



Energiebuchhaltung Gemeinde Thalwil

Bericht 2024



Auftraggeberschaft

Gemeinde Thalwil

Gabriel Happle

Leiter Umwelt und Nachhaltigkeit Thalwil

Beratung

energiebüro[®] ag

Thomas Simpson und Dominic Müller

Ausstellungsstrasse 39, CH-8005 Zürich

Datum

28. April 2025

Vom Gemeinderat
genehmigt

Mit Beschluss Nr. 87 vom 6. Mai 2025



Inhaltsverzeichnis

1	Management Summary	1
2	Einleitung	4
3	Grundlagen	5
4	Auswertung Energie- und Wasserverbrauchsdaten	6
4.1	<i>Heizwärmeverbrauch</i>	6
4.1.1	Heizwärmeverbrauch Verwaltungsgebäude	7
4.1.2	Heizwärmeverbrauch Schulen	8
4.1.3	Heizwärmeverbrauch Sportbauten	10
4.1.4	Heizwärmeverbrauch Hallenbäder	11
4.1.5	Heizwärmeverbrauch Versammlung	12
4.1.6	Heizwärmeverbrauch Industriegebäude	13
4.1.7	Heizwärmebedarf Mehrfamilienhäuser	14
4.1.8	Heizwärmebedarf Einfamilienhäuser	16
4.2	<i>Wärmebedarf für Warmwasser</i>	17
4.3	<i>Elektrischer Energieverbrauch</i>	18
4.4	<i>Wasserverbrauch</i>	20
4.5	<i>Solarstromproduktion und Eigenverbrauch</i>	21
4.6	<i>Mobilität</i>	22
4.7	<i>Endenergie- und Primärenergiebedarf der Gebäude</i>	23
4.8	<i>Absenkpfade Wärmebedarf und Treibhausgasemissionen</i>	26
5	Abschätzung Sanierungspotenzial der Gebäude	28
6	Fazit und Empfehlungen	29
7	Glossar	33
A	Anhang	35

1 Management Summary

Sinn und Zweck der Energiebuchhaltung

Die Energiebuchhaltung der Gemeinde Thalwil überwacht den Energie- und Wasserverbrauch der gemeindeeigenen Liegenschaften und vergleicht die Verbräuche mit den im Energieplan festgelegten Absenkpfeilen für den durchschnittlichen Heizwärmebedarf und die Treibhausgasemissionen. Erstmals wird in diesem Bericht auch der Energieverbrauch der gemeindeeigenen Fahrzeugflotte erfasst.

Wichtige Änderungen in der Wärmeversorgung

Im Jahr 2024 wurden weitere Liegenschaften an den Fernwärmeverbund Zentrum angeschlossen. Dieses Fernwärmenetz wird primär mittels Seewasserwärmepumpen mit Wärme versorgt. Dies knüpft an die Entwicklung vom Jahr 2023 an, in welchem zahlreiche Verwaltungs- und Schulgebäude ans Fernwärmenetz angeschlossen wurden. So wird seit 2024 die Pfisterschüür mit Fernwärme versorgt, von wo aus auch die Verwaltungsgebäude Pfisterhaus und Tuchhof ihre Wärme beziehen. Durch diese Sanierung konnten drei Gasheizungen stillgelegt werden.

Der Absenkpfad Treibhausgasausstoss kann eingehalten werden

Ein Grossteil der Heizungen (23) wird weiterhin mit Gas betrieben. Um die ambitionierten Ziele der Gemeinde hinsichtlich Reduktion des CO₂-Ausstosses zu erreichen und die erfreulichen Entwicklungen der letzten Jahre fortzusetzen, gilt es, diese Heizungen zu sanieren und durch erneuerbare Systeme (Wärmepumpen, Fernwärme, Pellets) zu ersetzen. Aktuell liegen die Treibhausgasemissionen bei den Gebäuden im Portfolio der Gemeinde bei rund 8.7 kgCO₂/m² und Jahr, womit der Zielwert 2024 von 11.6 kgCO₂/m² und Jahr um 20 Prozent unterschritten wird (vgl. Kapitel 4.8).

Der Absenkpfad Wärmebedarf kann nicht eingehalten werden

Der Heizwärmeverbrauch der Liegenschaften der Gemeinde Thalwil ist seit Jahren auf einem ähnlichen Niveau. Dieser Wert widerspiegelt die Qualität der energetischen Gebäudehülle. Seit Jahren herrscht bei den Sanierungen Stillstand. Der Zielwert für das Jahr 2025 liegt bei 77 kWh/m² und Jahr. Im Jahr 2024 lag der Liegenschaften übergreifenden Heizwärmebedarf bei rund 95 kWh/m². Ein Erreichen des Zielwerts 2025 ist unrealistisch. Die Sanierungsrate muss erhöht werden, um die Ziele in den kommenden Jahren erreichen zu können. Hier gilt es, besonders bei Liegenschaften mit erhöhtem spezifischen Heizwärmebedarf, Strategien zur Sanierung zu erarbeiten und umzusetzen.

Zur Erreichung des Wärmebedarfs-Zielwerts sind umfassende energetische Sanierungen und Optimierungen aller Gebäude notwendig

Die Einhaltung des Absenkpfeiles für den Wärmebedarf (vgl. Abbildung 18) ist nur durch energetische Sanierungen des Gebäudeportfolios möglich. Um abzuschätzen, in welchem Ausmass Sanierungen notwendig sind, damit der Zielwert 2035 erreicht werden kann, wurde ein vereinfachtes Sanierungsszenario berechnet.

Abbildung 1 (links) zeigt den Wärmeverbrauch (Heizung und Brauchwarmwasser) des Gebäudebestands der Gemeinde Thalwil aufgeschlüsselt nach einer Grobkategorisierung des Sanierungspotenzials¹. Daneben dargestellt ist der theoretische Wärmebedarf des Gebäudeparks gemäss einem Sanierungsszenario. In diesem Szenario wird angenommen, dass die Gebäude in den Kategorien «Sanierung möglich» und «Teilsaniert» gemäss «SIA Zielwert Sanierung» und die Gebäude in der Kategorie «Abriss geplant» gemäss «SIA Zielwert Neubau» (SIA 380/1) saniert respektive erneuert werden.

¹ Die Grobkategorisierung des Sanierungspotenzials widerspiegelt den Zustand der Liegenschaft und somit das Potenzial einer energetischen Sanierung zur Reduktion des Energieverbrauchs. So ist z. B. das Sanierungspotenzial eines Neubaus klein bzw. ausgeschöpft, wodurch durch Sanierungsmassnahmen keine weitere signifikante Reduktion des Heizwärmebedarfs zu erreichen ist. Nach Einschätzung des DLZ Liegenschaften wurden die Gebäude in 5 Gruppen eingeteilt.

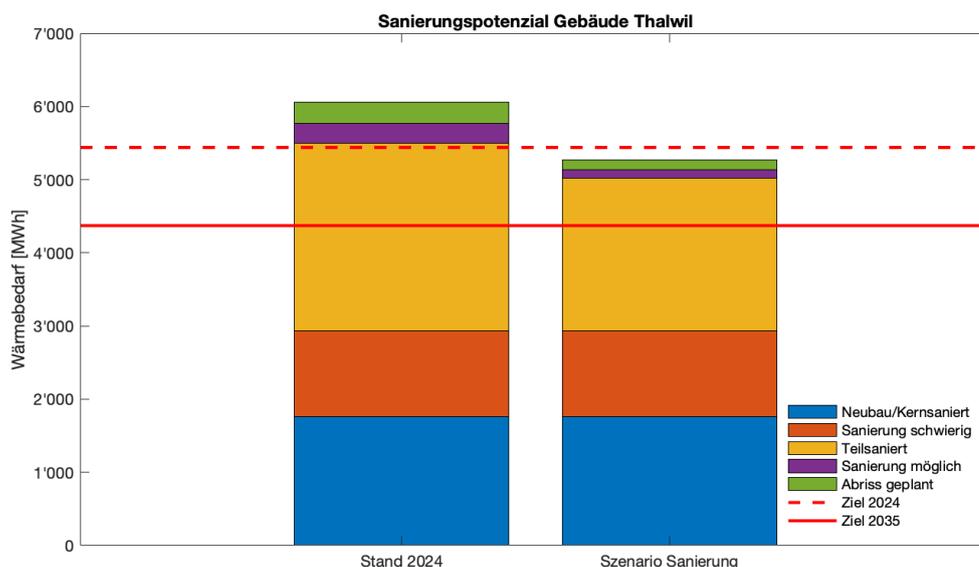


Abbildung 1: Sanierungspotenzial der gemeindeeigenen Gebäude. Die Gebäude sind eingeteilt in folgende Kategorien: Neubau/Kernsaniert, Sanierung schwierig, Teilsaniert, Sanierung möglich und Abriss geplant. Dargestellt ist der kumulierte jährliche Wärmebedarf des gesamten Gebäudeportfolios. Die Zielwerte beziehen sich ebenfalls auf alle Liegenschaften. Im Szenario Sanierung wird angenommen, dass die Gebäude in den Kategorien «Sanierung möglich» und «Teilsaniert» gemäss «SIA Zielwert Sanierung» und die Gebäude in der Kategorie «Abriss geplant» gemäss «SIA Zielwert Neubau» (SIA 380/1) saniert bzw. erneuert werden

Das Szenario zeigt, dass mit diesen Massnahmen trotz Sanierung sämtlicher, verhältnismässig «einfach» zu sanierender, Liegenschaften der gemeindeeigene Zielwert 2035 nicht erreicht wird.

Zum Erreichen des Zielwerts 2035 werden somit nebst den naheliegendsten Sanierungen weitere Massnahmen nötig. Sanierungen der Gebäude in der Kategorie «Sanierung schwierig» könnten in Betracht gezogen werden. Weitere Reduktionen können durch Betriebsoptimierungen sämtlicher Liegenschaften erreicht werden. Zudem müssen Neubauten so geplant werden, dass sie besser als die Zielwerte abschneiden, um den höheren Wärmeverbrauch älterer, schwierig zu sanierender Gebäude «kompensieren» zu können.

Überlegungen zur Verbesserung der Datengrundlage

Die Energiebuchhaltung und das -monitoring der Liegenschaften der Gemeinde Thalwil entwickelt sich fortlaufend weiter. Das energiebüro empfiehlt bei Heizungssanierungen – besonders bei zusammenhängenden Gebäuden – den Einbau von zusätzlichen Wärmehählern zu überprüfen. Dadurch verbessert sich die Qualität der Datengrundlage und der tatsächliche Verbrauch einzelner (Teil-)Gebäude kann besser abgebildet werden. Ein Best-Practice-Beispiel ist hierbei die Heizungssanierung bei der Pfisterschür, wo mittels zusätzlicher Wärmehähler beim Pfisterhaus und Tuchhof ein sauberes Energiemonitoring erfolgen kann. Auch hinsichtlich Elektromobilität wird aktuell das Monitoring nicht konsequent umgesetzt. So werden zum Teil E-Autos bei Liegenschaften ohne Lastmanagement respektive separater Energiemessung geladen, wodurch dieser elektrische Energiebedarf den Liegenschaften und nicht der Mobilität angerechnet wird. Auch hier empfiehlt es sich, zusätzliche Zähler zu installieren. Bei Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) unter 30 kVA wird gesetzlich keine Produktionsmessung vorgesehen. Dies erschwert die Analyse und Auswertung solcher Anlagen. Es wird empfohlen, bei allen Anlagen, egal welcher Grösse, eine Produktionsmessung vorzusehen.

Empfehlungen für kurzfristig umsetzbare Massnahmen zur Senkung des Energiebedarfs und zur Verbesserung der Datengrundlage

Die Empfehlungen im letzten Bericht wurden eher offen formuliert, um dem Gemeinderat die Möglichkeit zur Priorisierung von Massnahmen zu überlassen. Da sich zahlreiche Punkte des letztjährigen Berichts wiederholen würden, werden an dieser Stelle Empfehlungen mit konkreten Massnah-

men zur sofortigen Umsetzung (Optimierungsmassnahmen, low-hanging fruits), für kurzfristige Massnahmen zur Verbesserung der Qualität des Energiemonitorings und kurzfristige Sanierungsmassnahmen («einfache» Massnahmen und high impact Massnahmen) vorgestellt.

Empfehlung Beratung zur energetischen Optimierung der haustechnischen Anlagen (low-hanging fruits)

Bei diesen Liegenschaften wird ein auffällig hoher Energieverbrauch festgestellt. Durch Überprüfung und Anpassung der Einstellungen können potenziell ohne aufwändige Sanierungsarbeiten Verbesserungen erreicht werden.

- Turnhalle Platte
- Cevihaus
- Schulhaus Sonnenberg Neubau
- Schulhaus Oeggisbüel
- Überprüfung Solarthermieanlage (Funktionstüchtigkeit und Einbindung) Alpenstrasse 24

Empfehlungen kurzfristige Massnahmen (im Jahr 2025) zur Erhöhung der Qualität des Energiemonitorings

- Einbau Wärmemessungen bei der Tannsteinkapelle und beim Friedhofsgebäude oder Wohnung (mind. 2)
- Einbau Wärmemessung(en) bei der Turnhalle Ludretikon
- Einbau Wärmemessung(en) bei der Turnhalle Schwandel
- Einbau Wärmemessung(en) bei der Turnhalle Schweikrüti
- Einbau Wärmemessung an der Alten Landstrasse 9 oder Alten Landstrasse 11
- Einbau Wärmemessungen beim Werkhof / bei der Feuerwehr (mind. 2)

Empfehlung für kurzfristige Sanierungsmassnahmen und -strategien

- Erstellung Sanierungsstrategie für folgende Liegenschaften mit hohem Heizwärmebedarf
 - Kindergarten (KIGA) Feldmoos (Prüfung umfassende Gebäudehüllensanierung und Wärmepumpenlösung)
 - KIGA Freihof
 - Blumenhof
- Prüfung Anschlussmöglichkeiten Fernwärmenetz besonders bei grösseren Liegenschaften
- Projektierung Heizungssanierung hin zu Wärmepumpensystemen ausserhalb des Fernwärmegebiets und eher kleineren Liegenschaften
- Prüfung des Einbaus von Wärmezählern im Rahmen von Sanierungen
- Ersatz von Elektroboiler durch Wärmepumpenboiler mittels einer Kombination der Warmwasseraufbereitung mit der Zentralheizung.

2 Einleitung

Der vorliegende Bericht zeigt die Energiedatenauswertung der Liegenschaften und Fahrzeugflotte der Gemeinde Thalwil für das Jahr 2024. Zum Vergleich werden in den Grafiken die Energieverbräuche der Jahre 2021 bis 2023 hinzugezogen.

Kapitel 4.1 zeigt den Heizwärmeverbrauch der Gemeindeliegenschaften je Gebäude. Der Heizwärmeverbrauch gibt Auskunft über die Gebäudehülle, sprich, wie gut eine Liegenschaft gedämmt ist und wie «sparsam» die Nutzerinnen und Nutzer die Liegenschaften beheizen. Der Heizwärmebedarf ist unabhängig von der Wärmeerzeugungstechnologie (Heizung). Die Art der Heizung bestimmt jedoch den Treibhausgasausstoss der Liegenschaften. In diesem Bericht werden 50 Liegenschaften aus dem Portfolio der Gemeinde ausgewertet. Auf einer Liegenschaft können sich mehrere Gebäude befinden, welche teilweise separat ausgewertet und teilweise gesamthaft betrachtet werden. Ebenfalls ist es möglich, dass Gebäude auf unterschiedlichen Grundstücken zusammengefasst werden, da sie über eine gemeinsame Heizung verfügen (vgl. Anhang A.2). Bei den in diesem Bericht erfassten Liegenschaften sind 41 Heizungen im Einsatz. Einzelne Liegenschaften verfügen über zusammenhängende Wärmeerzeugungen. Die Wärmeerzeugung ist nebst dem allgemeinen elektrischen Energiebedarf hauptverantwortlich für den totalen Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen. Tabelle 1 zeigt die Anzahl der verschiedenen Wärmeerzeugersysteme, sowie die Veränderung zwischen den Auswertungsperioden 2022, 2023 und 2024.

Tabelle 1: Wärmeerzeugersysteme in den Jahren 2022 bis 2024

Wärmeerzeugung	Anzahl Systeme Ende Jahr		
	2022	2023	2024
Gas	33	26	23
Fernwärme	4	11	12
Pellets	1	1	1
Wärmepumpe	5	5	5
Total	43	43	41

Durch energetische Sanierungsmassnahmen an den Gebäuden kann der Heizwärmebedarf (Wärmeverluste über die Gebäudehülle) reduziert werden. Die Liegenschaften werden hinsichtlich ihres spezifischen Heizwärmebedarfs (pro Quadratmeter) untersucht und mit Grenzwerten verglichen. Die Grenzwerte stellen die energetischen Ansprüche an einen Sanierungsbau (gem. kantonalem Energiegesetz) und eine Klassifizierung hinsichtlich GEAK-Klasse (gem. SIA 2031) dar. Weiter kann durch solche Sanierungsmassnahmen der Komfort im Gebäudeinnern verbessert und beispielsweise ein Wärmepumpensystem effizienter betrieben werden.

