

Sanierungsfahrplan für kommunale Liegenschaften

Waltenhofen

Einführung

In der Europäischen Union verbrauchen private und öffentliche Gebäude rund 40% des Endenergieverbrauchs und verursachen 36% der gesamten CO₂-Emissionen. Wenn die EU die Energie- und Klimaschutzziele erreichen will, muss der Energieverbrauch der privaten, öffentlichen und gewerblich genutzten Gebäude deutlich reduziert werden. Die öffentliche Hand sollte hier ein Vorbild sein und auf dem Weg zu einem energieeffizienten Gebäudebestand vorangehen. Das Projekt EmBuild unterstützt Gemeinden, Städte und Landkreise dabei, langfristige Sanierungsstrategien für ihren Gebäudebestand zu entwickeln und schrittweise umzusetzen.

Im Rahmen des Projekts wurden die Liegenschaften der Gemeinde Waltenhofen untersucht, mit dem Ziel eine langfristige Sanierungsstrategie zu entwickeln. Hierzu wurden in einem ersten Schritt die Verbrauchsdaten erfasst und ausgewertet, um mittels einer Portfolio-Analyse die Gebäude zu identifizieren die eine hohe Priorität haben. In einem zweiten Schritt wurden einige Gebäude begangen um den baulichen und energetischen Zustand zu erfassen sowie erste Sofortmaßnahmen zu identifizieren. Die Ergebnisse der Portfolio-Analyse sowie die Ergebnisse der Gebäudebegehungen dienen als Grundlage um eine langfristige Sanierungsstrategie aufzustellen.

Im Zuge der Umsetzung der langfristigen Strategie sind – rechtzeitig vor Ausführung der Sanierungen – Detailuntersuchungen mit konkreter Planung der Maßnahmen, Berechnung der Einsparungen und Bewertung der Wirtschaftlichkeit notwendig.

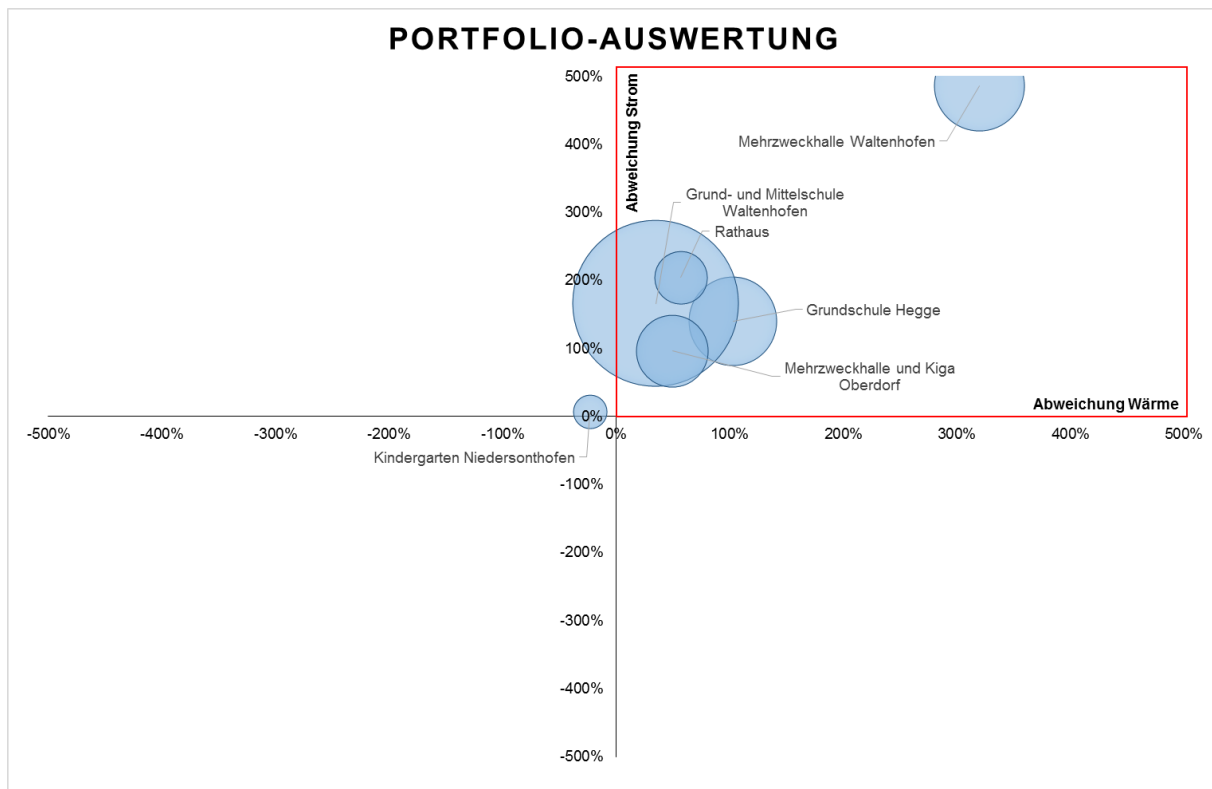
Portfolio-Analyse

Für die vorliegende Portfolio-Analyse wurden auf Grundlage des jährlichen Wärme- und Stromverbrauchs und den beheizten Nutzflächen, spezifische Verbrauchskennwerte gebildet [kWh/m²*a]. Die spezifischen Verbrauchskennwerte wurden mit Kennwerten von Gebäuden der gleichen Nutzung verglichen und es wurde die prozentuale Abweichung errechnet.

Die grafische Darstellung zeigt:

- auf der horizontalen Achse die Abweichung des Wärmeverbrauchs
- auf der vertikalen Achse die Abweichung des Stromverbrauchs
- die Kreisgröße repräsentiert die Gebäudenutzfläche

Gebäude, die durch große Kreise im oberen rechten Quadranten der Portfolio-Analyse dargestellt sind, haben eine große Nutzfläche und einen vergleichsweise höheren Wärme- und Stromverbrauch. Diese Gebäude sollten zuerst untersucht werden und haben bei der Maßnahmenumsetzung eine höhere Priorität.



Gebäude Kurz-Checks

In einem zweiten Schritt wurden Gebäude Kurz-Checks für vier Gebäude der Gemeinde Waltenhofen durchgeführt. Hierbei wurden der bauliche und energetische Zustand der Anlagentechnik sowie der Gebäudehülle mit einer vorgegebenen Checkliste untersucht. Die Bewertung erfolgte qualitativ und die Ergebnisse werden farblich codiert dargestellt.

