erhält einen Heizstab welcher nahezu ausschließlich über PV-Strom betrieben wird.

6.2. Erneuerung Regelung

Mit Hilfe einer neuen Regelungstechnik könnte die gesamte Anlage fernüberwacht werden. Somit könnten die unterschiedlichen Bereiche individuell auf die Bedürfnisse aktuell angepasst werden. Der Brenner ist modulierend und könnte über eine Regelung gleitend gefahren werden.

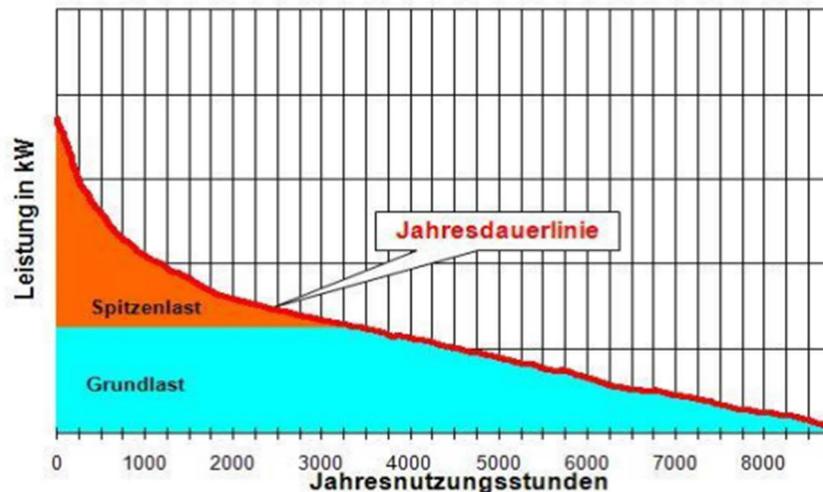
7. Energiekostenvergleich

	[€/kWh]	Gemittelter Jahresenergiebedarf [kWh/a]	Jährliche Energiekosten
Bestand Gaskessel [cent/kWh] Vorjahre	0,06	350.000	21.000
Bestand Gaskessel [cent/kWh] 2023	0,16	350.000	56.000
Pelletkessel	0,10	350.000	35.000
Hackschnitzelkessel	0,03	350.000	10.500

8. Zusammenfassung

Bei den Varianten der neuen Wärmeerzeugung wurde bewusst ein Spitzenlastkessel mit vorgesehen. Dadurch werden die Investitionskosten deutlich reduziert. Gemäß überschlägiger Heizlastberechnung wird bei einer Außentemperatur von -14°C eine Heizlast von ca. 240 kW benötigt. In den Messungen ist jedoch zu erkennen, dass bis zu einer Außentemperatur von 0°C eine Leistung von ca. 100 kW ausreichend ist.

Dieser Außen-Temperaturbereich stellt die überwiegende Heizzeit dar. Nachstehend eine exemplarische Jahresdauerkennlinie. Hier ist zu erkennen, dass die Spitzenlast ein sehr geringer Teil der Wärmeenergie einnimmt.



In Bezug auf die Wärmeerzeugung sind im weiteren Verlauf der Planung Abstimmungen bezüglich diverser Fördergelder möglich.

Aufgestellt, 01.12.2022
(E-Mail, ohne Unterschrift gültig)