Das Energiemonitoring wird durch die Erfassung der Verbrauchsdaten durch die Hauswartung der Gemeinde Thalwil ermöglicht. An verschiedenen Messstellen (physische Strom-, Wärme- und Wasserzähler) werden die Verbräuche periodisch überprüft und im Energiemonitoringsystem erfasst. Oft werden mehrere Gebäude unterschiedlicher Nutzung von einer zentralen Heizung mit Wärme und Brauchwarmwasser versorgt. Bei diesen Liegenschaften sind teilweise Wärmezähler vorhanden, die eine Zuordnung des Verbrauchs auf die verschiedenen Nutzungen respektive Gebäude erlauben.

Die Kapitel 4.2, 4.3 und 4.4 zeigen den Wärmeverbrauch für die Warmwassererzeugung, den elektrischen Energieverbrauch und den Wasserverbrauch zusammengefasst je Gebäudenutzungskategorie.

Kapitel 4.5 zeigt die Solarstromproduktion und den Eigenverbrauch der PV-Anlagen und Kapitel 4.6 zeigt den Energieverbrauch der Fahrzeugflotte.

In den Kapiteln 4.7 und 4.8 werden die gemessenen Energieverbräuche in Primärenergieträger und Treibhausgasemissionen umgerechnet und mit den kommunalen Zielwerten und Absenkpfeilen verglichen.

3 Grundlagen

Übersicht

Im Rahmen der vorliegenden Energiebuchhaltung wird der Energieverbrauch der Liegenschaften im Portfolio der Gemeinde Thalwil untersucht und dargestellt. Eine Übersicht der Liegenschaften findet sich in Anhang A.2.

Die verschiedenen Liegenschaften werden gemäss ihrer Nutzung zusammengefasst. Dies umfasst die folgenden Gebäudekategorien:

- Mehrfamilienhäuser
- Einfamilienhäuser
- Verwaltung
- Versammlung
- Schulen
- Sportbauten
- Hallenbäder
- Industrie
- Restaurant²

Datenerhebung

Bei den Liegenschaften im Besitz der Gemeinde Thalwil werden periodisch durch die Hauswartung Verbrauchsdaten für Energie (Gas, Elektrizität, Pellets, Fernwärme) und Wasser erhoben und in einem Energiedatenmanagement-Tool erfasst. Zum Teil erfolgt die Datenübertragung automatisch wie zum Beispiel von den Stromzählern der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ).

Durch Umbau-, respektive Reparaturarbeiten kann es dazu kommen, dass Daten einzelner Liegenschaften während eines gewissen Zeitraums nicht ausgewertet werden können. Es wird auf diese Liegenschaften hingewiesen.

Die Daten zu den PV-Anlagen stammen aus verschiedenen Quellen. Sie werden teilweise von EKZ erfasst und sind dort im Kundenportal ersichtlich. Teilweise werden sie auch aus diversen Monitoring-Portalen der Wechselrichterhersteller händisch übertragen.

Die Daten der Fahrzeugflotte stammen aus verschiedenen Quellen: Treibstoffstatistiken beim Werkhof, Energiezähler bei Gas- und Elektrotankstellen (wo vorhanden), sowie aus diversen Monitoring-Applikationen von Elektrotankstellen.

Grafiken

In den Grafiken zum Wärmeverbrauch von Gebäuden wird sowohl das Baujahr als auch das Sanierungsjahr (in Klammer) angegeben, um einen ersten Überblick betreffend energetischem Sanierungsstand der Liegenschaft zu schaffen. In Anhang A.2 sind zusätzlich die erfolgten energetischen Sanierungsmassnahmen gemäss DLZ Liegenschaften erfasst.

Um die Liegenschaften vergleichen zu können, werden die spezifischen Energieverbräuche (pro Quadratmeter EBF) analysiert. In Anhang A.1 sind ebenfalls die absoluten Wärmeverbräuche je Liegenschaft aufgeführt. So kann beispielsweise ein kleines, schlecht isoliertes Gebäude einen hohen spezifischen Heizwärmeverbrauch aufweisen, absolut gesehen allerdings nur einen kleinen Anteil am Gesamtenergieverbrauch ausmachen. In einem solchen Fall kann es sich lohnen, bei einem Gebäude mit «grösserem Hebel» anzusetzen.

Deshalb sind die Liegenschaften in den Grafiken jeweils nach ihrer Grösse (m² EBF) von links (kleine Gebäude) nach rechts (grosse Gebäude) angeordnet.

² Aktuell befindet sich im Liegenschaftensportfolio der Gemeinde Thalwil nur ein Restaurant. Aus Datenschutzgründen (eindeutige Zuordnung) wird diese Liegenschaft nicht individuell ausgewertet. Der Verbrauch fliesst in die Betrachtung des End- und Primärenergieverbrauchs, die Treibhausgasemissionen und den Wärmepfad der Gemeinde mit ein.

In den Grafiken zur Analyse des Heizwärmebedarfs werden jeweils auch gesetzliche Grenzwerte für Neubauten und Sanierungen angezeigt. Diese Werte dienen zur Beurteilung der Effizienz der Gebäudehülle der jeweiligen Liegenschaft. Zusätzlich wird der «Grenzwert GEAK D» angegeben. Der Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK) klassifiziert Gebäude ähnlich wie Effizienzkategorien von Elektrogeräten oder Fahrzeugen.

Begrifflichkeit

Im Bericht werden technische Ausdrücke verwendet. Um das Verständnis zu verbessern, befindet sich im Kapitel 7 ein Mini-Glossar, welches diese Ausdrücke kurz erläutert.

4 Auswertung Energie- und Wasserverbrauchsdaten

4.1 Heizwärmeverbrauch

Die folgenden Grafiken zeigen den jährlichen spezifischen Heizwärmeverbrauch (kWh/m²/a) der Liegenschaften, sortiert nach Gebäudekategorie. Der spezifische Heizwärmeverbrauch bezieht sich auf einen m² Energiebezugsfläche (EBF). Somit sind Gebäude unterschiedlicher Grössen vergleichbar. Der spezifische Heizwärmeverbrauch ist vor allem von der Gebäudehülle abhängig. Das Nutzerrinnen- und Nutzerverhalten kann jedoch auch einen grossen Einfluss haben. Um Witterungseffekte auszugleichen (wärmere und kältere Winter) wird der Wärmeverbrauch Heizgradtag bereinigt (HGT-bereinigt). Die Grafiken zeigen den Wärmeverbrauch der Jahre 2024, 2023, 2022 und 2021. Durchgezogene und gestrichelte Linien zeigen die gesetzlichen Grenzwerte für Neubauten und Sanierungen der unterschiedlichen Nutzungsarten an³. Diese Werte müssten eingehalten werden, wenn die entsprechenden Gebäude heute neu gebaut oder saniert werden würden. Zusätzlich wird mit einer Strichpunktlinie der «Grenzwert GEAK D» angegeben. Der Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK) klassifiziert Gebäude ähnlich wie Effizienzkategorien von Elektrogeräten oder Fahrzeugen. Gebäude mit einem höheren Heizwärmebedarf als der «Grenzwert GEAK D» kommen in der GEAK-Klasse E bis G zu liegen und gelten somit als sanierungsbedürftig⁴.

³ Die Grenzwerte sind abhängig von der Gebäudehüllzahl, also dem Verhältnis zwischen der Gebäudehüllfläche und der Energiebezugsfläche, und sind somit prinzipiell für jede Liegenschaft unterschiedlich. Zur Vereinfachung wird jeweils eine Gebäudehüllzahl gemäss Anhang A.2 für die Nutzungen eingesetzt.

⁴ Die Grundlagen für die Berechnung finden sich in Anhang. Die Grenzwerte sind angenähert, da sie von der Gebäudeform abhängig und somit individuell für jedes Gebäude sind.

4.1.1 Heizwärmeverbrauch Verwaltungsgebäude

Gemäss Abbildung 2 sind die Verwaltungsgebäude der Gemeinde im Durchschnitt sanierungsbedürftig. Der Wärmeverbrauch von sieben der acht untersuchten Gebäude liegt über dem Grenzwert GEAK D. Das Bauamt schneidet, wie in den letzten Jahren, gut ab. Auffällig ist der erhöhte Heizwärmebedarf in allen Liegenschaften im Jahr 2024 gegenüber dem Vorjahr.

Die Gebäude Tuchhof und Pfisterhaus weisen in diesem Jahr einen signifikant höheren Heizwärmebedarf auf. Bei diesen Liegenschaften wurden im Rahmen der Heizungssanierung Wärmezähler eingebaut. Vorher waren Gasheizungen in Betrieb. Für die Berechnung des Heizwärmebedarfs mussten Annahmen für die Effizienz der Gasheizungen getroffen werden. Das gleiche gilt für das Gemeindehaus, in welchem 2023 die Heizung saniert wurde. Die direkte Messung der Wärme ist dadurch genauer. Beim Jenny-Schloss wurde fälschlicherweise bis 2023 angenommen, dass das Brauchwarmwasser ab der zentralen Gasheizung aufbereitet wird. In Wahrheit ist aber ein Elektroboiler installiert.

Der Wärmebedarf der Liegenschaften Haus Sonnegg, Blumenhof, Remise und Jenny-Schloss sollte durch Sanierungsarbeiten am Gebäude oder Optimierungsmassnahmen an den Heizungseinstellungen weiter gesenkt werden.

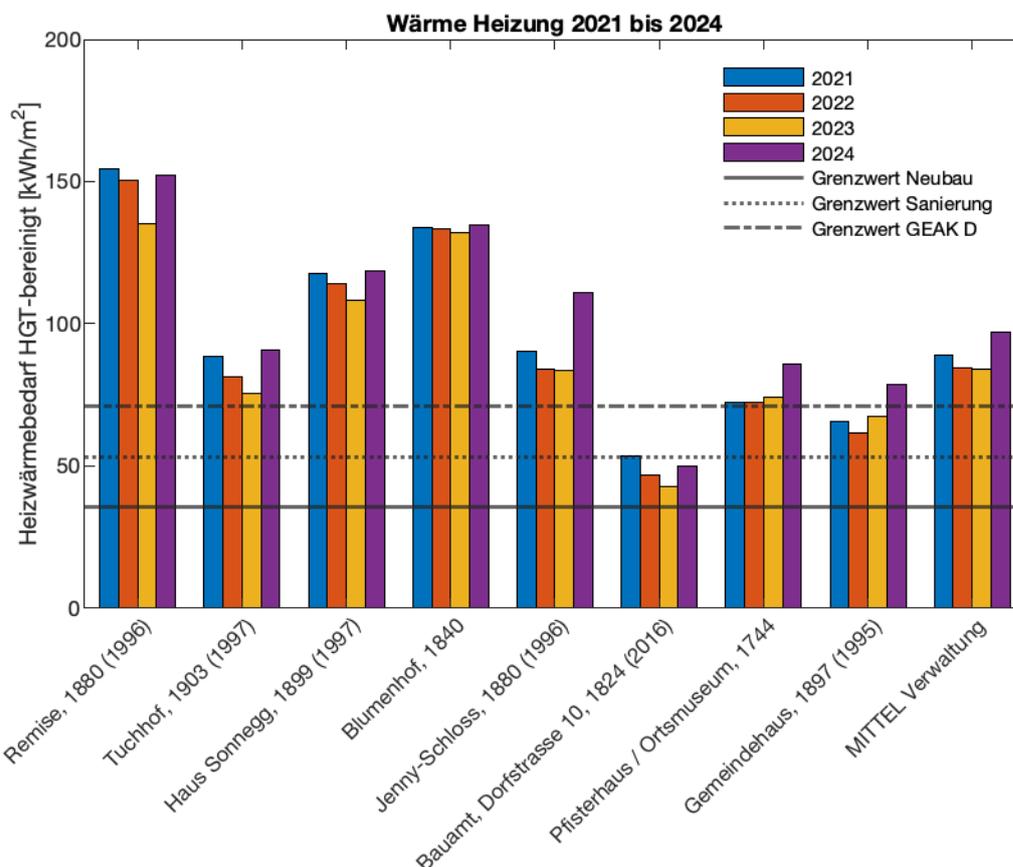


Abbildung 2: Heizwärmebedarf der Liegenschaften der Nutzung Verwaltung
 Name der Liegenschaft, Baujahr (Sanierungsjahr)
 Liegenschaften geordnet von kleinster Energiebezugsfläche (links) zu grösster (rechts)
 Die absoluten Verbrauchswerte aller Gebäude befinden sich in Anhang A.1



4.1.2 Heizwärmeverbrauch Schulen

Die Schulgebäude der Gemeinde sind im Durchschnitt knapp sanierungsbedürftig. Der Wärmeverbrauch von 14 der 21 untersuchten Gebäude liegt über dem Grenzwert GEAK D. Die energetisch sanierten Gebäude schneiden gut ab. So wurde beispielsweise die Musikschule nach Minergie-Standard saniert und weist einen sehr tiefen Heizwärmebedarf auf. Einzig der Neubau Schulhaus Sonnenberg fällt im Jahr 2024 negativ auf. Den Ursachen für den massiv höheren Wärmeverbrauch in diesem Jahr muss näher auf den Grund gegangen werden.

Der KIGA Feldmoos, der KIGA Freihof, der KIGA Rossi und das Schulhaus Ludretikon weisen einen sehr hohen Energieverbrauch auf und sind somit sanierungsbedürftig. Besonders bei diesen Liegenschaften lohnt sich die Prüfung von energetischen Sanierungsmassnahmen. Der KIGA altes Schulhaus Gattikon, der KIGA Hof, der Pavillon Gattikon und das Schulhaus Oeggisbuel weisen ebenfalls einen erhöhten Heizwärmebedarf auf und sind sanierungsbedürftig.

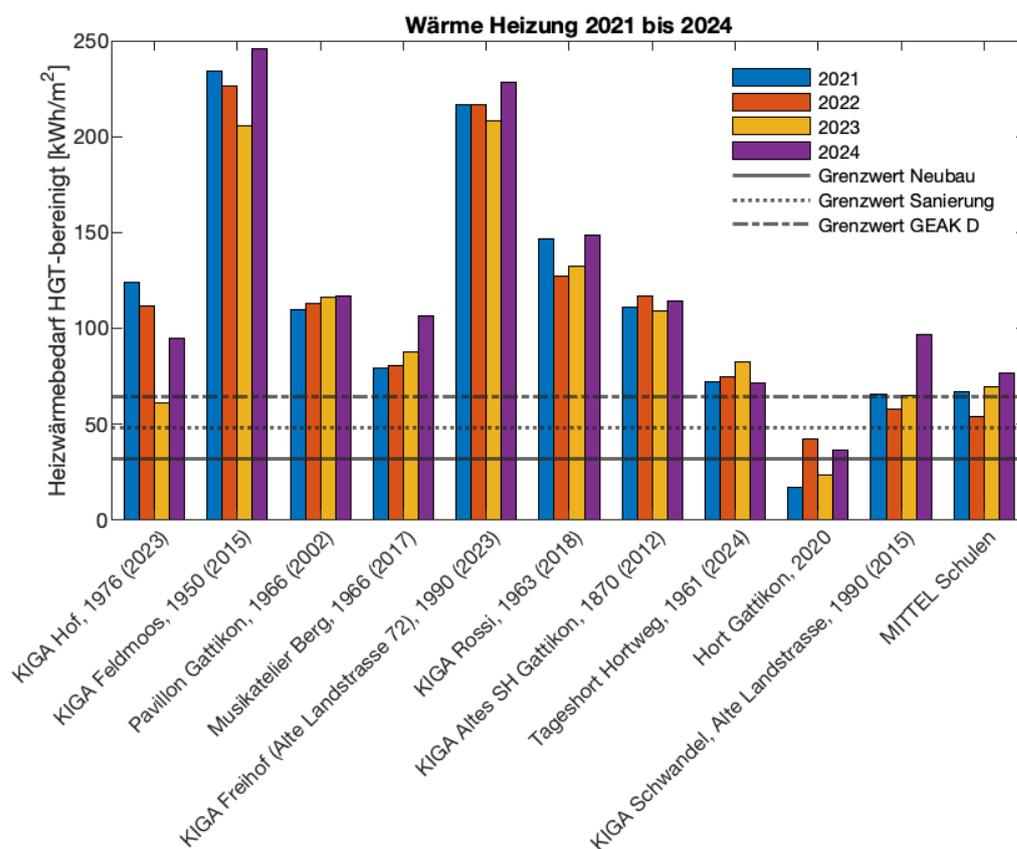


Abbildung 3: Heizwärmebedarf der Liegenschaften der Nutzung Schule
 Teilabbildung Schulen < 600 m² EBF
 Name der Liegenschaft, Baujahr (Sanierungsjahr)
 Liegenschaften geordnet von kleinster Energiebezugsfläche (links) zu grösster (rechts)
 Die absoluten Verbrauchswerte aller Gebäude befinden sich in Anhang A.1