Hierbei werden die Farben wie folgt verwendet:

- Rot: Anlagen oder Bauteile sind veraltet oder defekt, es besteht Handlungsbedarf
- Orange: Anlagen sind in die Jahre gekommen aber noch funktionsfähig, müssen aber in absehbarer Zeit ersetzt oder erneuert werden
- Grün: Anlagen oder Bauteile entsprechen jetzt dem aktuellen Stand der Technik

Nachfolgend die Zusammenstellung der Ergebnisse der Gebäude Kurz-Checks. Die Detailergebnisse sind im Anhang dieses Berichts dargestellt.

	Grundschule Hegge	Grund- und Mittelschule Waltenhofen	Mehrzweckhalle und Kiga Oberdorf	Mehrzweckhalle Waltenhofen	Kindergarten Niedersonthofen	Rathaus
Anlagentechnik						
Energieträger	Erdgas		Heizöl			Fernwärme
Wärmeversorgung	Orange		Orange	Grün		Grün
Alter des Wärmeerzeugers	Orange		1997	Grün		Grün
Heizkreispumpen	Orange		Orange	Orange		Grün
Rohrleitungsdämmung	Orange		Orange	Orange		Grün
Regelung	Grün		Grün	Grün		Grün
Heizzeiten	Orange		Grün	Grün		Grün
Heizkurve	Orange		Grün	Grün		Grün
hydraulischer Abgleich	Orange		Orange	Orange		Orange
Lüftungsanlage	Grün		Orange	Orange		
Warmwasserbereitung	zentral		zentral	zentral		keine
Beleuchtung	Grün		Grün	Grün		Grün
Gebäudehülle						
Aussenwände	Orange		Orange	Orange		Orange
Fenster	Orange		Orange	Orange		Orange
Dach, oberste Geschoßdecke				Grün		
Kellerdecke						Orange
Energiemanagement						
Gebäudeverantwortlicher	Grün		Grün	Grün		Orange
Verbrauchserfassung						
Energieausweis						
nicht- und geringinvestive Maßnahmen	Grün		Grün	Grün		Grün

Priorisierung der Gebäude

Für eine Entscheidung, bei welchen Gebäuden zuerst Maßnahmen durchgeführt werden sollen, sind neben der Effizienz, dem baulichen und energetischen Zustand auch das Baujahr und bereits durchgeführte Sanierungsmaßnahmen in Betracht zu ziehen. Darüber hinaus kann es in einer Kommune politische Gründe geben, durch die die Reihenfolge der Sanierungen beeinflusst wird.

	Grundschule Hegge	Grund- und Mittelschule Waltenhofen	Mehrzweckhalle und Kiga Oberdorf	Mehrzweckhalle Waltenhofen	Kindergarten Niedersonthofen	Rathaus
Baujahr	1955	1969	1988	1984	1992	1953
Anbau / Umbau		2017				1989
nächster Sanierungszyklus	1985	2047	2018	2014	2022	2019
nächster Sanierungszyklus	2015	2077	2048	2044	2052	2049
Priorität nach Portfolio-Analyse	3	1	5	2	6	4
Priorität nach baulichem Zustand	1	6	2	4	5	3
Priorität nach Baujahr	1	6	4	2	5	3
Priorität intern / sonstige						
Mittelwert	1,7	4,3	3,7	2,7	5,3	3,3

Anmerkung:

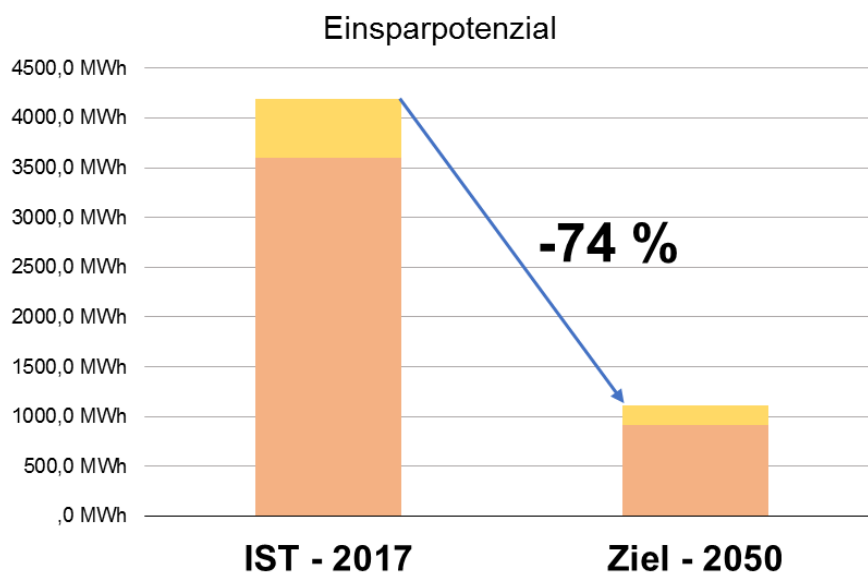
Die Grund- und Mittelschule Waltenhofen ist nach den Ergebnissen der Portfolio- Analyse das Schwerpunkt-Gebäude. Die Schule wird derzeit saniert. Daher wurde auf eine Begehung verzichtet und die GMS wird bei der Priorisierung nach baulichem Zustand und Priorisierung nach Baujahr nach hinten verschoben.

Theoretisches Einsparpotential

Die betrachteten Liegenschaften haben einen jährlichen Energieverbrauch (Wärme und Strom) von 4.196 MWh. Das theoretische Einsparpotential beträgt rund 74%.

Zur Ermittlung des Energiebedarfs der Gebäude nach einer Sanierung wurden für den Wärmeverbrauch ein Wert von 40 kWh pro m² und Jahr angesetzt. Dies entspricht etwa dem KfW-Effizienzhaus 40 Standard. Für den Stromverbrauch wurde der Vergleichswert der jeweiligen Gebäudekategorie angesetzt.