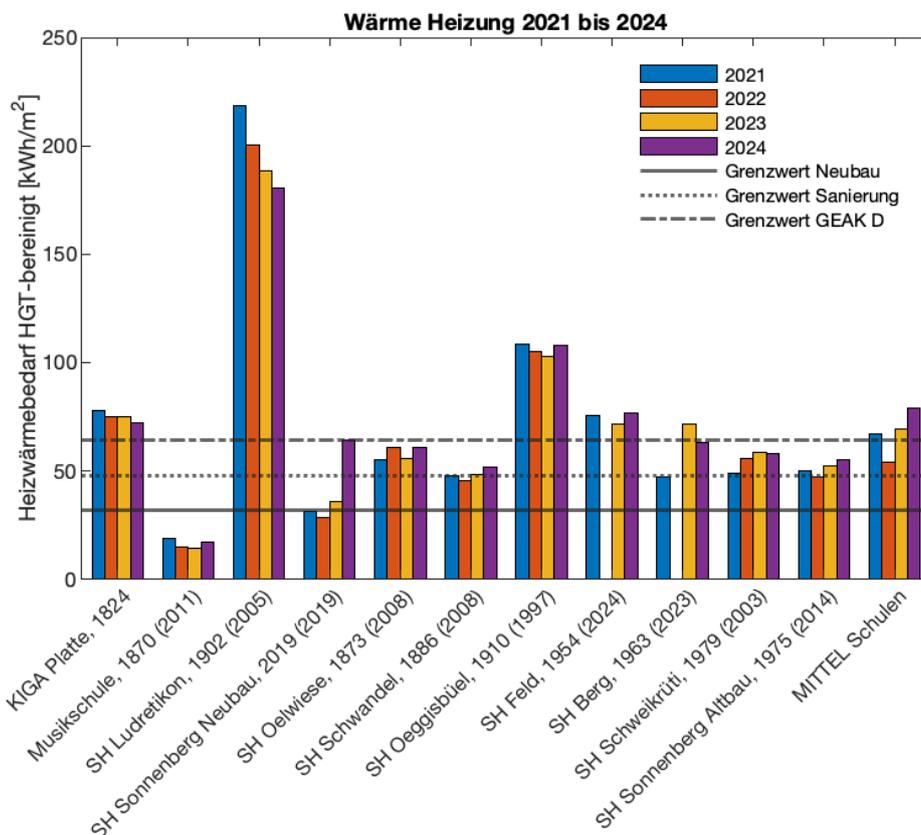


Abbildung 4: Heizwärmebedarf der Liegenschaften der Nutzung Schule
 Teilabbildung Schulen mit EBF > 600m²
 Name der Liegenschaft, Baujahr (Sanierungsjahr)
 Liegenschaften geordnet von kleinster Energiebezugsfläche (links) zu grösster (rechts)
 Die absoluten Verbrauchswerte aller Gebäude befinden sich in Anhang A.1

Der hohe Wärmeverbrauch im Schulhaus Ludretikon ist teilweise durch die Anordnung der Wärmemessstellen zu erklären. Bei dieser Messung wird der Verbrauch der Turnhalle mitgemessen, was die Interpretation der Werte erschwert. Nur die Turnhalle Platte wird separat erfasst (siehe Sportbauten). Das energiebüro empfiehlt, beispielsweise im Rahmen einer zukünftigen Sanierung, Energiezähler nachzurüsten, um den Wärmeverbrauch der Sporthallen von dem der Schulhäuser trennen zu können. Dies betrifft die Sporthallen Feld, Ludretikon, Schwandel, Schweikrüti und Sonnenberg. Diese Hallen werden in Abbildung 3 zusammen mit den Schulhäusern abgebildet.

4.1.3 Heizwärmeverbrauch Sportbauten

Die in Abbildung 5 dargestellten Sportbauten der Gemeinde sind im Durchschnitt nicht sanierungsbedürftig. Eine Ausnahme bildet die Turnhalle Platte. Trotz Sanierung im Jahr 2011 weist die Turnhalle Platte einen erhöhten Heizwärmebedarf auf. Das energiebüro empfiehlt die Einstellungen der haustechnischen Anlagen zu überprüfen und gegebenenfalls zu optimieren. Weitere Sanierungsmassnahmen sollten geprüft werden.

Die Sporthallen Feld, Ludretikon, Schwandel, Schweikrüti und Sonnenberg werden nicht dargestellt, da deren Wärmeverbrauch nicht separat gemessen wird. Somit kann leider keine Aussage zum Wärmeverbrauch dieser Turnhallen getroffen werden. Der Energieverbrauch zur Beheizung ist bei diesen Anlagen zusammen mit den Schulen abgebildet (Abbildung 3 und Abbildung 4).



Abbildung 5: Heizwärmebedarf der Liegenschaften der Nutzung Sportbauten
Name der Liegenschaft, Baujahr (Sanierungsjahr)
Liegenschaften geordnet von kleinster Energiebezugsfläche (links) zu grösster (rechts)
Die absoluten Verbrauchswerte aller Gebäude befinden sich in Anhang A.1



4.1.4 Heizwärmeverbrauch Hallenbäder

Das Hallenbad Schweikrüti weist einen niedrigen Heizwärmeverbrauch (Tendenz sinkend) auf. Das Gebäude wurde im Jahr 2018 umfassend saniert. Im Rahmen einer fünfjährigen Betriebsoptimierung konnte der Energiebedarf weiter gesenkt werden. Das Beispiel zeigt die Wirksamkeit von energetischen Massnahmen, welche ein älteres Gebäude an den Grenzwert für Neubauten angenähert haben.

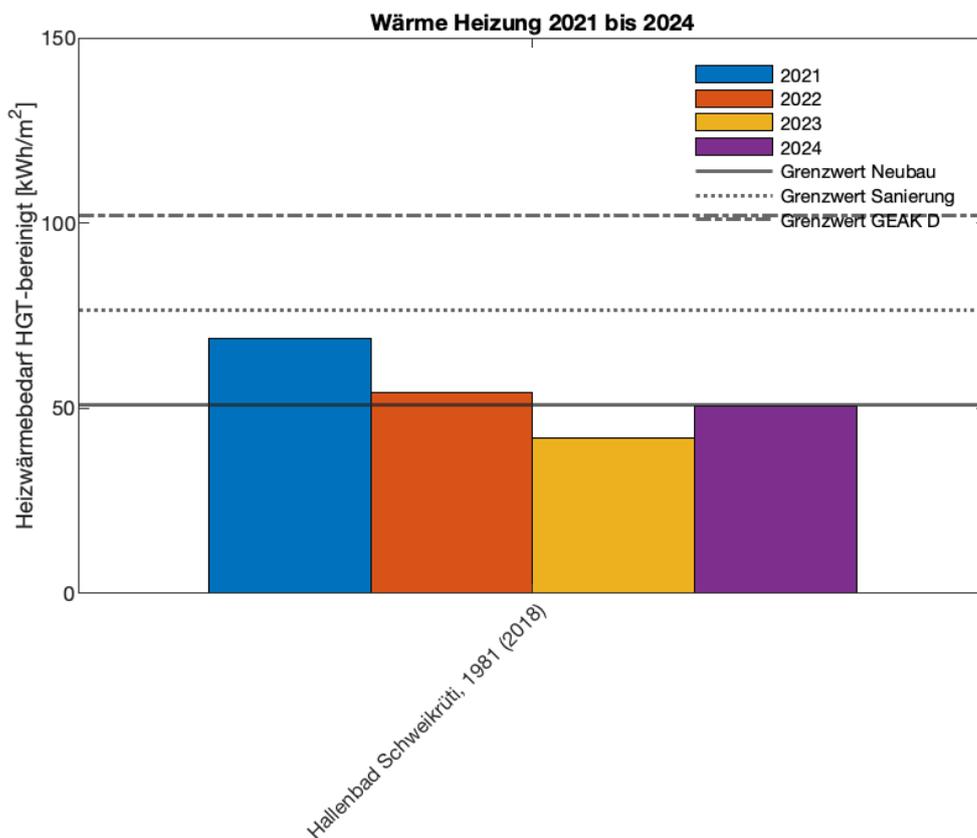


Abbildung 6: Heizwärmebedarf der Liegenschaften der Nutzung Hallenbad
 Name der Liegenschaft, Baujahr (Sanierungsjahr)
 Liegenschaften geordnet von kleinster Energiebezugsfläche (links) zu grösster (rechts)
 Die absoluten Verbrauchswerte aller Gebäude befinden sich in Anhang A.1

4.1.5 Heizwärmeverbrauch Versammlung

Die Versammlungsgebäude sind im Durchschnitt sanierungsbedürftig. Die Pfisterschür wurde umfassend saniert und weist einen tiefen Heizwärmebedarf auf. Der Sprung im Heizwärmebedarf zwischen 2023 und 2024 lässt sich durch den Umstieg auf Fernwärme erklären. So wurde für die vorherige Gasheizung eine Annahme für die Berechnung des Heizwärmebedarfs getroffen. Dabei wurde die Effizienz der Gasheizung leicht unterschätzt, was den Heizwärmebedarf reduziert hat. Das Cevihaus Alba weist einen hohen Energieverbrauch auf und ist somit sanierungsbedürftig. Das energiebüro empfiehlt hier die Einstellungen der Heizung zu überprüfen und allenfalls anzupassen oder energetische Sanierungsmassnahmen vorzunehmen.

Der Energieverbrauch der Tannsteinkapelle kann nicht abschliessend vom Wärmebedarf des Einfamilienhauses und des Friedhofsgebäudes getrennt werden. Es wird empfohlen, einen Wärmezähler sowohl bei der Tannsteinkapelle, wie auch beim Friedhofsgebäude zu installieren.



Abbildung 7: Heizwärmebedarf der Liegenschaften der Nutzung Versammlung
 Name der Liegenschaft, Baujahr (Sanierungsjahr)
 Liegenschaften geordnet von kleinster Energiebezugsfläche (links) zu grösster (rechts)
 Die absoluten Verbrauchswerte aller Gebäude befinden sich in Anhang A.1

4.1.6 Heizwärmeverbrauch Industriegebäude

Der Wärmeverbrauch der beiden Industriegebäude ist hoch. Die Gebäude sind sanierungsbedürftig. Das energiebüro empfiehlt der Gemeinde Sanierungsmassnahmen zu prüfen.

Das Friedhofsgebäude (inklusive Gärtnerei und Tannsteinkapelle / Wohnung) weist einen eher hohen spezifischen Energieverbrauch auf und ist somit sanierungsbedürftig. Wie bereits in den letzten Jahren, wird aufgrund der komplexen Gebäudestruktur und der unterschiedlichen Nutzungen (Gärtnerei und Tannsteinkapelle / Wohnung) des Komplexes empfohlen, das Messkonzept zu überprüfen und nach Möglichkeit zusätzliche Wärmezähler einzubauen. Konzeptionell wird ein Wärmezähler beim Friedhofsgebäude, sowie eine weitere Wärmemessung beim Einfamilienhaus oder der Tannsteinkapelle empfohlen.

Beim Werkhof und Feuerwehr handelt es sich ebenfalls um mehrere Gebäude mit Mischnutzung (inkl. Mietwohnungen). Auch hier wird empfohlen, Energiezähler einzubauen, um die tatsächliche Situation besser abbilden und nachvollziehen zu können.

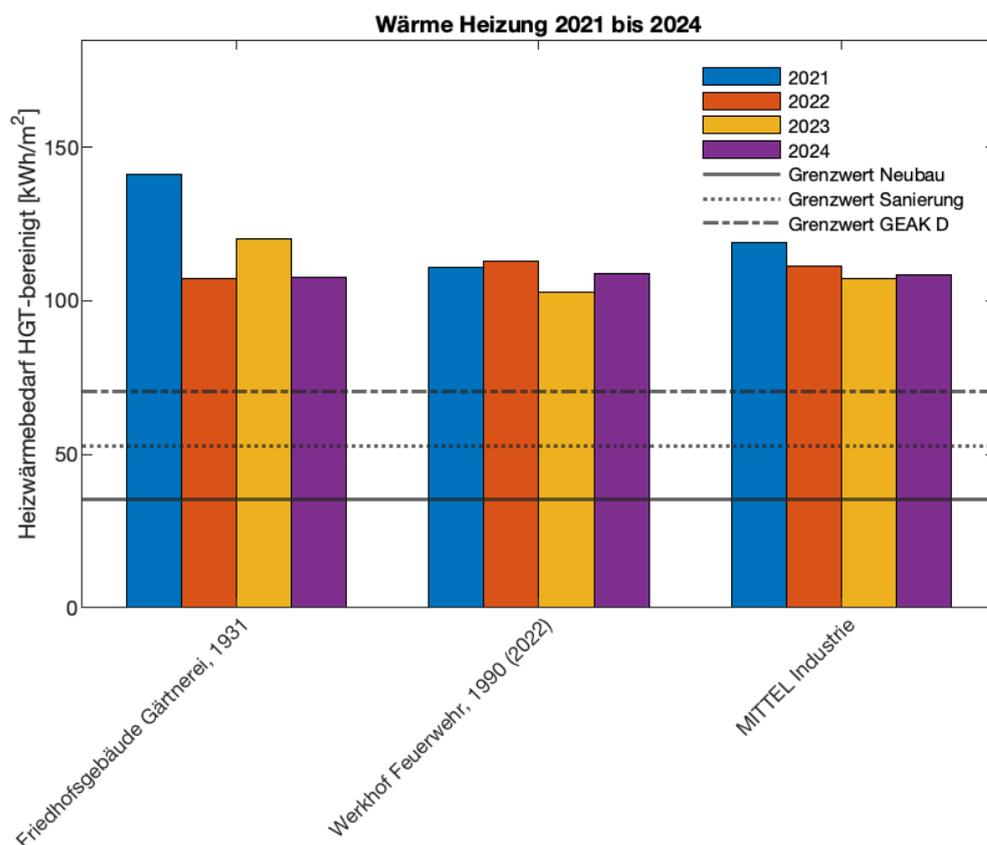


Abbildung 8: Heizwärmebedarf der Liegenschaften der Nutzung Industrie
 Name der Liegenschaft, Baujahr (Sanierungsjahr)
 Liegenschaften geordnet von kleinster Energiebezugsfläche (links) zu grösster (rechts)
 Die absoluten Verbrauchswerte aller Gebäude befinden sich in Anhang A.1

4.1.7 Heizwärmebedarf Mehrfamilienhäuser

Die Mehrfamilienhäuser der Gemeinde sind im Durchschnitt sanierungsbedürftig. Der Wärmeverbrauch von 9 der 11 untersuchten Gebäude liegt über dem Grenzwert GEAK D. Drei sanierte Gebäude schneiden sehr gut ab und erfüllen sogar beinahe den Grenzwert für Neubauten.

Die Liegenschaften an der Alten Landstrasse 9 und 11 wurden im Jahr 2023 neu in die Auswertung aufgenommen. Diese Liegenschaften werden über eine gemeinsame Gasheizung mit Wärme versorgt. Da eine verbrauchsabhängige Zuordnung des Energieverbrauchs nicht möglich ist, wird der Energieverbrauch flächenmässig aufgeteilt, was den identischen spezifischen Heizwärmebedarf der Liegenschaften erklärt. Durch Einbau eines Energiezählers könnte der Heizwärmebedarf zukünftig besser aufgeschlüsselt werden. Das energiebüro empfiehlt hier im Sommer 2025 einen Wärmehzähler nachzurüsten.

An der Breitelistrasse ist ein Ersatzneubau vorgesehen. Ein Teil des Gebäudebestands ist im Jahr 2023 abgebrannt. Der hier dargestellte Heizwärmebedarf an der Breitelistrasse umfasst ebenfalls die Walchlistrasse 9. Diese ist nicht Bestandteil des Neubauprojekts und bleibt bestehen. Der abnehmende Heizwärmebedarf kann auch auf den Rückbau respektive dessen Vorbereitung zurückzuführen sein. Es wird empfohlen, für die Ersatzneubauten ein sauberes Messkonzept für die Energiemessungen auszuarbeiten und umzusetzen.

Einzig an der Gotthardstrasse 35/37 fand im Jahr 2023 der Umstieg von Gasheizung auf Fernwärme statt. Bei den übrigen Liegenschaften sollte ebenfalls zeitnah ein Umstieg auf Fernwärme oder ein Wärmepumpensystem erfolgen.

Durch Sanierungsmassnahmen an der Alpenstrasse 24, Etzlibergstrasse und Alten Landstrasse 57 konnte der Energiebedarf für Heizungszwecke stark reduziert und auf ein tiefes Niveau gebracht werden. Der Heizwärmebedarf an der Wiesenstrasse, Alten Landstrasse 11 und beim Schützenhaus sollte durch energetische Sanierungsmassnahmen reduziert werden.

An der Alpenstrasse 24 ist der Heizwärmebedarf im Jahr 2024 signifikant gestiegen. Das Gebäude verfügt über eine Solarthermie-Anlage. Die Funktionstüchtigkeit dieses Systems ist zu überprüfen.