	IST - 2017	Ziel - 2050
Wärmeverbrauch	3.595 MWh	914 MWh
Stromverbrauch	601 MWh	191 MWh
Summe	4.196 MWh	1.106 MWh
Einsparung		3.090 MWh
%-Einsparung		74%



Vorschlag Sanierungsfahrplan

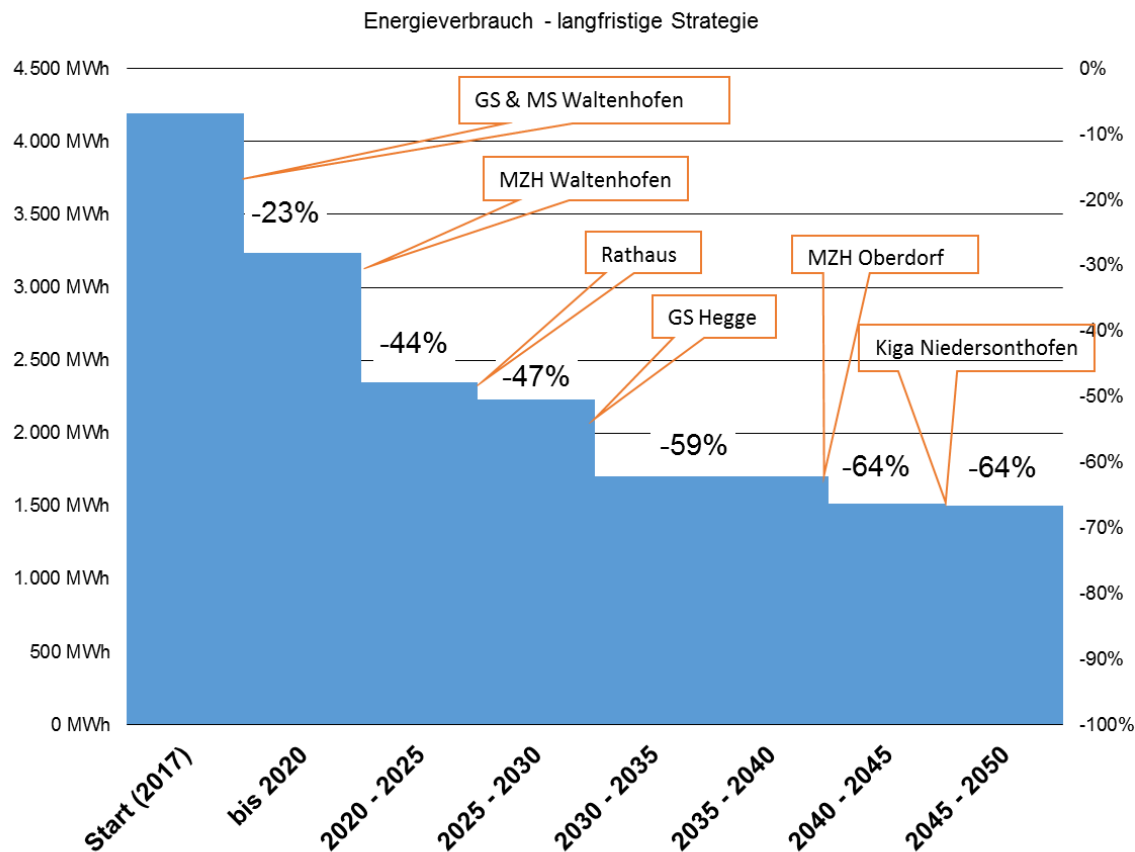
Auf Grundlage der Portfolio-Analyse, den Ergebnissen der Gebäudebegehungen und dem Baujahr bzw. den bereits erfolgten Sanierungen der Gebäude wurde der folgende Vorschlag für einen langfristigen Sanierungsfahrplan erstellt. Hierbei wurde – entsprechend den EU-Zielen - der Zeitraum bis 2050 in 5-Jahres-Schritten betrachtet. Die genannten Kosten und Einsparungen sind grob abgeschätzt, es erfolgten keine Berechnungen. Diese sollten im Rahmen der Maßnahmenplanung, mit entsprechendem Vorlauf zur Umsetzung erstellt werden.

Zeitraum	Gebäude	Maßnahme	Einsparungen			
			Wärme	Strom		
			%	MWh	%	MWh
bis 2020	GS & MS Waltenhofen	Sanierung	60%	836 MWh	50%	126 MWh
2020 - 2025	MZH Waltenhofen	Sanierung Gebäudehülle	60%	682 MWh		
	MZH Waltenhofen	Erneuerung der Lüftungsanlagen	15%	170 MWh	10%	21 MWh
	MZH Waltenhofen	Erneuerung Wärmeübergabestation	5%	14 MWh		
	MZH Waltenhofen	Erneuerung Beleuchtung			40%	83 MWh
2025 - 2030	Rathaus	Generalsanierung	80%	110 MWh	20%	8 MWh
2030 - 2035	GS Hegge	Generalsanierung	80%	508 MWh	30%	15 MWh
2035 - 2040						
2040 - 2045	MZH Oberdorf	Generalsanierung	65%	167 MWh	50%	22 MWh
2045 - 2050	Kiga Niedersonthofen	Generalsanierung	40%	14 MWh	0%	0 MWh
Summe					2.502 MWh	276 MWh



Entwicklung des Energieverbrauchs

Durch die Sanierungsmaßnahmen wird der Endenergieverbrauch (Wärme und Strom) der Gebäude reduziert. Die Reduzierung des Energieverbrauchs ist in der nachfolgenden Grafik dargestellt. Der Energieverbrauch der betrachteten Liegenschaften kann um 64 % gegenüber dem jetzigen Ist-Zustand reduziert werden.



Seitens der Europäischen Union gibt es durch die Energieeffizienzrichtlinie 2012/27/EU Vorgaben für Gebäude:

- Steigerung der Sanierungsrate auf 3% pro Jahr (für zentrale Regierungsgebäude)
- 20 – 20 -20 Ziele bis 2020:
 - o Reduzierung der CO₂-Emissionen um 20%
 - o Steigerung des Anteils Erneuerbarer Energien um 20%
 - o Verbesserung der Energieeffizienz um 20%
- Klimaneutraler Gebäudebestand bis 2050
- Einführung NZEB – Niedrigstenergiegebäude als Gebäude-Standard
- Reduzierung des Primärenergieverbrauchs um 80% bis 2050

Der Landkreis Oberallgäu und die Stadt Kempten haben sich jeweils selbst das Ziel gesetzt, den Endenergieverbrauch um 50 – 60% bis zum Jahr 2050 zu reduzieren.

Wie geht es weiter? – Nächste Schritte

Für die erfolgreiche Umsetzung eines Sanierungsfahrplans sind weitere notwendig. Wir raten zur Beachtung der folgenden Vorschläge:

- ▶ Einführung eines Kommunalen Energiemanagements (KEM)
Im Rahmen eines KEM wird der Energieverbrauch der Liegenschaften kontinuierlich erfasst und ausgewertet. Dies bietet eine gute Datengrundlage für spätere Umsetzungsmaßnahmen und ermöglicht ein Monitoring der Einsparungen. Durch Hausmeisterschulungen und die Umsetzung von nicht- und geringinvestiven Maßnahmen können schnell Energie und Kosten eingespart werden. Einige Maßnahmenvorschläge die sofort umgesetzt werden können, finden Sie in den Protokollen der Gebäudebegehungen im Anhang.
- ▶ Beratung und Beschluss des Sanierungsfahrplanes im Bauausschuss bzw. Gemeinderat
- ▶ Berücksichtigung der Maßnahmen bei der Haushaltsplanung
- ▶ Festlegung der Verantwortlichkeit für die Umsetzung
- ▶ Fortschreibung des Sanierungsfahrplans bei Änderungen im Gebäudebestand
- ▶ Beratung und Beschluss einer Gebäude-Leitlinie zur Festlegung welcher Gebäudestandard (Effizienzhaus 55/40, Passivhaus) bei zukünftigen Neubauten und Sanierungen erreicht werden soll. Darüber hinaus Festlegungen zur Energieversorgung aus Regenerativen Quellen sowie weitere Kriterien zur Beschaffung (Schadstoff-Vermeidung, ökologische Kriterien, Nachwachsende Rohstoffe)

Anhang – Dokumentation der Gebäude-Kurz-Checks

Gebäude: Rathaus Waltenhofen			
Baujahr:			
Gebäudekategorie:	Verwaltungsgebäude		
Energieträger:	Fernwärme (Holzpellets)		
Wärmeversorgung:	<input type="checkbox"/> Einzelöfen <input type="checkbox"/> Standard-Kessel	<input type="checkbox"/> Niedertemperatur- kessel	<input type="checkbox"/> Brennwertkessel <input type="checkbox"/> Wärmepumpe <input type="checkbox"/> BHKW <input checked="" type="checkbox"/> Nah/Fernwärme
Alter:	<input type="checkbox"/> > 20 Jahre	<input type="checkbox"/> 10 – 20 Jahre	<input checked="" type="checkbox"/> < 10 Jahre
Heizsystem:	Heizkörper		
Heizkreispumpen:	<input type="checkbox"/> unreguliert <input type="checkbox"/> mehrstufig	<input checked="" type="checkbox"/> elektronisch geregelt	<input checked="" type="checkbox"/> Hocheffizienzpumpen
Rohrleitungsdämmung :	<input type="checkbox"/> keine; mit Lücken	<input type="checkbox"/> ausreichend	<input checked="" type="checkbox"/> gut
Regelung:	<input type="checkbox"/> defekt <input type="checkbox"/> schlecht zu bedienen	<input type="checkbox"/> i.O. <input type="checkbox"/> fehlende Dokumentation	<input checked="" type="checkbox"/> zentrale Steuerung <input type="checkbox"/> Einzelraumregelung <input type="checkbox"/> Gebäudeleittechnik
Heizzeiten angepasst?	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> unbekannt	<input checked="" type="checkbox"/> ja
Heizkurve angepasst?	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> unbekannt	<input checked="" type="checkbox"/> ja
hydraulischer Abgleich	<input checked="" type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> unbekannt	<input type="checkbox"/> ja
Lüftung:	Fenster		
Lüftungsanlage:	<input type="checkbox"/> ohne WRG <input type="checkbox"/> fehlende Wartung <input type="checkbox"/> defekte Regelung	<input type="checkbox"/> WRG < 60% <input type="checkbox"/> Wartung Filter	<input type="checkbox"/> WRG > 60% <input type="checkbox"/> Anlage gut gewartet <input type="checkbox"/> FU-Regelung
Warmwasserbereitung:	<input checked="" type="checkbox"/> keine	<input checked="" type="checkbox"/> dezentral	<input type="checkbox"/> zentral <input type="checkbox"/> mit Zirkulation
Außenwände:	Mauerwerk		
	<input checked="" type="checkbox"/> ohne Wärmedämmung		<input type="checkbox"/> mit Wärmedämmung
Fenster:	<input type="checkbox"/> Einfachvergl.	<input checked="" type="checkbox"/> Zweifachvergl.	<input type="checkbox"/> Wärmeschutzgl. <input type="checkbox"/> 3-fach Vergl.
Dach / o. Geschossdecke	<input type="checkbox"/> ohne Wärmedämmung		<input type="checkbox"/> mit Wärmedämmung
Kellerdecke	<input checked="" type="checkbox"/> ohne Wärmedämmung		<input type="checkbox"/> mit Wärmedämmung
Beleuchtung:	<input type="checkbox"/> Glühlampen	<input checked="" type="checkbox"/> Energie- sparleuchten	<input type="checkbox"/> Leuchtstofflampen <input type="checkbox"/> LED
Gebäudeverantwortlicher:	<input checked="" type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> Experte, Energiemanager
Verbrauchserfassung:	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> monatlich
Energieausweis:	<input type="checkbox"/> nein		<input type="checkbox"/> ja
nicht- und geringinvestive Maßnahmen	<input type="checkbox"/> hohes	<input checked="" type="checkbox"/> mittleres	<input type="checkbox"/> wenig Potenzial

Auffälligkeiten:

Außentemperatur Fühler:

Der Außentemperatur Fühler der Heizungssteuerung hat bei real 15°C Außentemperatur einen Wert von 30°C angezeigt. Der Fühler ist zwar auf der Nordseite des Gebäudes platziert, wird aber dennoch durch die Morgensonne angestrahlt. In der Übergangszeit (Frühjahr) kann dies zur Folge haben, dass die Wärmezufuhr zum Gebäude zu früh gedrosselt wird.

Empfehlung: der Außentemperatur Fühler sollte mit einem Z-förmigen Blech, das direkte Sonneneinstrahlung abschirmt aber die Luft frei zirkulieren lässt, abgedeckt werden.