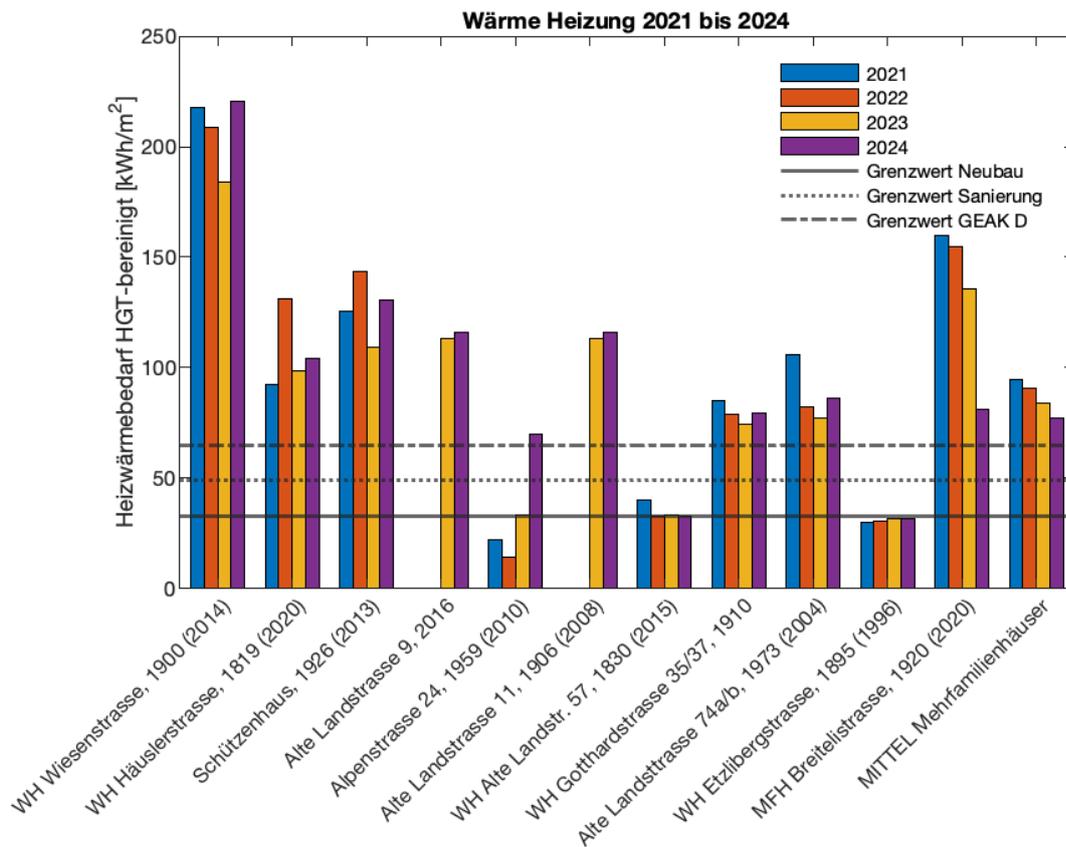


Abbildung 9: Heizwärmebedarf der Liegenschaften der Nutzung Mehrfamilienhaus
 Name der Liegenschaft, Baujahr (Sanierungsjahr)
 Liegenschaften geordnet von kleinster Energiebezugsfläche (links) zu grösster (rechts)
 Die absoluten Verbrauchswerte aller Gebäude befinden sich in Anhang A.1

4.1.8 Heizwärmebedarf Einfamilienhäuser

Das Einfamilienhaus an der Albisstrasse 20 ist mit grosser Wahrscheinlichkeit sanierungsbedürftig. Um eine abschliessende Aussage über den tatsächlichen Wärmebedarf der Liegenschaft machen zu können, muss ein Wärmezähler installiert werden.

In der Tannsteinkapelle an der Albisstrasse 20 befindet sich im Pfarrhaus eine Wohnung. Die Wärmeversorgung dieses Einfamilienhauses, der Tannsteinkapelle (Nutzung Versammlung) und des Friedhofsgebäudes / Gewächshauses (Nutzung Industrie) erfolgt zentral ab einer gemeinsamen Gasheizung. Die einzelnen Energieflüsse sind nicht separat gemessen, was die Analyse erschwert. Die Heizwärme wurde entsprechend flächenabhängig auf die Einheiten verteilt. Die Empfehlung vom letzten Bericht bleibt bestehen. Das energiebüro empfiehlt, im Sommer 2025 zumindest beim Friedhofsgebäude einen Wärmezähler zu installieren, um die Energieflüsse korrekt abzubilden und den Heizwärmebedarf der drei Liegenschaften ermitteln zu können.

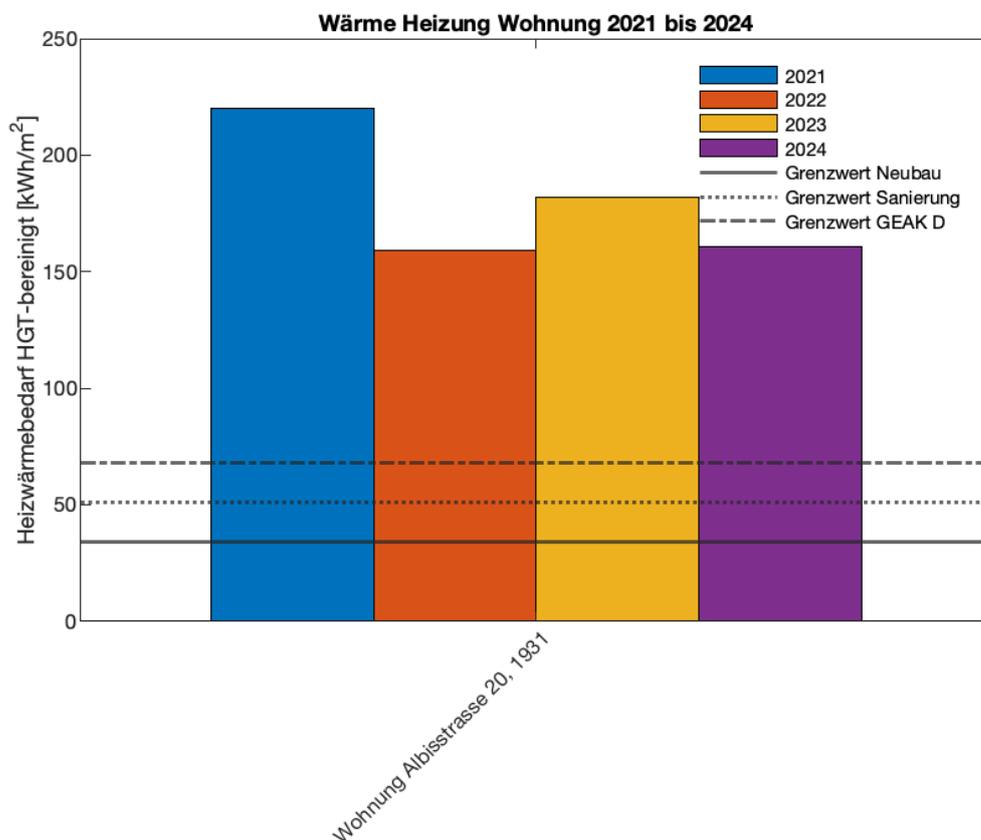


Abbildung 10: Heizwärmebedarf der Liegenschaften der Nutzung Einfamilienhaus
Name der Liegenschaft, Baujahr (Sanierungsjahr)
Die absoluten Verbrauchswerte aller Gebäude befinden sich in Anhang A.1



4.2 Wärmebedarf für Warmwasser

Die Wärme zur Erzeugung des Brauchwarmwassers wird grundsätzlich nicht gemessen, sondern mit Standardwerten approximiert. Diese Werte sind wichtig, um beispielsweise aus dem gesamten Gasverbrauch einer Liegenschaft den Heizwärmebedarf zu berechnen.

Abbildung 11 zeigt den spezifischen Wärmeverbrauch im Jahr 2024 für die Heizung (rot) und zur Erzeugung von Warmwasser (blau, kWh/m²/a) im Durchschnitt pro Gebäudekategorie (Schule, Wohnen, Verwaltung etc.).

Der spezifische Wärmeverbrauch bezieht sich auf einen Quadratmeter Energiebezugsfläche (EBF). Somit sind Gebäude unterschiedlicher Grössen vergleichbar.

Einzig beim Hallenbad Schweikrüti wird der Wärmebedarf zur Warmwasserproduktion gemessen.

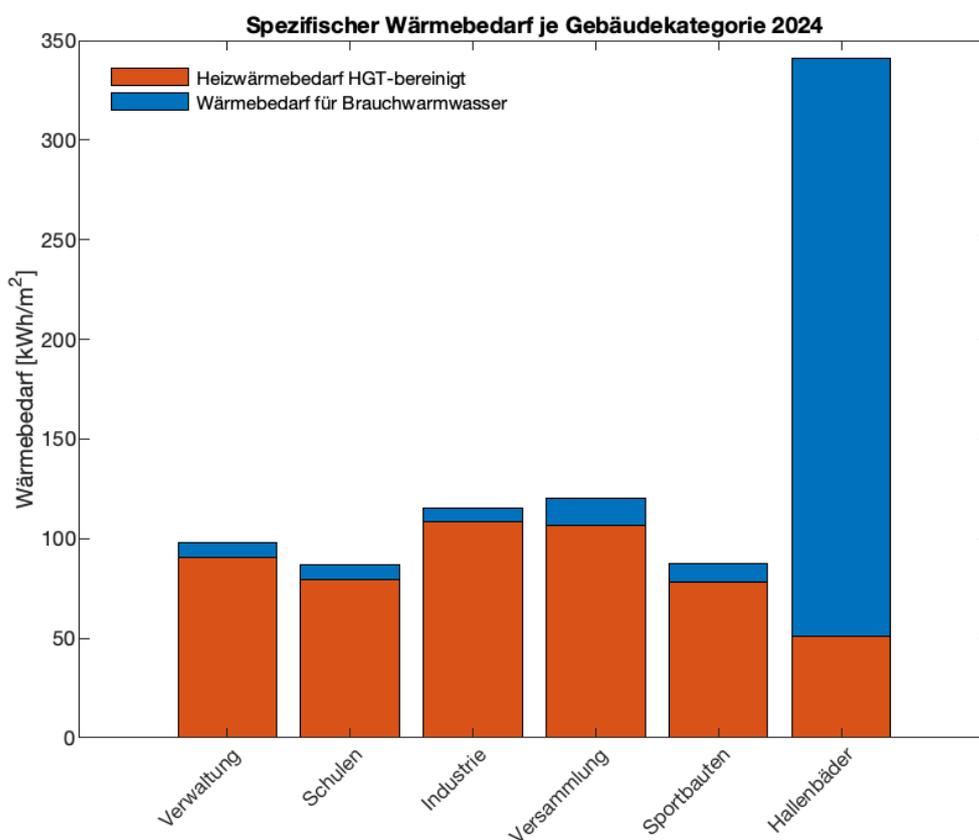


Abbildung 11: Wärmebedarf für Heizung (rot) und Brauchwarmwasser (blau) je Gebäudekategorie

In Tabelle 2 werden die Brauchwarmwasser Erzeugungssysteme, welche in den Liegenschaften der Gemeinde in Betrieb sind, dargestellt. Es sind mindestens sieben Elektroboiler in Betrieb. Im Kanton Zürich besteht eine Ersatzpflicht für zentrale Elektroboiler bis 2030. Davon ausgenommen sind dezentrale Elektroboiler in Nasszellen und WC-Anlagen. Der Ersatz der Elektroboiler sollte in den kommenden Jahren geplant und umgesetzt werden.

Tabelle 2: Erzeugungssysteme für Brauchwarmwasser⁵

	Anzahl Systeme Ende Jahr
Wärmeerzeugung BWW	2024
Gas	27
Fernwärme	11
Pellets	1
Wärmepumpe	4
Elektroboiler	7
Solarthermie	1

4.3 Elektrischer Energieverbrauch

Abbildung 12 zeigt den jährlichen spezifischen elektrischen Energieverbrauch (kWh/m²/a) im Durchschnitt pro Gebäudekategorie (Schule, Wohnen, Verwaltung etc.).

Der spezifische elektrische Energieverbrauch bezieht sich auf einen Quadratmeter Energiebezugsfläche (EBF). Somit sind Gebäude unterschiedlicher Grössen vergleichbar.

Der elektrische Energiebedarf bei den Liegenschaften ist grundsätzlich witterungsunabhängig.

Durch energetische Betriebsoptimierungsmassnahmen, wie beispielsweise das Umrüsten auf LED-Beleuchtung, kann der elektrische Energiebedarf reduziert werden.

Erwartungsgemäss weisen die Sportbauten und Hallenbäder aufgrund der Beleuchtung und haustechnischen Anlagen (Pumpen, Lüftungsanlagen) einen erhöhten elektrischen Energiebedarf auf. Besonders in diesen Gebäudekategorien können sich Optimierungsmassnahmen lohnen. Im Jahr 2024 erfolgte bei mehreren Schulhäusern der Umstieg auf LED-Beleuchtung. Weitere Gebäude werden 2025 umgerüstet. In Zukunft wird der elektrische Energieverbrauch der Schulhäuser und Verwaltungsgebäude separat aufgezeigt, um den Effekt der Umrüstung abbilden zu können.

Bei den Mehrfamilienhäusern wird der Allgemeinstromverbrauch (z. B. Beleuchtung im Treppenhaus, Lift, haustechnische Anlagen) dargestellt. Natürlich ist der totale elektrische Energieverbrauch durch den privaten Konsum höher, liegt allerdings nicht im Verantwortungs- respektive Handlungsbereich der Gemeinde. Bei den übrigen Nutzungen bzw. Liegenschaften wird der komplette elektrische Energieverbrauch aufgezeigt.

Elektrische Energie in Liegenschaften wird für verschiedene Anwendungen aufgewendet:

- Geräte und Beleuchtung
- Erzeugung von Raumwärme (Heizwärme) mittels Wärmepumpe
- Erzeugung von Brauchwarmwasser mittels Wärmepumpe oder elektrisch direkt (Elektroboiler)
- Elektromobilität

⁵ Erfassung der Systeme gemäss aktuellem Kenntnisstand unter Vorbehalt zukünftiger Aktualisierung. Die tatsächlichen Installationen wurden nicht vor Ort durch die Autoren überprüft.



Zunehmend werden E-Autos vor Ort geladen (z. B. in der Tiefgarage des Gemeindehauses). Dieser elektrische Energieverbrauch wird teilweise nicht separat erfasst. Auch in diesen Situationen gilt es, das Messkonzept zu überprüfen und bei Bedarf anzupassen (zusätzliche Messung elektrischer Energieverbrauch E-Mobilität).

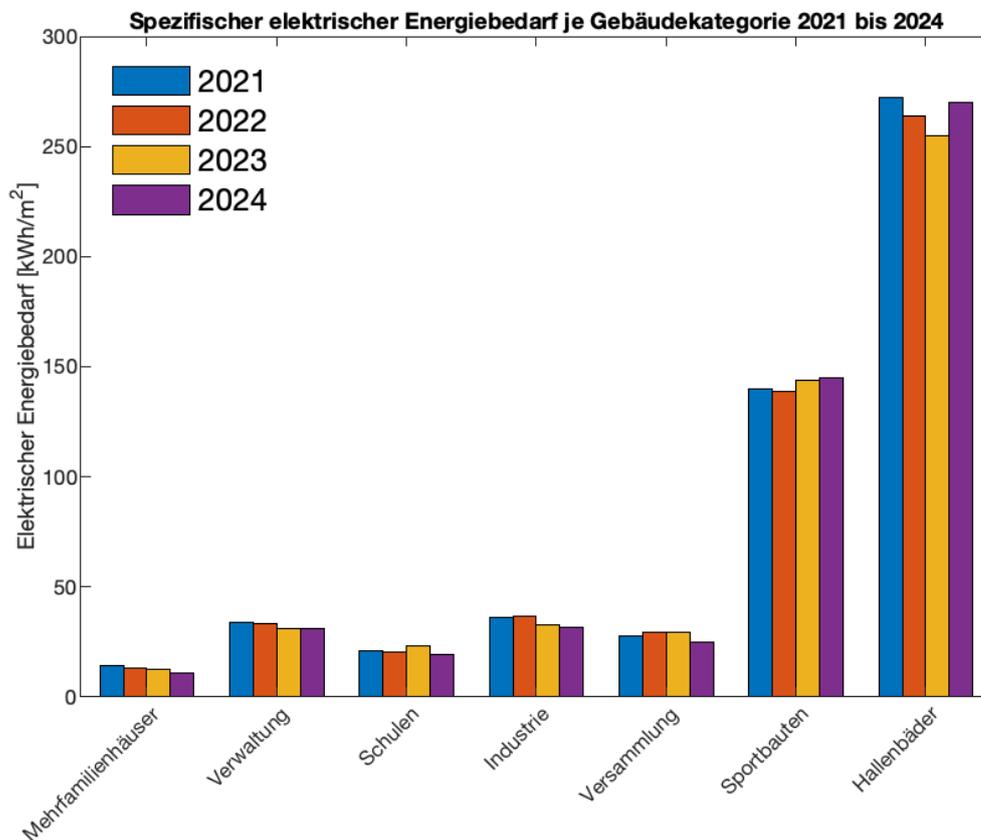


Abbildung 12: Spezifischer elektrischer Energiebedarf je Gebäudekategorie

4.4 Wasserverbrauch

Abbildung 13 zeigt den jährlichen spezifischen Wasserverbrauch (m^3/m^2 und Jahr) im Durchschnitt pro Gebäudekategorie (Schule, Wohnen, Verwaltung etc.).