Regelungseinstellungen:

Die Heizgrenze für den Bereich Hausmeister ist auf 20°C eingestellt, für den Bereich Altbau auf 17°C. Die Heizzeiten sind zum Teil an die Nutzung des Gebäudes angepasst (Mo – Fr 05 – 15 bzw. 17 Uhr). Für die Zeiten der Gemeinderatssitzungen (meist Montags und Mittwochs) sind für die Abendstunden keine Heizzeiten in der Steuerung hinterlegt. Herr Häger berichtet, dass es im Sitzungssaal meist unbehaglich kalt ist. Die in der Regelung hinterlegten Zeiten sollten entsprechend angepasst werden.

Heizkreis Sitzungssaal:

Für den Sitzungssaal ist eine eigene Zonenregelung mit Stellmotoren an den Heizkörpern vorhanden. Die Stellantriebe sind jedoch abmontiert und wurden gegen normale Thermostatventile ersetzt. Die Ventile standen bei der Begehung auf Stufe 5. Die Zonenregelung ist somit außer Betrieb, und der Sitzungssaal wird während der Heizzeiten des Bereichs Altbau dauernd beheizt obwohl er nur in den Abendstunden benutzt wird. Sinnvoll wäre es, die Zonenregelung wieder in Betrieb zu nehmen und die Heizzeiten anzupassen. So könnte der Sitzungssaal in nicht genutzten Zeiten abgesenkt betrieben werden und für die Sitzungen entsprechend aufgeheizt werden.

Lüftungsanlage Sitzungssaal:

Im Sitzungssaal ist eine Lüftungsanlage (Swegon Compact Air 2-11- Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung) hinter einer Wandverkleidung vorhanden. Es konnte kein Bedientableau gefunden werden, mit dem die Anlage eingeschaltet werden kann. Für die Gemeinderatssitzungen könnte die Anlage benutzt werden um den Sitzungssaal mit ausreichend Frischluft zu versorgen.

Magnetit Abscheider:

Da bereits eine Hocheffizienzpumpe vorhanden ist sollte ein Magnetit Abscheider in die Heizungsverteilung eingebaut werden. Hocheffizienzpumpen haben Permanentmagneten, die Schmutzpartikel im Heizungswasser anziehen und dadurch die Lebensdauer der Pumpen beeinträchtigen.

Nachfüllen der Heizungsanlage:

Das Heizungsrohrnetz wurde mit nicht enthärtetem Wasser nachgefüllt. Durch die im Leitungswasser enthaltenen Mineralien kann der Wärmetauscher der Fernwärme verkalken. Dies hat eine deutliche Leistungsreduzierung und Wirkungsgradverluste zur Folge. Gemäß der VDI 2035 dürfen Heizungsanlagen nur mit enthärtetem Wasser betrieben werden. Dies sollte auch bei den anderen Fernwärmeanschlüssen des Nahwärmenetzes in Waltenhofen beachtet werden.

Behaglichkeitsprobleme Tourismusbüro:

Die Nutzerinnen im Tourismusbüro klagen über zum Teil nicht funktionierende Heizkörper bzw. eine unbehagliche Temperaturverteilung im Raum. Es ist eine Zonenregelung mit Stellmotoren auf den Heizkörpern vorhanden. Ein Stellmotor ist abgerissen (keine Temperaturregelung an diesem Heizkörper). Es sind zwei Raumthermostate vorhanden, davon befindet sich einer an der Innen- einer an der Außenwand. Der Fühler an der Außenwand wird durch die kühlere Oberflächentemperatur der Außenwand stark beeinflusst. Hier muss eine andere Einstellung als beim RT-Fühler an der Innenwand gewählt werden. Wir empfehlen eine Nutzerschulung für das Rathauspersonal.

Hydraulischer Abgleich:

Um einen hydraulischen Abgleich durchführen zu können, müssen die Ventileinsätze ausgetauscht werden. Durch den Hydraulischen Abgleich verbessert sich die Wärmeverteilung im Gebäude und die Rücklauftemperatur der Fernwärme wird niedriger. Das Ziel der Rücklauftemperatur sollte max. ca. 45-50°C sein.

Empfehlung für langfristige Sanierungsschritte:

Bauteil	Beschreibung	Zeitraumen
Kellerdecke	Dämmung der Kellerdecke Keller ist beheizt	
Außenwände	Wärmedämmung	2030
Fenster	Erneuerung Fenster im Zuge Instandhaltungszyklus (30a)	2030
Dach	Auf-Dach-Dämmung	2030
Wärmeerzeuger	Ersatz Fernwärmeübergabestation	2030
Wärmeverteilung	Hydraulischer Abgleich Magnetitabscheider Hocheffizienzpumpen	bis 2020
Lüftung	-	

Gebäude: Mehrzweckhalle Waltenhofen

Baujahr:

Gebäudekategorie: Sporthalle

Energieträger: Fernwärme

Wärmeversorgung:	<input type="checkbox"/> Einzelöfen <input type="checkbox"/> Standard-Kessel	<input type="checkbox"/> Niedertemperatur- kessel	<input type="checkbox"/> Brennwertkessel <input type="checkbox"/> Wärmepumpe <input type="checkbox"/> BHKW <input checked="" type="checkbox"/> Nah/Fernwärme
Alter:	<input type="checkbox"/> > 20 Jahre	<input type="checkbox"/> 10 – 20 Jahre	<input checked="" type="checkbox"/> < 10 Jahre

Heizsystem: Heizkörper, Lüftung

Heizkreispumpen:	<input type="checkbox"/> unreguliert <input type="checkbox"/> mehrstufig	<input type="checkbox"/> elektronisch geregelt	<input type="checkbox"/> Hocheffizienzpumpen
Rohrleitungs­dämmung :	<input type="checkbox"/> keine; mit Lücken	<input checked="" type="checkbox"/> ausreichend	<input type="checkbox"/> gut
Regelung:	<input type="checkbox"/> defekt <input type="checkbox"/> schlecht zu bedienen	<input type="checkbox"/> i.O. <input type="checkbox"/> fehlende Dokumentation	<input checked="" type="checkbox"/> zentrale Steuerung <input type="checkbox"/> Einzelraumregelung <input type="checkbox"/> Gebäudeleittechnik
Heizzeiten angepasst?	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> unbekannt	<input checked="" type="checkbox"/> ja
Heizkurve angepasst?	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> unbekannt	<input checked="" type="checkbox"/> ja
hydraulischer Abgleich	<input checked="" type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> unbekannt	<input type="checkbox"/> ja