Der spezifische Wasserverbrauch bezieht sich auf einen Quadratmeter Energiebezugsfläche (EBF). Somit sind Gebäude unterschiedlicher Grössen vergleichbar.

Der Wasserverbrauch ist grundsätzlich witterungsunabhängig.

Diese Grafik dient nur zur Information.

Der Wasserverbrauch ist erwartungsgemäss bei den Nutzungen mit hohem Brauchwarmwasserbedarf (z. B. Sportbauten mit Garderobenduschen) höher.

Das Hallenbad Schweikrüti weist einen eher tiefen spezifischen Wasserverbrauch auf. Dies könnte auf die hohe Zirkulationsrate des Bassinwassers und den Einbau von Sparbrausen bei den Duschen zurückzuführen sein.

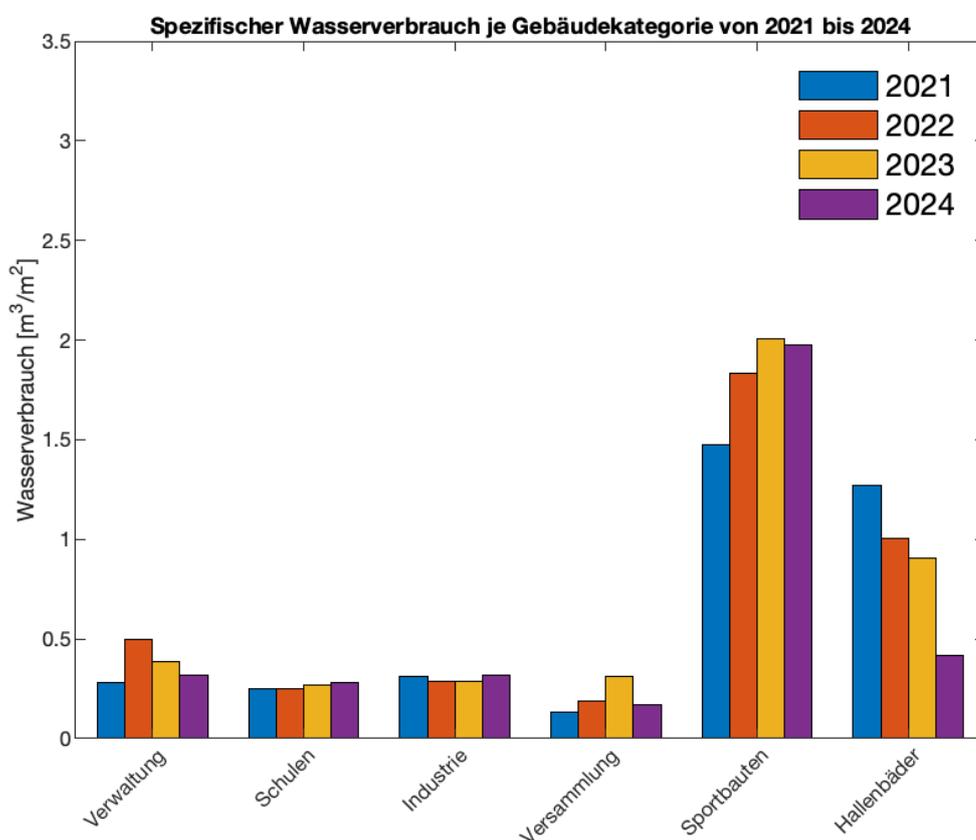


Abbildung 13: Spezifischer Wasserverbrauch je Gebäudekategorie

4.5 Solarstromproduktion und Eigenverbrauch

Im Jahr 2024 verfügte die Gemeinde über sieben PV-Anlagen auf eigenen Liegenschaften.

Abbildung 14 zeigt den Jahresertrag der PV-Anlagen in MWh/a und dessen Aufteilung in Eigenverbrauch und Rücklieferung (Verkauf von elektrischer Energie an EKZ). Grundsätzlich wird ein Energiezähler zur Messung des produzierten Solarstroms erst ab einer Anlagengrösse von 30kVA gesetzlich vorgeschrieben. Das heisst, dass gewisse Werte interpoliert werden mussten oder mit einer Ungenauigkeit behaftet sind (z. B. Auslesung Zählerstand aus Wechselrichter). Auch hier empfiehlt das energiebüro, das Messsystem zu überprüfen und gegebenenfalls Zähler nachzurüsten, um die PV-Anlagen in das Energiemonitoring einbinden zu können.

Der Eigenverbrauch ist üblicherweise finanziell lukrativer, erfordert aber eine Gleichzeitigkeit von Produktion und Verbrauch. Dies ist bei Schulhäusern (Sommerferien) und bei der Eisbahn (tiefer Strombedarf im Sommer) jedoch nicht immer der Fall. Insbesondere beim Schulhaus Schweikrüti sollte geprüft werden, wie der Eigenverbrauchsanteil erhöht werden kann.

Eine weitere von der Gemeinde finanzierte Anlage auf dem verpachteten Bauernhof Sihlhalden ist von dieser Auswertung ausgenommen, da der Pächter die produzierte elektrische Energie direkt vor Ort nutzt.

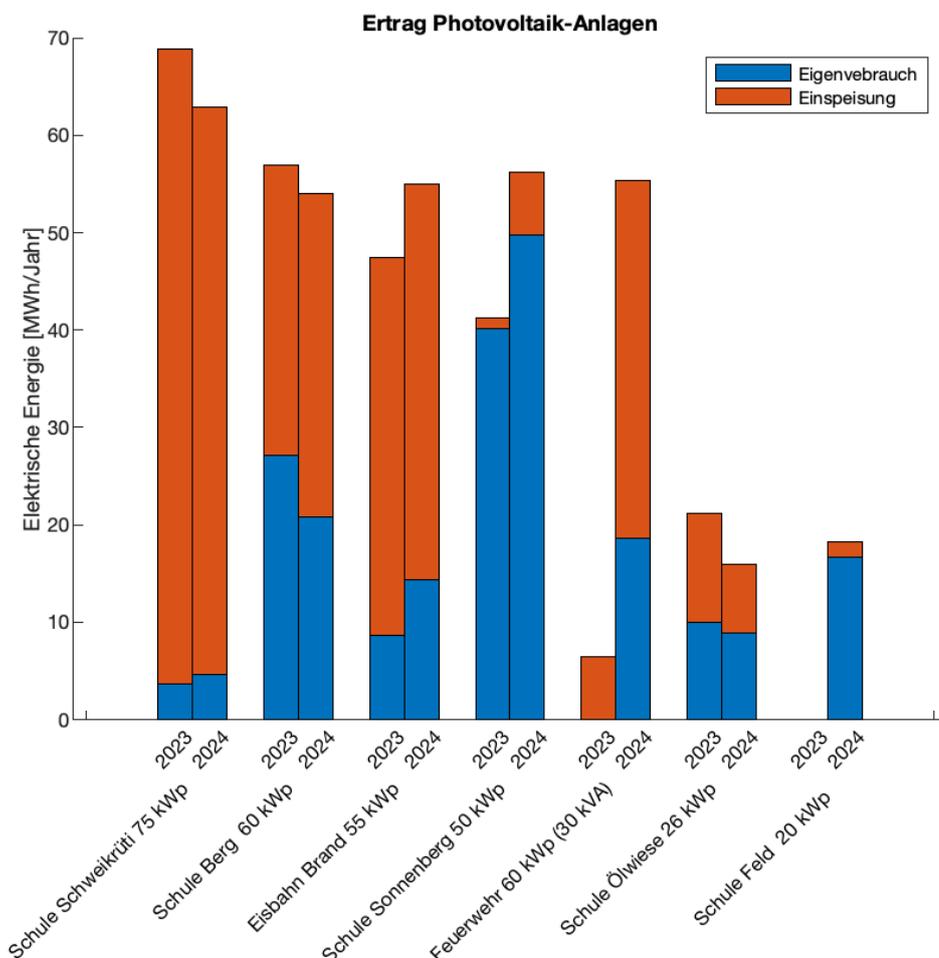


Abbildung 14: Jahresertrag der PV-Anlagen auf Gemeindeliegenschaften aufgeschlüsselt nach Eigenverbrauch und Rücklieferung. Die Anlagen sind nach Anlagengrösse in kWp absteigend angeordnet.

Der Gesamtertrag 2024 aller Anlagen betrug 318 MWh. Dies entspricht etwa 17 Prozent des elektrischen Energieverbrauchs der in der Energiebuchhaltung enthaltenen Liegenschaften.

Grundsätzlich sollte bei jedem Neubau und jeder Dachsanierung die Option einer PV-Anlage geprüft werden.

4.6 Mobilität

Die Gemeinde besitzt eine Fahrzeugflotte von 14 Fahrzeugen⁶. Diese verfügen grösstenteils noch über Verbrennungsmotoren, die mit fossilen Treibstoffen betrieben werden. Gemäss dem Masterplan Klima der Gemeinde Thalwil werden beim zukünftigen Ersatz der Fahrzeuge elektrische Alternativen geprüft. Dies ist sinnvoll und wird auch hier empfohlen. Die totalen Treibhausgasemissionen der Fahrzeugflotte im Jahr 2024 beträgt rund 103 t CO₂-eq.

Die Daten der Elektrofahrzeuge sind unvollständig, da nicht alle Ladestationen über Energiezähler verfügen. Mindestens drei Fahrzeuge, welche beim Gemeindehaus geladen werden, sind in der Statistik nicht enthalten. Dieser Stromverbrauch ist im Stromverbrauch der Gebäude enthalten.

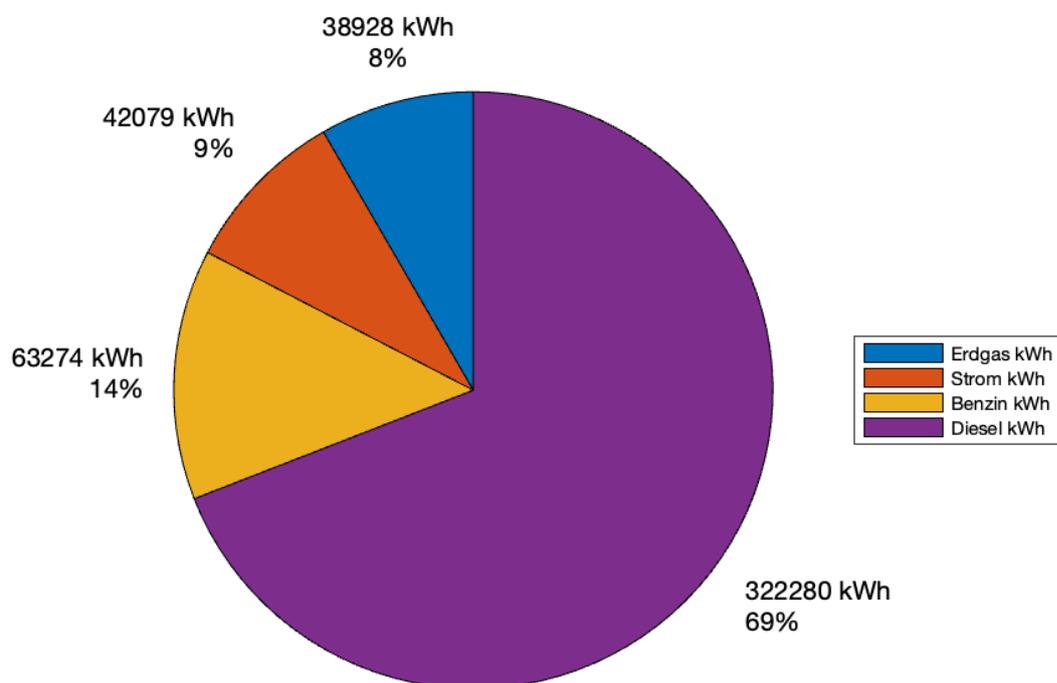


Abbildung 15: Endenergieverbrauch für die gemeindeeigene Fahrzeugflotte

⁶ Aufführung der Fahrzeugflotte gemäss aktuellem Kenntnisstand unter Vorbehalt zukünftiger Aktualisierung.
 File: Energiebuchhaltungsbericht Thalwil 2024 20250428

4.7 Endenergie- und Primärenergiebedarf der Gebäude

Abbildung 16 und Tabelle 3 zeigen die Entwicklung des Endenergieverbrauches des gesamten Liegenschaftensportfolios der Gemeinde. Endenergie bezeichnet die Energieträger (z. B. Gas, Heizöl, Strom) welche die Liegenschaft bezieht, respektive verbraucht und welche innerhalb der Liegenschaft in Nutzenergie umgewandelt werden (z. B. Raumwärme, Warmwasser, Licht).

Diese Auswertung zeigt wie sich der Mix der Energieträger über die Jahre entwickelt hat.

Durch die Erhöhung des Biogasanteils von 15 Prozent auf 35 Prozent am Gasprodukt durch die Gasversorgung Thalwil im Jahr 2022, konnte der Erdgasverbrauch um 20 Prozent reduziert werden. Gas bleibt weiterhin der wichtigste Energieträger bei der Wärmeversorgung der gemeindeeigenen Liegenschaften. In den Jahren 2023 und 2024 fand ein massiver Zubau von Fernwärme statt. So wurden im Jahr 2023 sieben neue Fernwärmeanschlüsse realisiert. Im Jahr 2024 wurde ein weiterer Fernwärmeanschluss realisiert, über den drei Liegenschaften mit Wärme versorgt werden und welcher somit drei Gasheizungen ersetzt.

Abbildung 16 zeigt den prozentualen Anteil der Energieträger am gesamten Energieverbrauch. Tabelle 3 zeigt die absoluten Zahlen des Endenergieverbrauchs je Energieträger. Die Zahlen sind nicht witterungsbereinigt, weshalb diese sich von Jahr zu Jahr unterscheiden. In einem Jahr mit kälterem Winter wird somit der totale Endenergieverbrauch höher ausfallen, als in einem milden Jahr.

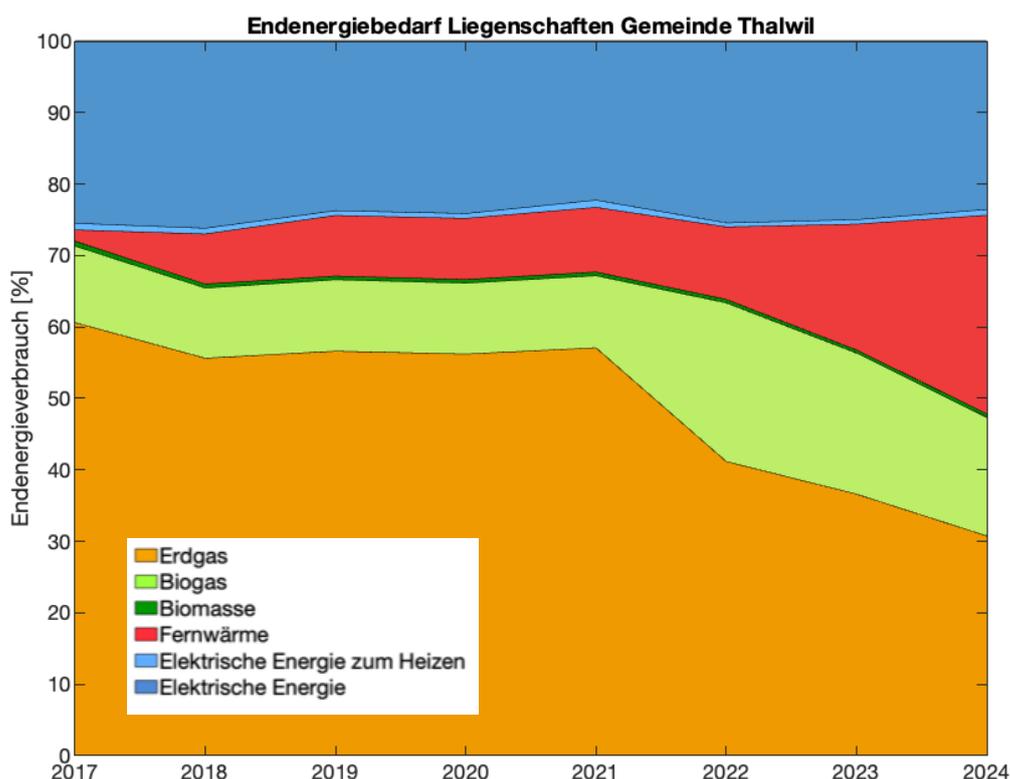


Abbildung 16: Entwicklung prozentualer Anteil Energieträger Stufe Endenergie am gesamten Energieverbrauch des Gebäudeportfolios der Gemeinde Thalwil


 Tabelle 3: Energiemengen je Jahr und Energieträger (Stufe Endenergie)⁷

Energieträger [MWh]	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Erdgas	3'768	3'838	4'592	4'330	4'886	3'015	2'831	2'422
Biogas	665	677	810	764	862	1'623	1'525	1'304
Heizöl	0	0	0	0	0	0	0	0
Pellets	43	39	41	39	45	36	34	40
Fernwärme	98	483	688	659	774	742	1'361	2'186
Elektrische Energie zum Heizen	57	56	55	52	87	41	49	64
Elektrische Energie	1'580	1'801	1'918	1'853	1'898	1'856	1'926	1'848
Total (HGT-unbereinigt)	6'211	6'894	8'104	7'697	8'552	7'313	7'726	7'846

Abbildung 17 und Tabelle 4 zeigen die Entwicklung des Primärenergieverbrauches des Liegenschaftensportfolios der Gemeinde. Als Primärenergie werden die Energiequellen (z. B. Rohöl, Kohle, Windkraft, Wasserkraft) wie sie natürlich vorkommen und abgebaut oder in transportierbare Endenergieträger (z. B. Heizöl, Strom) umgewandelt werden, bezeichnet.