Lüftung: Fenster, Lüftungsanlage

Lüftungsanlage:	<input checked="" type="checkbox"/> ohne WRG <input type="checkbox"/> fehlende Wartung <input type="checkbox"/> defekte Regelung	<input type="checkbox"/> WRG < 60% <input type="checkbox"/> Wartung Filter	<input type="checkbox"/> WRG > 60% <input checked="" type="checkbox"/> Anlage gut gewartet <input type="checkbox"/> FU-Regelung
-----------------	--	---	---

 Warmwasserbereitung: keine dezentral zentral mit Zirkulation

Aussenwände: Mauerwerk

	<input checked="" type="checkbox"/> ohne Wärmedämmung	<input type="checkbox"/> mit Wärmedämmung
Fenster:	<input type="checkbox"/> Einfachvergl. <input checked="" type="checkbox"/> Zweifachvergl.	<input type="checkbox"/> Wärmeschutzgl. <input type="checkbox"/> 3-fach Vergl.
Dach / o. Geschossdecke	<input type="checkbox"/> ohne Wärmedämmung	<input checked="" type="checkbox"/> mit Wärmedämmung
Kellerdecke	<input type="checkbox"/> ohne Wärmedämmung	<input type="checkbox"/> mit Wärmedämmung
Beleuchtung:	<input type="checkbox"/> Glühlampen	<input checked="" type="checkbox"/> Energie- sparleuchten <input checked="" type="checkbox"/> LED
Gebäudeverantwortlicher:	<input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> Experte, Energiemanager
Verbrauchserfassung:	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> monatlich
Energieausweis:	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
nicht- und geringinvestive Maßnahmen	<input checked="" type="checkbox"/> hohes	<input checked="" type="checkbox"/> mittleres <input type="checkbox"/> wenig Potenzial

Auffälligkeiten:

Warmwasserbereitung:

Die Warmwasserbereitung (2 x 2.000 Liter) erfolgt zentral elektrisch und wird auf Fernwärme umgestellt. In diesem Zuge sollte der Warmwasserbedarf ermittelt werden um zu prüfen, wie groß der Warmwasserspeicher sein muss. Evtl. ist ein kleinerer Warmwasserboiler (als 2 x 2.000 Liter) ausreichend.

Der Hausmeister berichtet von Verkalkungsproblemen. Daher sollten die Rohrleitungen bis zur Zapfstelle ausgewechselt werden und kleinere Leitungsdurchmesser gewählt werden. Durch die vorhandenen dicken Rohre hat das Warmwasser nur eine geringe Strömungsgeschwindigkeit und vermehrte Ablagerungen sind die Folge.

Empfehlung: Prüfung des Warmwasserbedarfs, passende Auslegung des Warmwasserspeichers, Erneuerung der Rohrleitungen zu den Duschen, evtl. Einbau von Aufputz-Duschpaneelen

Lüftungsgerät Nebenräume:

Bei diesem Lüftungsgerät ist keine Wärmerückgewinnung vorhanden. Ein Rotationswärmetauscher könnte nachgerüstet werden.

Empfehlung: Angebot für Nachrüstung Wärmetauscher einholen

Lüftungsgerät Turnhalle:

Auch diese Lüftungsanlage ist ohne Wärmerückgewinnung. Es ist jedoch ein Umluftbetrieb möglich.

Lüftungsgerät Musikraum:

Zum Zeitpunkt der Begehung war der Mischer des Heizregisters auf Handbetrieb gestellt. Evtl. ist die Mechanik defekt, der Stellmotor sollte geprüft werden. Die Pumpe für das Heizregister lief, obwohl die Lüftungsanlage ausgeschaltet war.

Empfehlung: Die Funktionsfähigkeit der Lüftungsanlage und der Regelung sollte geprüft werden.

Hydraulischer Abgleich:

Es sind Heizkörperventile des Typs RAV-L eingebaut. Diese sind nicht voreinstellbar. Das technische Innenleben kann aber ausgetauscht werden. Nach einem Austausch kann ein Hydraulischer Abgleich durchgeführt werden und die vorhandenen Heizkreispumpen können gegen moderne Hocheffizienzpumpen ausgetauscht werden. Diese haben an Stelle der alten Pumpen (130 bzw. 200 W) eine deutlich geringere Leistungsaufnahme (~ 30Watt)

Empfehlung: Sanierung der Heizkörperventile und Durchführen des Hydraulischen Abgleichs und Austausch der Heizkreispumpen.

Wärmetauscher:

Der Hausmeister berichtete, dass die Vorlauftemperatur von 80°C auf rund 68°C gesunken ist. Dadurch ist es zum Teil schwierig behagliche Raumtemperaturen zu erreichen.

Primärseitig (Fernleitung von Heizkessel) wird am Wärmetauscher eine Temperatur von 87°C angezeigt, Sekundärseitig sind nur 68°C verfügbar. Die hohe Temperaturspreizung von 20°K lässt auf eine Verkalkung des Wärmetauschers schließen. Die Heizungsnetze dürfen nur mit enthärtetem Wasser gefüllt werden (siehe hierzu auch Hinweis beim Rathaus).

Empfehlung: Wärmetauscher und Heizungsrohrnetz entkalken und mit enthärtetem Wasser befüllen; Nachfüllung nur mit aufbereitetem Füllwasser nach VDI 2035 (kleiner 1°dH).