Der Primärenergieverbrauch berücksichtigt auch die Lieferkette der Energie und gibt an, ob diese erneuerbar oder nicht erneuerbar ist. Zudem wird diese Analyse verwendet, um die Treibhausgasemissionen der Energielieferkette zu quantifizieren.

⁷ Durch die stetige Verbesserung des Energiemonitorings und der zusätzlichen Aufnahme von Liegenschaften können sich die historischen Werte geringfügig verändern.

File: Energiebuchhaltungsbericht Thalwil 2024 20250428

Vertraulich: Alle Rechte vorbehalten energiebüro® ag, Zürich Reproduktion ohne Genehmigung verboten

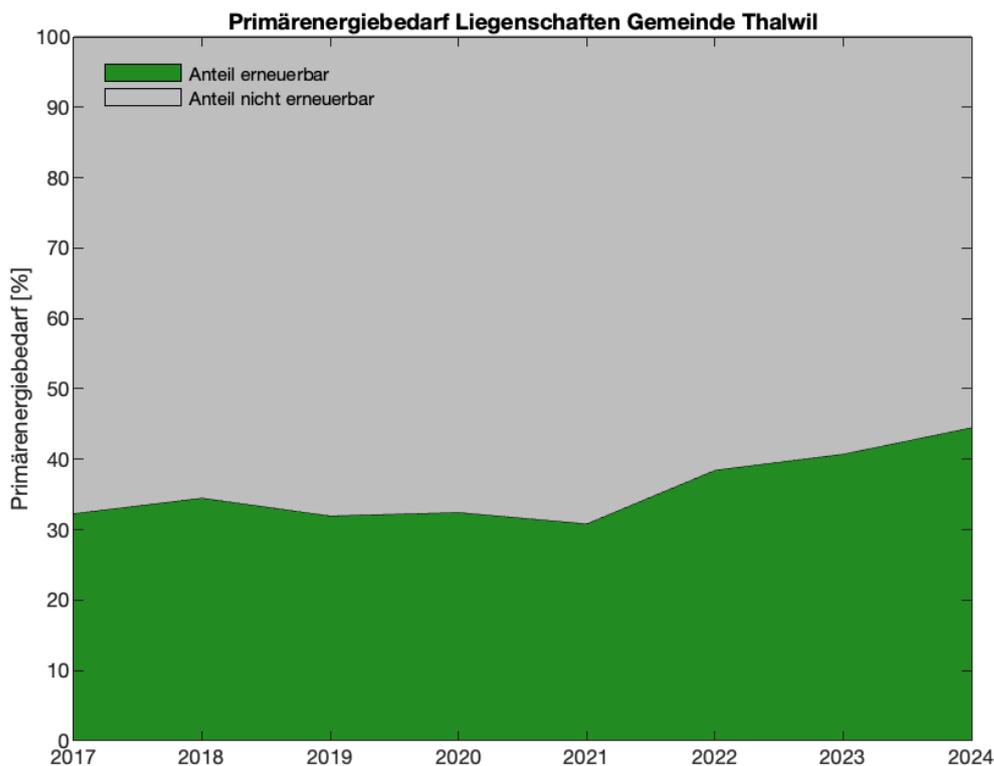


Abbildung 17: Entwicklung prozentualer Anteil erneuerbarer und nicht erneuerbarer Primärenergie (exkl. Umweltwärme)

Durch den Ausbau des Fernwärmeanteils in den Jahren 2023 und 2024 konnte der Anteil nicht erneuerbarer Primärenergie substantiell reduziert werden.

Analog zum Endenergiebedarf zeigt die Grafik den prozentualen Anteil der erneuerbaren und nicht erneuerbaren Primärenergieträger am gesamten Energiebedarf. Untenstehende Tabelle zeigt die absoluten Zahlen (witterungsabhängig).

Tabelle 4: Primärenergiemengen je Jahr, aufgeteilt in Anteil erneuerbar und Anteil nicht erneuerbar⁸

Primärenergie [MWh]	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Anteil erneuerbar	2'033	2'289	2'440	2'353	2'462	2'354	2'476	2'509
Anteil nicht erneuerbar	4'257	4'342	5'186	4'891	5'515	3'763	3'598	3'126

⁸ Durch die stetige Verbesserung des Energiemonitorings und der zusätzlichen Aufnahme von Liegenschaften können sich die historischen Werte geringfügig verändern. Ab 2024 waren die Energiequellen der Fernwärmenetze genauer bekannt. Die Umweltwärme wird nicht im Primärenergiebedarf mitgezählt.

4.8 Absenkpfade Wärmebedarf und Treibhausgasemissionen

Im kommunalen Energieplan⁹ hat sich die Gemeinde Absenkpfade für den spezifischen Wärmeverbrauch (kWh/m²/a) und die spezifischen Treibhausgasemissionen (kg CO₂-eq/m²/a) der Liegenschaften gesetzt.

In Abbildung 18 und Tabelle 5 wird dieser Absenkpfad für den Heizwärmebedarf mit den gemessenen Werten verglichen.

In den vorangegangenen Jahren lagen die Werte der Energiebuchhaltung immer deutlich unter dem berechneten Absenkpfad. Dies könnte mehrere Gründe haben:

- Die Methodik und Datengrundlage der Energiebuchhaltung wurden in den letzten Jahren stetig verbessert. Frühere Schätzungen, welche zur Festlegung des Absenkpades verwendet wurden, beruhten auf einer unvollständigen Datenlage.
- Das Liegenschaftenportfolio verändert sich laufend. Sanierungen, Neubauten, Verkäufe und Zukäufe von (grossen) Liegenschaften können den durchschnittlichen Wärmebedarf signifikant beeinflussen.

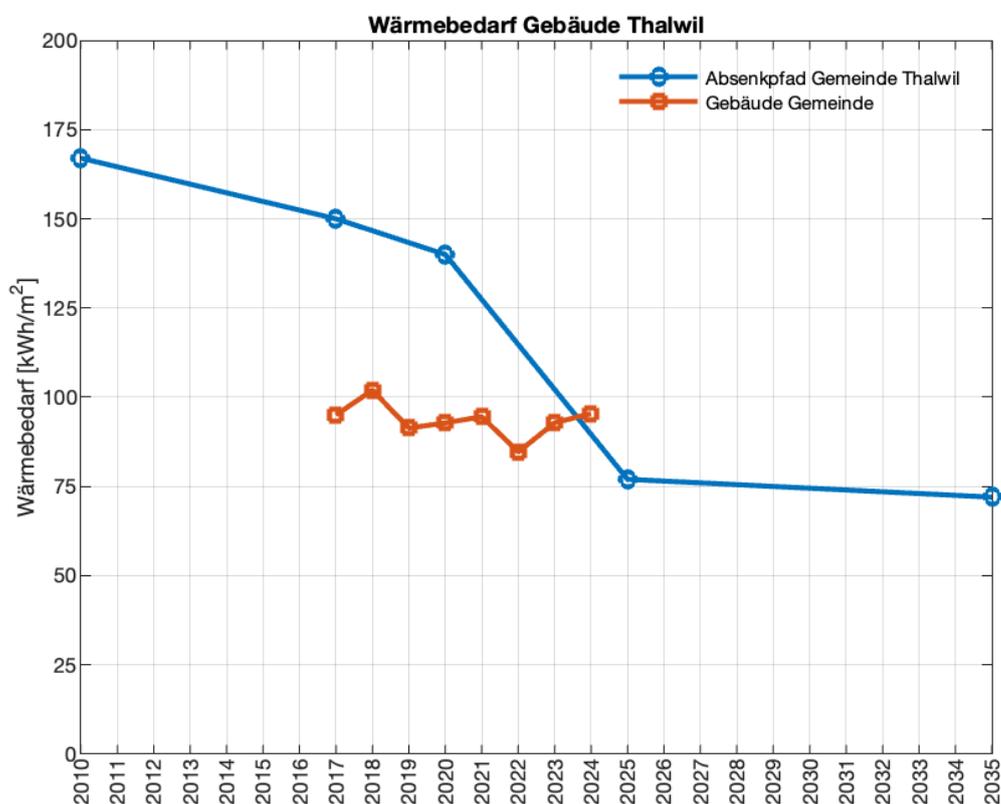


Abbildung 18: Absenkpfad Wärmebedarf der Gemeinde Thalwil

Die Gemeinde kann ihre Zielwerte für den Heizwärmebedarf nicht mehr einhalten. Grundsätzlich bleibt der Heizwärmebedarf konstant auf gleichem Niveau. Dies veranschaulicht der Sanierungsstau bei den gemeindeeigenen Liegenschaften. Ohne umfangreiche Investitionen in energetische Sanierungsmassnahmen wird der Heizwärmebedarf zukünftig nicht sinken¹⁰.

⁹ thalwil.ch/gesetzessammlung/sammlung/1438382

¹⁰ Durch den anhaltenden Klimawandel wird der Heizwärmebedarf in wohl Zukunft abnehmen. Dies ist allerdings kein Argument, Liegenschaften nicht energetisch zu sanieren, da die Gebäudedämmung auch im Sommer einen positiven Effekt auf den Komfort bzw. Kältebedarf (zukünftige potenzielle Klimatisierung) hat.

File: Energiebuchhaltungsbericht Thalwil 2024 20250428

Der leichte Anstieg im Jahr 2023 erklärt sich durch die Aufnahme weiterer eher wenig gedämmter Liegenschaften in die Energiebuchhaltung. Durch die Aufnahme haben sich auch die historischen Werte geringfügig verändert.

Tabelle 5: Absenkpfad Wärmebedarf der Gemeinde Thalwil wie dargestellt in Abbildung 18

Wärmebedarf [kWh/m ²]	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2035
Absenkpfad Gemeinde Thalwil	150	-	-	140	-	-	-	-	77	72
Gemeindeeigene Gebäude	*95.0	*102.2	91.1	93.1	96.1	84.5	95.5	95.4	-	-

Abbildung 19 und Tabelle 6 zeigen den Absenkpfad für die Treibhausgasemissionen der gemeindeeigenen Liegenschaften. Im Gegensatz zur Entwicklung des Heizwärmebedarfs zeigt sich bei den Treibhausgasemissionen ein stärkerer Trend nach unten. Die Gemeinde kann ihren Zielwert für 2024 einhalten. Um auch zukünftig dem Absenkpfad folgen zu können, müssen die Bestrebungen der Jahre 2023 und 2024, wo zahlreiche Gas- durch Fernwärmeheizungen ersetzt wurden, im mindestens gleichen Ausmass fortgesetzt und / oder der Gebäudepark energetisch saniert werden. Wo möglich, sollte deshalb ein Anschluss an das Fernwärmenetz geprüft und zeitnah realisiert werden. Ausserhalb der im Energieplan verzeichneten Fernwärmegebiete ist ein Heizungersatz mit Erdsonden-Wärmepumpen zu prüfen und in den nächsten Jahren zu realisieren.

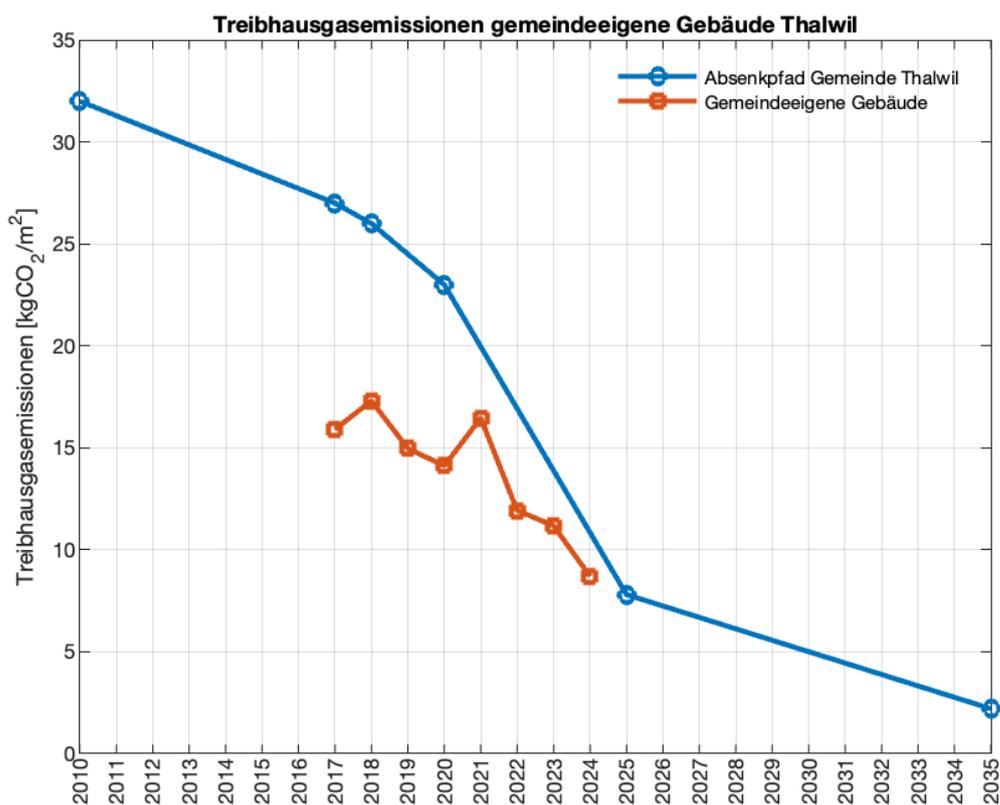


Abbildung 19: Absenkpfad Treibhausgasemissionen Gemeinde Thalwil

Tabelle 6: Absenkpfad Treibhausgasemissionen der Gemeinde Thalwil wie dargestellt in Abbildung 19

Treibhausgasemissionen [kgCO ₂ /m ²]	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2035
Absenkpfad Gemeinde Thalwil	27	26	-	23	-	-	-	-	7.8	2.2
Gemeindeeigene Gebäude	*15.9	*17.3	15.5	14.6	17.0	12.4	11.2	8.7	-	-

5 Abschätzung Sanierungspotenzial der Gebäude

Die Einhaltung des Absenkpades für den Wärmeverbrauch (vgl. Abbildung 18) ist nur durch energetische Sanierungen des Gebäudeportfolios möglich. Um abzuschätzen, in welchem Ausmass Sanierungen notwendig sind, damit der Zielwert 2035 erreicht werden kann, wurde ein vereinfachtes Sanierungsszenario berechnet.

Abbildung 20 (links) zeigt den Wärmeverbrauch (Heizung und Brauchwarmwasser) des Gebäudebestands der Gemeinde Thalwil, aufgeschlüsselt nach einer Grobkategorisierung des Sanierungspotenzials¹¹. Daneben dargestellt ist der theoretische Wärmebedarf des Gebäudeparks gemäss einem Sanierungsszenario. In diesem Szenario wird angenommen, dass die Gebäude in den Kategorien «Sanierung möglich» und «Teilsaniert» gemäss «SIA Zielwert Sanierung» und die Gebäude in der Kategorie «Abriss geplant» gemäss «SIA Zielwert Neubau» (SIA 380/1) saniert respektive erneuert werden.