Empfehlung für langfristige Sanierungsschritte:

Bauteil	Beschreibung	Zeitraumen
Kellerdecke	Dämmung der Kellerdecke Keller ist beheizt	
Außenwände	Wärmedämmung	
Fenster	Erneuerung Fenster	2030
Dach	Dach-Dämmung	2030
Wärmeerzeuger	Ersatz Fernwärmestation	2030
Wärmeverteilung	Hydraulischer Abgleich Magnetitabscheider Hocheffizienzpumpen	bis 2020
Lüftung	Erneuerung der Lüftungsanlagen	2020

Gebäude: Mehrzweckhalle Oberdorf

Baujahr:

Gebäudekategorie: Turnhalle, Kindertagesstätte

Energieträger: Heizöl

Wärmeversorgung:	<input type="checkbox"/> Einzelöfen <input type="checkbox"/> Standard-Kessel	<input checked="" type="checkbox"/> Niedertemperatur- kessel Baujahr 2003	<input type="checkbox"/> Brennkessel <input type="checkbox"/> Wärmepumpe <input type="checkbox"/> BHKW <input type="checkbox"/> Nah/Fernwärme
Alter:	<input type="checkbox"/> > 20 Jahre	<input checked="" type="checkbox"/> 10 – 20 Jahre	<input type="checkbox"/> < 10 Jahre

Heizsystem: Heizkörper, Lüftung

Heizkreispumpen:	<input type="checkbox"/> unreguliert <input checked="" type="checkbox"/> mehrstufig	<input checked="" type="checkbox"/> elektronisch geregelt	<input type="checkbox"/> Hocheffizienzpumpen
Rohrleitungs­dämmung :	<input type="checkbox"/> keine; mit Lücken	<input checked="" type="checkbox"/> ausreichend	<input type="checkbox"/> gut
Regelung:	<input type="checkbox"/> defekt <input type="checkbox"/> schlecht zu bedienen	<input type="checkbox"/> i.O. <input type="checkbox"/> fehlende Dokumentation	<input checked="" type="checkbox"/> zentrale Steuerung <input type="checkbox"/> Einzelraumregelung <input type="checkbox"/> Gebäudeleittechnik
Heizzeiten angepasst?	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> unbekannt	<input checked="" type="checkbox"/> ja
Heizkurve angepasst?	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> unbekannt	<input checked="" type="checkbox"/> ja
hydraulischer Abgleich	<input checked="" type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> unbekannt	<input type="checkbox"/> ja

Lüftung: Fenster, Lüftungsanlage für Turnhalle und Umkleiden

Lüftungsanlage:	<input type="checkbox"/> ohne WRG <input type="checkbox"/> fehlende Wartung <input type="checkbox"/> defekte Regelung	<input checked="" type="checkbox"/> WRG < 60% <input type="checkbox"/> Wartung Filter	<input type="checkbox"/> WRG > 60% <input type="checkbox"/> Anlage gut gewartet <input type="checkbox"/> FU-Regelung
-----------------	---	--	--

 Warmwasserbereitung: keine dezentral zentral mit Zirkulation

Aussenwände: Mauerwerk

	<input checked="" type="checkbox"/> ohne Wärmedämmung	<input type="checkbox"/> mit Wärmedämmung
Fenster:	<input type="checkbox"/> Einfachvergl. <input checked="" type="checkbox"/> Zweifachvergl.	<input type="checkbox"/> Wärmeschutzgl. <input type="checkbox"/> 3-fach Vergl.
Dach / o. Geschossdecke	<input type="checkbox"/> ohne Wärmedämmung	<input type="checkbox"/> mit Wärmedämmung
Kellerdecke	<input type="checkbox"/> ohne Wärmedämmung	<input type="checkbox"/> mit Wärmedämmung
Beleuchtung:	<input type="checkbox"/> Glühlampen	<input checked="" type="checkbox"/> Energie- sparleuchten <input checked="" type="checkbox"/> LED
Gebäudeverantwortlicher:	<input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> Experte, Energiemanager
Verbrauchserfassung:	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> monatlich
Energieausweis:	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
nicht- und geringinvestive Maßnahmen	<input type="checkbox"/> hohes	<input checked="" type="checkbox"/> mittleres <input type="checkbox"/> wenig Potenzial

Auffälligkeiten:

Heizzeiten:

Kindergarten	Mo – Fr	06 – 16 Uhr	
Turnhalle	Mo – So	05 – 22 Uhr	
Heizkr. Schützen	Mo – Di Absenkbetrieb		Mi – So 09-23 Uhr

Empfehlung:

Wir empfehlen die regelmäßige Überprüfung und Anpassung der Heizzeiten an die tatsächliche Nutzung des Gebäudes.

Heizregister Lüftungsanlage Umkleide und Halle:

Beim Heizregister der Lüftungsanlage ist ein By-Pass vorhanden der geschlossen werden sollte um hohe Wärmeverluste durch die dauerhafte Zirkulation zu reduzieren. Die Temperaturregelung sollte auf eine Einspritzschaltung umgebaut werden. Der By-Pass des 3-Wege Ventils sollte verschlossen werden.

Empfehlung: Umbau der hydraulischen Schaltung am Heizregister der Lüftungsanlage

Wärmedämmung Warmwasserspeicher:

Die Dämmung des Warmwasserspeichers in der Turnhalle weist Lücken auf und die Dämmschale aus Hartschaum liegt nicht vollständig an. Dadurch entstehen Luftzirkulationen hinter der Dämmung und die Folge sind hohe Wärmeverluste. Die vorgeformte Dämmschale sollte gegen eine neue – luftdicht anliegende – Dämmung ersetzt werden.

Empfehlung: Ersatz der Dämmung, WW-Speicher neu einpacken.

Austausch Heizkreispumpen:

Es sind drei 2-stufige Heizkreispumpen vorhanden. Diese sollten elektronisch geregelte Hocheffizienzpumpen ausgetauscht werden. Am Heizkreisverteiler sollte auch ein Schlammfang / Magnetit Abscheider vorgesehen werden. Hocheffizienzpumpen besitzen Permanentmagneten die Schwebestoffe anziehen. Durch diese verstopft der Ringspalt der Hocheffizienzpumpe und die Lebensdauer sinkt.

Empfehlung: Austausch der Heizkreispumpen

Hydraulischer Abgleich:

Es sind nur teilweise voreinstellbare Thermostatventile vorhanden. Wir empfehlen alle Thermostatventile zu prüfen und ggf. gegen voreinstellbare Ventile zu ersetzen. Anschließend sollte ein Hydraulischer Abgleich durchgeführt werden.

Empfehlung: Prüfung und Austausch der nicht voreinstellbaren Thermostatventile und Durchführung des Hydraulischen Abgleichs.

Empfehlung für langfristige Sanierungsschritte:

Bauteil	Beschreibung	Zeitraumen
Kellerdecke	Dämmung der Kellerdecke Keller ist beheizt	
Außenwände	Wärmedämmung	2025
Fenster	Erneuerung Fenster	2025
Dach	Dach-Dämmung	2025
Wärmeerzeuger	Ersatz Heizkessel	2025
Wärmeverteilung	Hydraulischer Abgleich Magnetitabscheider Hocheffizienzpumpen	bis 2020
Lüftung	-	

Gebäude: Grundschule und Mehrzweckhalle Hegge mit Feuerwehr und Schützenheim

Baujahr:

Gebäudekategorie: Grundschule

Energieträger: Erdgas

Wärmeversorgung:	<input type="checkbox"/> Einzelöfen <input type="checkbox"/> Standard-Kessel	<input checked="" type="checkbox"/> Niedertemperaturkessel Baujahr 1997	<input type="checkbox"/> Brennwertkessel <input type="checkbox"/> Wärmepumpe <input type="checkbox"/> BHKW <input type="checkbox"/> Nah/Fernwärme
Alter:	<input type="checkbox"/> > 20 Jahre	<input checked="" type="checkbox"/> 10 – 20 Jahre	<input type="checkbox"/> < 10 Jahre

Heizsystem: Heizkörper

Heizkreispumpen:	<input type="checkbox"/> unreguliert <input type="checkbox"/> mehrstufig	<input checked="" type="checkbox"/> elektronisch geregelt	<input checked="" type="checkbox"/> Hocheffizienzpumpen
Rohrleitungs­dämmung :	<input type="checkbox"/> keine; mit Lücken	<input checked="" type="checkbox"/> ausreichend	<input type="checkbox"/> gut
Regelung:	<input type="checkbox"/> defekt <input type="checkbox"/> schlecht zu bedienen	<input type="checkbox"/> i.O. <input type="checkbox"/> fehlende Dokumentation	<input type="checkbox"/> zentrale Steuerung <input checked="" type="checkbox"/> Einzelraumregelung <input type="checkbox"/> Gebäudeleittechnik
Heizzeiten angepasst?	<input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> unbekannt	<input checked="" type="checkbox"/> ja
Heizkurve angepasst?	<input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> unbekannt	<input checked="" type="checkbox"/> ja
hydraulischer Abgleich	<input checked="" type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> unbekannt	<input type="checkbox"/> ja

Lüftung: Fenster, Lüftungsanlage für Turnhalle

Lüftungsanlage:	<input type="checkbox"/> ohne WRG <input type="checkbox"/> fehlende Wartung <input type="checkbox"/> defekte Regelung	<input type="checkbox"/> WRG < 60% <input type="checkbox"/> Wartung Filter	<input checked="" type="checkbox"/> WRG > 60% <input type="checkbox"/> Anlage gut gewartet <input type="checkbox"/> FU-Regelung
-----------------	---	---	---

 Warmwasserbereitung: keine dezentral zentral mit Zirkulation

Aussenwände: Mauerwerk

	<input checked="" type="checkbox"/> ohne Wärmedämmung	<input type="checkbox"/> mit Wärmedämmung
Fenster:	<input type="checkbox"/> Einfachvergl. <input checked="" type="checkbox"/> Zweifachvergl.	<input type="checkbox"/> Wärmeschutzgl. <input type="checkbox"/> 3-fach Vergl.
Dach / o. Geschossdecke	<input type="checkbox"/> ohne Wärmedämmung	<input type="checkbox"/> mit Wärmedämmung
Kellerdecke	<input type="checkbox"/> ohne Wärmedämmung	<input type="checkbox"/> mit Wärmedämmung
Beleuchtung:	<input type="checkbox"/> Glühlampen	<input checked="" type="checkbox"/> Energiesparleuchten <input checked="" type="checkbox"/> LED
Gebäudeverantwortlicher:	<input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> Experte, Energiemanager
Verbrauchserfassung:	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> monatlich
Energieausweis:	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
nicht- und geringinvestive Maßnahmen	<input type="checkbox"/> hohes	<input checked="" type="checkbox"/> mittleres <input type="checkbox"/> wenig Potenzial

Auffälligkeiten:

Magnetitabscheider:

Es sind elektronisch geregelte Pumpen vorhanden. Wenn diese erneuert werden und durch Hocheffizienzpumpe ersetzt werden, ist sollte ein Magnetitabscheider in die Heizungsverteilung eingebaut werden. Hocheffizienzpumpen haben Permanentmagneten, die Schmutzpartikel im Heizungswasser anziehen und dadurch die Pumpen beeinträchtigen.

Undichte Absperrklappe:

Die Absperrklappe im Vorlauf Turnhalle und Schule ist undicht und sollte ersetzt werden um den kontinuierlichen Wasserverlust zu stoppen. Da die Anlage mit nicht enthärtetem Wasser nachgefüllt wird, kommt es durch den jeweils neu eingetragenen Kalk und Sauerstoff zu Korrosion und Ablagerungen im Rohrnetz.

Empfehlung: Reparatur / Austausch der Absperrklappe

Hydraulischer Abgleich Alte Turnhalle und Kinderkrippe:

In der Alten Turnhalle sind nur zum Teil voreinstellbare Thermostatventile vorhanden. Dadurch ist kein hydraulischer Abgleich möglich.

In der Kinderkrippe sind neue Thermostatköpfe aber keine voreinstellbaren Ventile vorhanden. Daher ist auch hier kein hydraulischer Abgleich möglich.

Empfehlung: Einbau von voreinstellbaren Thermostatventilen und Durchführen des Hydraulischen Abgleichs.

Alte Schule:

Bei der Alten Schule sind sehr alte Fenster vorhanden: zum Teil handelt es sich um 2 x Einscheiben-Verglasung, zum Teil sind Verbundfenster ohne Dichtungen eingebaut. Die Fenster haben das Ende ihrer Lebensdauer erreicht und sollten ersetzt werden.

Empfehlung: Ersatz der Fenster in der Alten Schule; ggf. in Verbindung mit einer Außenwand Dämmung.

Einzelraumregelung:

Es gibt Beheizungsprobleme in der Schule, die durch das Durchführen des fehlenden hydraulischen Abgleichs und den Einbau neuen Thermostatköpfen behoben werden könnten.

Empfehlung für langfristige Sanierungsschritte:

Bauteil	Beschreibung	Zeitraumen
Kellerdecke	Dämmung der Kellerdecke Keller ist beheizt	
Außenwände	Wärmedämmung	2020
Fenster	Erneuerung Fenster	2020
Dach	Dach-Dämmung	2020
Wärmeerzeuger	Ersatz Heizkessel	2020
Wärmeverteilung	Hydraulischer Abgleich Magnetit Abscheider Hocheffizienzpumpen	2020
Lüftung	-	