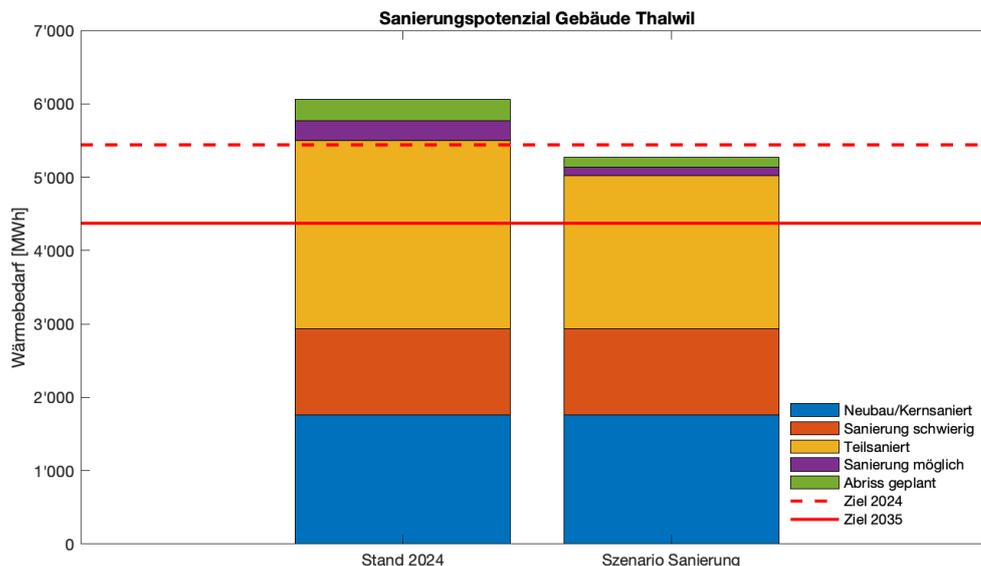


Abbildung 20: Sanierungspotenzial der gemeindeeigenen Gebäude. Die Gebäude sind eingeteilt in die Kategorien: Neubau/Kernsaniert, Sanierung schwierig, Teilsaniert, Sanierung möglich und Abriss geplant. Dargestellt ist der kumulierte jährliche Wärmebedarf des gesamten Gebäudeportfolios. Die Zielwerte beziehen sich ebenfalls auf alle Liegenschaften. Im Szenario Sanierung wird angenommen, dass die Gebäude in den Kategorien «Sanierung möglich» und «Teilsaniert» gemäss «SIA Zielwert Sanierung» und die Gebäude in der Kategorie «Abriss geplant» gemäss «SIA Zielwert Neubau» (SIA 380/1) saniert bzw. erneuert werden

¹¹ Die Grobkategorisierung des Sanierungspotenzials widerspiegelt den Zustand der Liegenschaft und somit das Potenzial einer energetischen Sanierung zur Reduktion des Energieverbrauchs. So ist z. B. das Sanierungspotenzial eines Neubaus klein bzw. ausgeschöpft, wodurch durch Sanierungsmassnahmen keine weitere signifikante Reduktion des Heizwärmebedarfs zu erreichen ist. Nach Einschätzung des DLZ Liegenschaften wurden die Gebäude in fünf Gruppen eingeteilt.

Das Szenario zeigt, dass mit diesen Massnahmen trotz Sanierung sämtlicher verhältnismässig «einfach» zu sanierende Liegenschaften der gemeindeeigene Zielwert 2035 nicht erreicht wird.

Zum Erreichen des Zielwerts 2035 werden somit nebst den naheliegendsten Sanierungen weitere Massnahmen nötig. Sanierungen der Gebäude in der Kategorie «Sanierung schwierig» könnten in Betracht gezogen werden. Weitere Reduktion können durch Betriebsoptimierungen sämtlicher Liegenschaften erreicht werden. Zudem müssen Neubauten so geplant werden, dass sie besser als die Zielwerte abschneiden, um den höheren Wärmeverbrauch älterer, schwierig zu sanierender Gebäude «kompensieren» können.

Sämtliche absoluten Wärmeverbräuche sowie die Grobkategorisierung des Sanierungspotenzials der Gebäude sind in der Tabelle in Anhang A.5 dargestellt.

6 Fazit und Empfehlungen

Ein Grossteil des totalen Endenergieverbrauchs der Gemeindeliegenschaften wird durch die Deckung des Wärmebedarfs für Heizung und Brauchwarmwasser (ca. 72 Prozent) verursacht. Die restlichen rund 28 Prozent sind elektrische Energie für Beleuchtung und Geräte. Der Wärmeverbrauch wird hauptsächlich durch die Gebäudehülle (Dämmung), das Nutzerverhalten (z. B. korrektes Lüften) und die Einstellungen bei den haustechnischen Anlagen (z. B. Lüftungsanlagen oder Regulierung der Raumtemperatur) beeinflusst.

Durch die Heizungssanierung bei zahlreichen Liegenschaften, wo nun mit Fernwärme statt mit Gas geheizt wird, konnten die Treibhausgasemissionen seit 2023 stark reduziert werden (ca. 25 Prozent tiefere Emissionen im Jahr 2024, verglichen mit 2022). Abbildung 19 und 20 zeigen den jährlichen Energieverbrauch sowie die Treibhausgasemissionen des gesamten Gebäudeparks der Gemeinde Thalwil. Ab 2024 werden der Gesamtenergieverbrauch und die Treibhausgasemissionen der Mobilität zum ersten Mal mitberechnet. Dies führt zu dem leichten Anstieg, sowohl in Emissionen als auch in Energieverbrauch, welcher im Jahr 2024 zu beobachten ist.

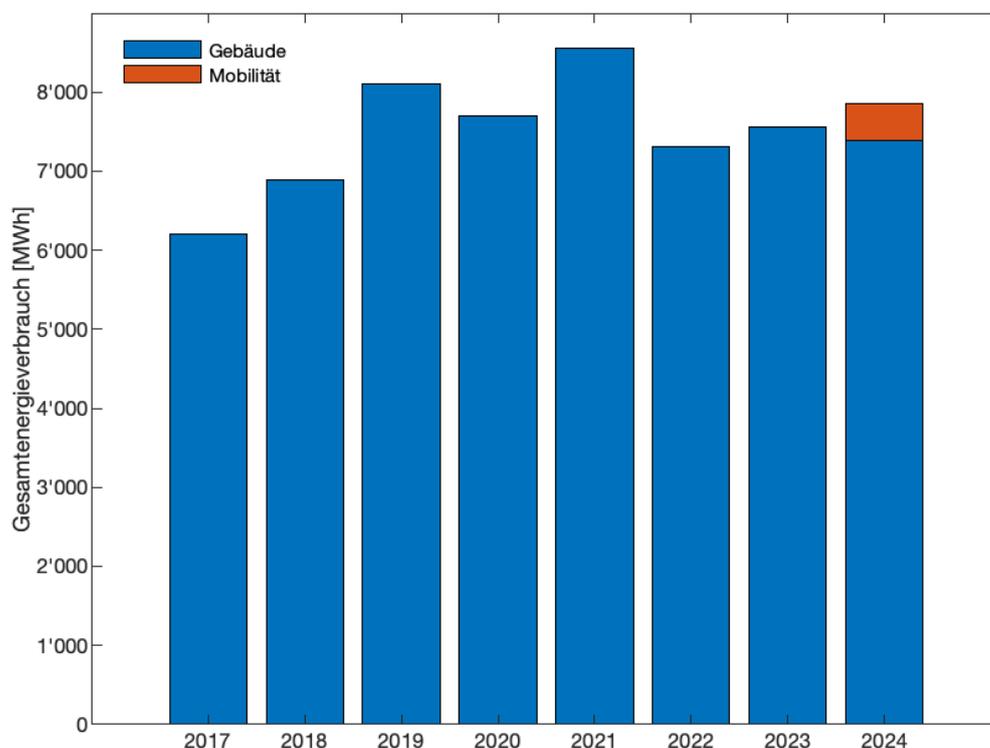


Abbildung 21: Gesamtenergiebedarf der Gebäude und Fahrzeuge der Gemeinde Thalwil. Die Energie der Fahrzeuge wird erst ab 2024 dargestellt.



Die Liegenschaften unterscheiden sich hinsichtlich spezifischem Heizwärmebedarf zum Teil deutlich. So sind einige Gebäude sanierungsbedürftig (Überschreitung GEAK D), andere Gebäude sind sehr gut saniert und kommen sogar in den Bereich von Neubauten. In den nächsten Jahren müssen die Sanierungstätigkeiten intensiviert werden. Ohne umfangreiche Investitionen in die energetische Gebäudesanierung wird der Absenkpfad Wärmebedarf aus dem Energieplan nicht einzuhalten sein. Bei Gebäuden mit einem erhöhten Heizwärmebedarf (Überschreitung des Grenzwertes GEAK D) empfiehlt das energiebüro die Prüfung von Massnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs.

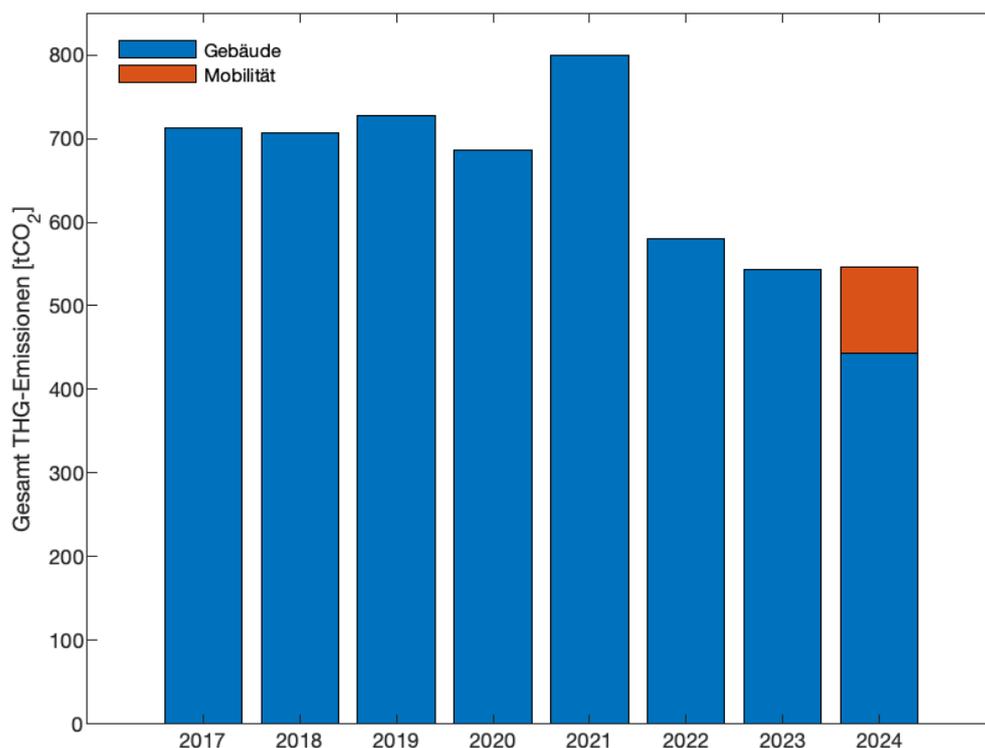


Abbildung 22: Treibhausgasemissionen der Gebäude und Fahrzeuge der Gemeinde Thalwil. Die Emissionen der Fahrzeuge werden erst ab 2024 dargestellt.

Durch eine Gebäudehüllensanierung kann der Heizwärmebedarf und somit der Energieverbrauch reduziert werden. Weiter sind oft auch die vorgenommenen Einstellungen an der Heizung für einen hohen Wärmeverbrauch verantwortlich. Durch Überprüfung und Optimierung der Einstellungen (Heizgrenze, Heizkurve) bei der zentralen Wärmeerzeugung kann so der Verbrauch auch im Betrieb reduziert werden. Letztlich können auch Nutzerinnen und Nutzer, respektive Bewohnende für den erhöhten Energieverbrauch verantwortlich sein (z. B. inkorrektes Lüften und hohe Raumtemperaturen). Diese können für einen sparsamen Energieverbrauch sensibilisiert werden.

Bei Sanierungen von Dächern oder Fassaden sollte der gleichzeitige Bau von PV-Anlagen geprüft werden. Beim Ersatz von Fahrzeugen aus der Fahrzeugflotte sollten elektrische Alternativen beschafft werden.

Leider ist die Aussagekraft der Messungen teilweise dadurch eingeschränkt, dass der Wärmeverbrauch einzelner Gebäude nicht separat gemessen wird. Im Rahmen der Analyse des Heizwärmebedarfs der einzelnen Liegenschaften wird auf Möglichkeiten zum Einbau zusätzlicher Energiezähler zur Verbesserung des Energiemonitorings hingewiesen. In diesen Fällen erhöht der Einbau zusätzlicher Messpunkte die Qualität der Energiebuchhaltung und ermöglicht eine konkrete Aussage zum Zustand der Gebäude. An den Standorten gemäss Tabelle 7 empfiehlt das energiebüro den Einbau zusätzlicher Wärmemessungen. Für einen solchen Einbau bieten sich vor allem zukünftige Heizungssanierungen an, bei denen beispielsweise der Umstieg von einer Gasheizung auf Fernwärme oder Wärmepumpenlösung stattfindet.

Tabelle 7: Empfehlung Nachrüsten Wärmehähler (8 zusätzliche Messungen)

Liegenschaft	Einbaustandort
Schulhaus Feld	Turnhalle
Schulhaus Ludretikon	Turnhalle
Schulhaus Schwandel	Turnhalle
Schulhaus Schweikrüti	Turnhalle
Schulhaus Sonnenberg	Turnhalle
Friedhofsgebäude, Tannsteinkapelle, Pfarrhaus	Friedhofsgebäude und Pfarrhaus
Mehrfamilienhaus Alte Landstrasse 1 + 9	Alte Landstrasse 9

Das Fazit und die Empfehlungen des Berichts für das Jahr 2024 deckt sich zu weiten Teilen mit den Schlussfolgerungen des Berichts aus dem Jahr 2023. Dies lässt auf einen gewissen Sanierungsstau bei den Liegenschaften schliessen.

Die Empfehlungen im letzten Bericht wurden eher offen formuliert, um dem Gemeinderat die Möglichkeit zur Priorisierung von Massnahmen zu überlassen. Da sich zahlreiche Punkte des letztjährigen Berichts wiederholen würden, werden an dieser Stelle Empfehlungen mit konkreten Massnahmen zur sofortigen Umsetzung (Optimierungsmassnahmen, low-hanging fruits), für kurzfristige Massnahmen zur Verbesserung der Qualität des Energiemonitorings und kurzfristige Sanierungsmassnahmen («einfache» Massnahmen und high impact Massnahmen) vorgestellt.

Empfehlung Beratung zur energetischen Optimierung der haustechnischen Anlagen (low-hanging fruits)

Bei diesen Liegenschaften wird ein auffällig hoher Energieverbrauch festgestellt. Durch Überprüfung und Anpassung der Einstellungen können potenziell, ohne aufwändige Sanierungsarbeiten, Verbesserungen erreicht werden.

- Turnhalle Platte
- Cevihaus
- Schulhaus Sonnenberg Neubau
- Schulhaus Oeggisbüel
- Überprüfung Solarthermieanlage (Funktionstüchtigkeit und Einbindung) Alpenstrasse 24

Empfehlungen kurzfristige Massnahmen (im Jahr 2025) zur Erhöhung der Qualität des Energiemonitorings

- Einbau Wärmemessungen bei der Tannsteinkapelle und beim Friedhofsgebäude oder Wohnung (mind. 2)
- Einbau Wärmemessung(en) bei der Turnhalle Ludretikon
- Einbau Wärmemessung(en) bei der Turnhalle Schwandel
- Einbau Wärmemessung(en) bei der Turnhalle Schweikrüti
- Einbau Wärmemessung an der Alten Landstrasse 9 oder Alten Landstrasse 11
- Einbau Wärmemessungen beim Werkhof / bei der Feuerwehr (mind. 2)

Empfehlung für kurzfristige Sanierungsmassnahmen und -strategien

- Erstellung Sanierungsstrategie für folgende Liegenschaften mit hohem Heizwärmebedarf
 - KIGA Feldmoos (Prüfung umfassende Gebäudehüllensanierung und Wärmepumpenlösung)
 - KIGA Freihof
 - Blumenhof
- Prüfung Anschlussmöglichkeiten Fernwärmenetz besonders bei grösseren Liegenschaften
- Projektierung Heizungssanierung hin zu Wärmepumpensystemen ausserhalb des Fernwärmegebiets und eher kleineren Liegenschaften
- Prüfung des Einbaus von Wärmezählern im Rahmen von Sanierungen
- Ersatz von Elektroboiler durch Wärmepumpenboiler durch eine Kombination der Warmwasseraufbereitung mit der Zentralheizung.

7 Glossar

Nutzungen

Die Liegenschaften im Portfolio der Gemeinde Thalwil werden zur Gewährleistung der besseren Vergleichbarkeit anhand der Raumnutzungen gem. SIA 2024 (2015) zugeordnet und gruppiert.

Heizwärmebedarf

Der Heizwärmebedarf beschreibt die Energie, die aufgewendet werden muss, um ein Gebäude zu beheizen. Sie gibt somit Auskunft, wie gut eine Liegenschaft energetisch gedämmt ist. Durch energetische Sanierungsmassnahmen kann der Heizwärmebedarf und somit der Energieverbrauch reduziert werden. Weitere Verbesserungen können auch durch Veränderung des Nutzerverhaltens, beispielsweise Reduktion der Raumtemperatur/Heizkurve, Nutzung solarer Gewinne oder korrektes (Stoss-)Lüften, erreicht werden. Der Heizwärmebedarf wird anhand des Energieverbrauchs (Gas, Fernwärme, elektrische Energie etc.) und nicht über die Gebäudehülle (Bauteile) berechnet.

Grenzwert Neubau/Sanierung

Zum Vergleich wird der Heizwärmebedarf eines vergleichbaren Neubaus aufgeführt. Der Grenzwert ist eine Anforderung, die mit dem heutigen Stand der Technik gut erreichbar und wirtschaftlich vertretbar ist. Auch bei Umbauten müssen Grenzwerte eingehalten werden (Energiegesetz Kanton Zürich gem. SIA 380/1 (2016)). Die Grenzwerte für Umbauten/Sanierungen entsprechen dem 1.5-fachen der Grenzwerte Neubau.

Grenzwert GEAK D

GEAK steht für Gebäudeenergieausweis der Kantone und ist grundsätzlich eine Energieetikette für Gebäude. GEAK-Wert D entspricht einem Gebäude mit guter Wärmedämmung und verbleibenden Wärmebrücken (verallgemeinert). Dieser Grenzwert kann beigezogen werden, um die Notwendigkeit von energetischen Sanierungsmassnahmen zu beurteilen.

Wärmebedarf für Brauchwarmwasser

Der Wärmebedarf, der in die Erzeugung des Brauchwarmwassers fliesst, wird bei den meisten Liegenschaften (Ausnahme: Hallenbad Schweikrüti) nicht physisch gemessen. In diesen Fällen wird der Energiebedarf anhand von Erfahrungswerten gemäss Raumnutzungsdaten (SIA 2024) abgeschätzt.

Heizgradtage (HGT)

Durch Heizgradtage können Rückschlüsse auf den klimabedingten Heizenergieverbrauch geschlossen werden. Durch die HGT-Bereinigung kann der Klimaeffekt aus den Energieverbrauchszahlen entfernt werden, wodurch einzelne Jahre (z. B. milde mit kalten Heizperioden) miteinander verglichen werden können.

Energiebezugsfläche (EBF) A_E

Die Energiebezugsfläche ist die Summe aller ober- und unterirdischen Geschossflächen, die innerhalb der thermischen Gebäudehülle (isoliert) liegen und für deren Nutzung ein Beheizen oder Klimatisieren notwendig ist (SIA 380).

Spezifischer Bedarf

Bei spezifischer Betrachtung einer Grösse wird der Verbrauch (Wärme/Energie, Wasser) je Quadratmeter Energiebezugsfläche betrachtet. Dies erlaubt den Vergleich zwischen unterschiedlich grossen Liegenschaften.

Endenergie

Als Endenergie bezeichnet man denjenigen Teil der Primärenergie, welcher dem Verbraucher – nach Abzug von Transport- und Umwandlungsverlusten – zur Verfügung steht. Das Heizöl im Öltank oder der Strom in der Steckdose sind Formen von Endenergie. Im Ölkessel oder in der Wärmepumpe wird Endenergie schliesslich zu Heizwärme (Nutzenergie) umgewandelt.

Primärenergie

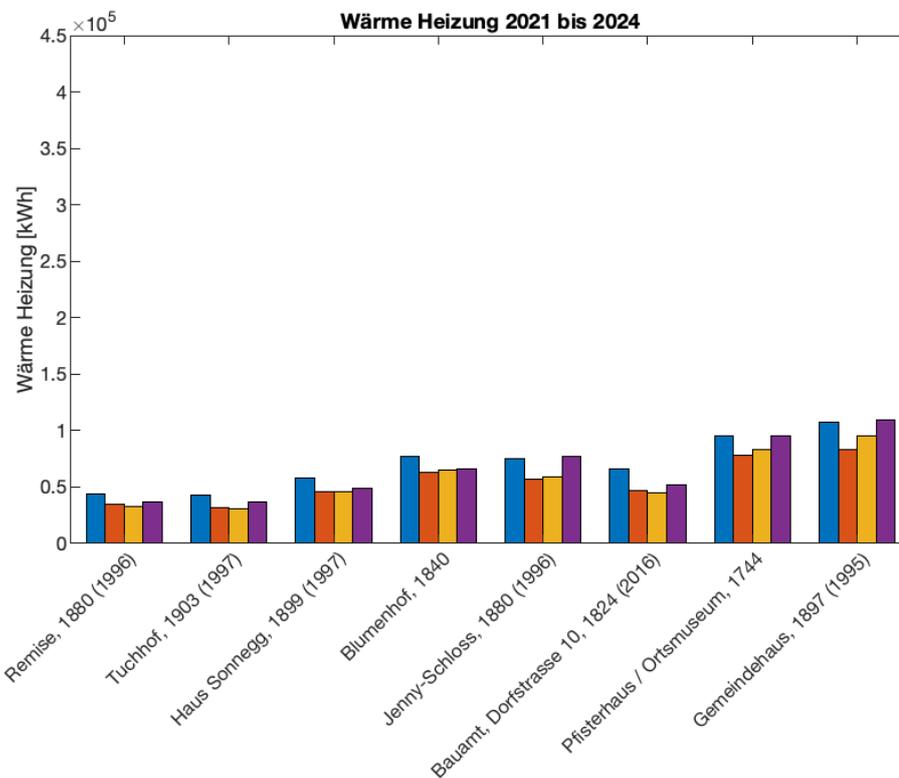
Als Primärenergie bezeichnet man natürliche Energiequellen. Primärenergie kommt in verschiedenen Formen vor, zum Beispiel als fossile Energie (Kohle, Erdöl oder Erdgas) oder erneuerbare Energie (Sonnenstrahlung, Wasserkraft, Windenergie, Biomasse).



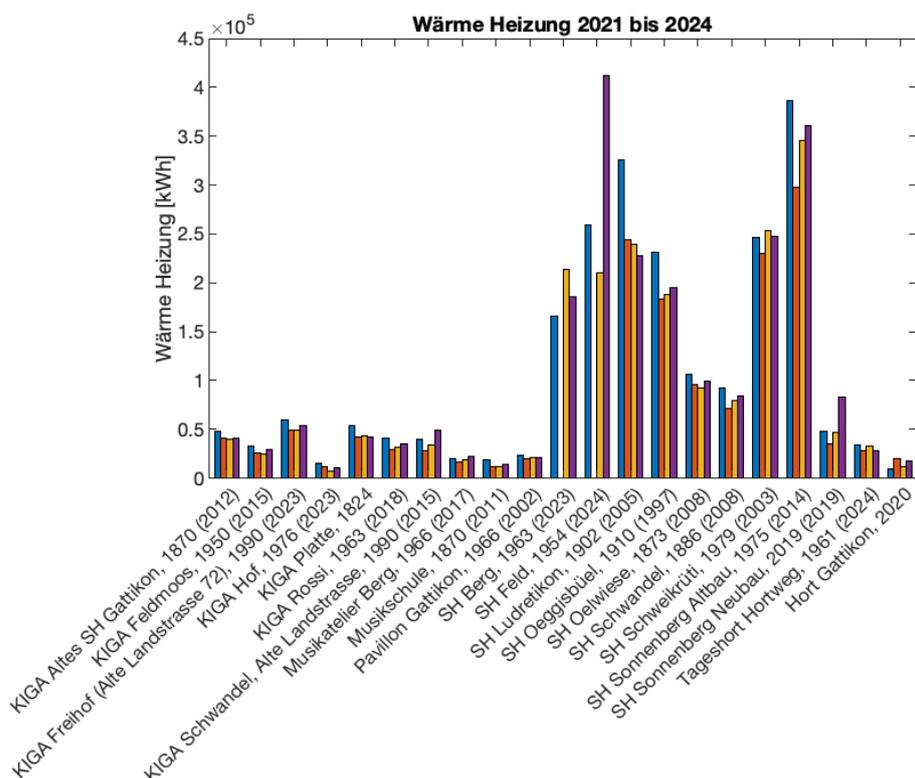
A Anhang

A.1 Heizwärmebedarf (absolute Werte)

Verwaltung

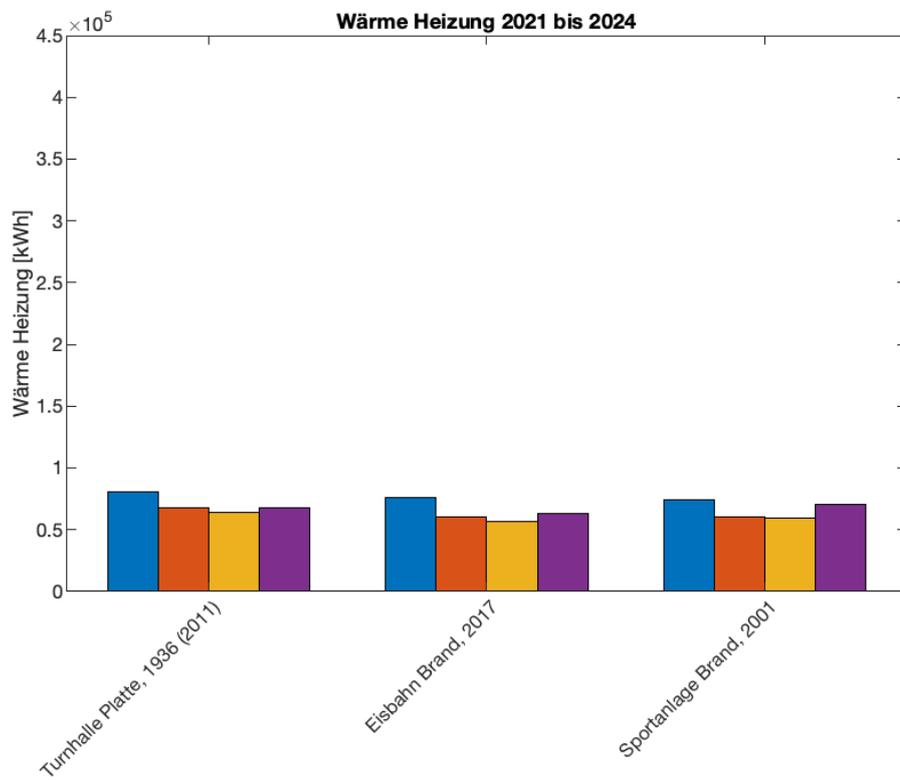


Schulen (inkl. Turnhallen)

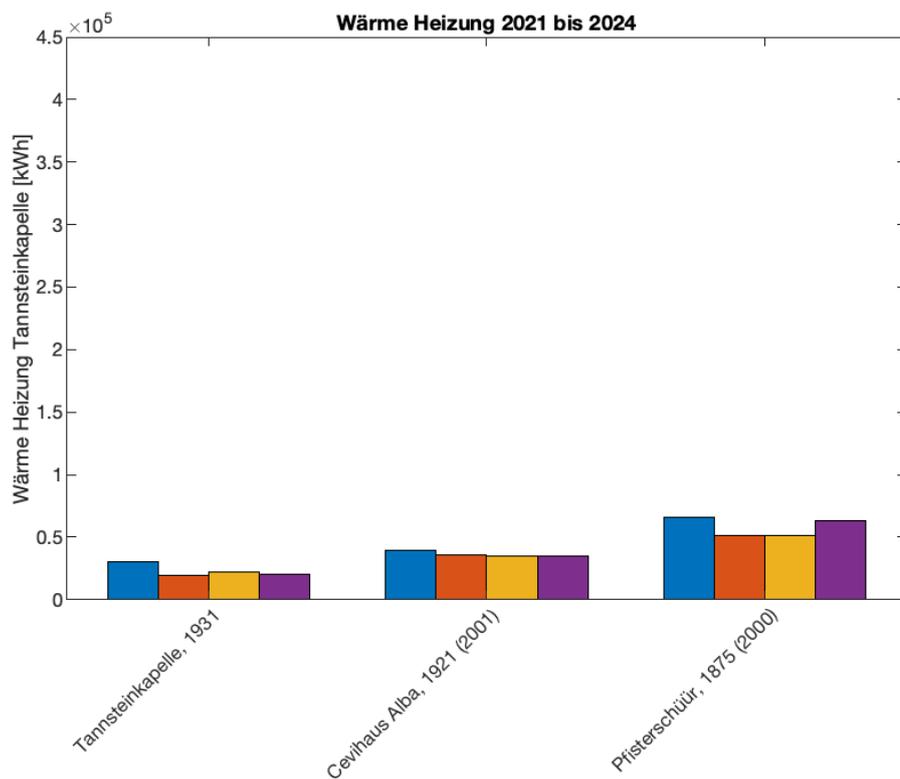




Sportbauten

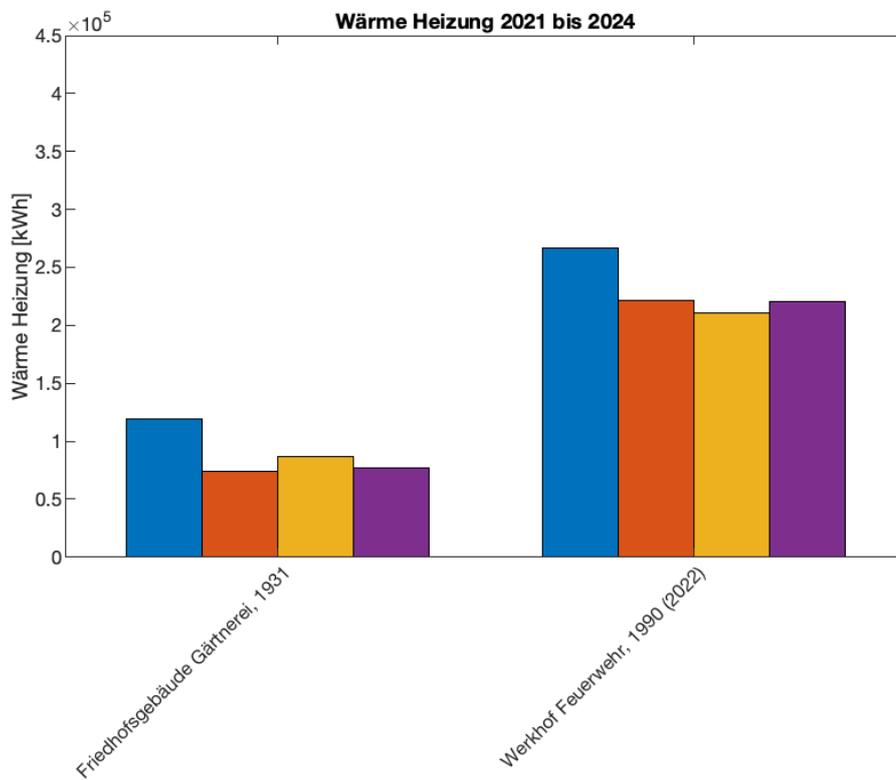


Versammlung

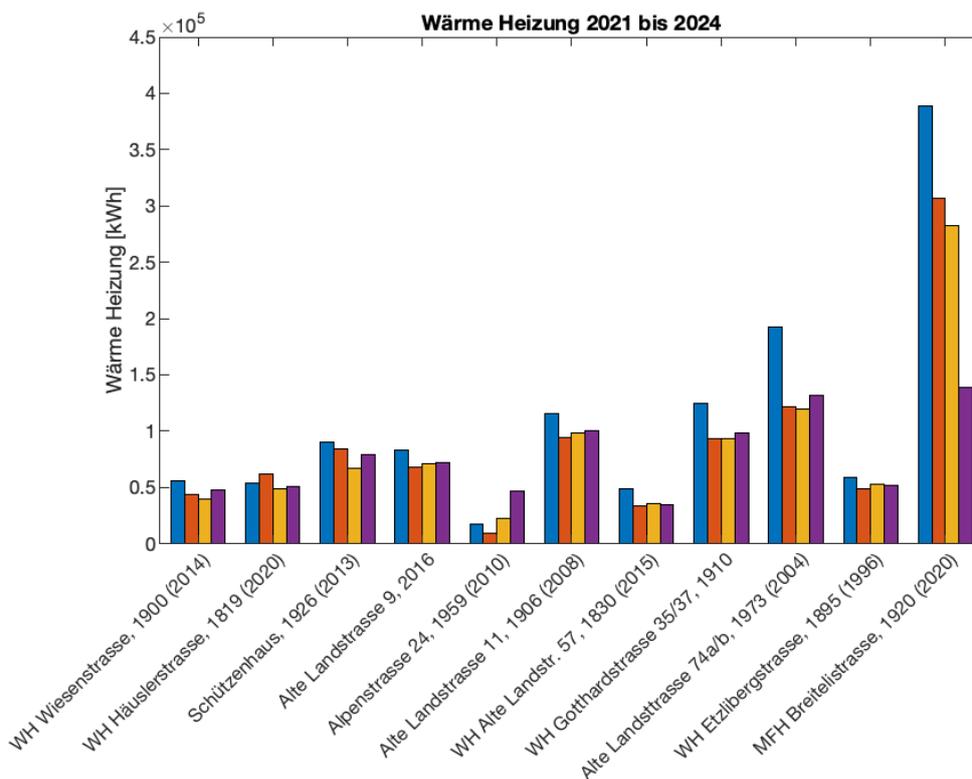




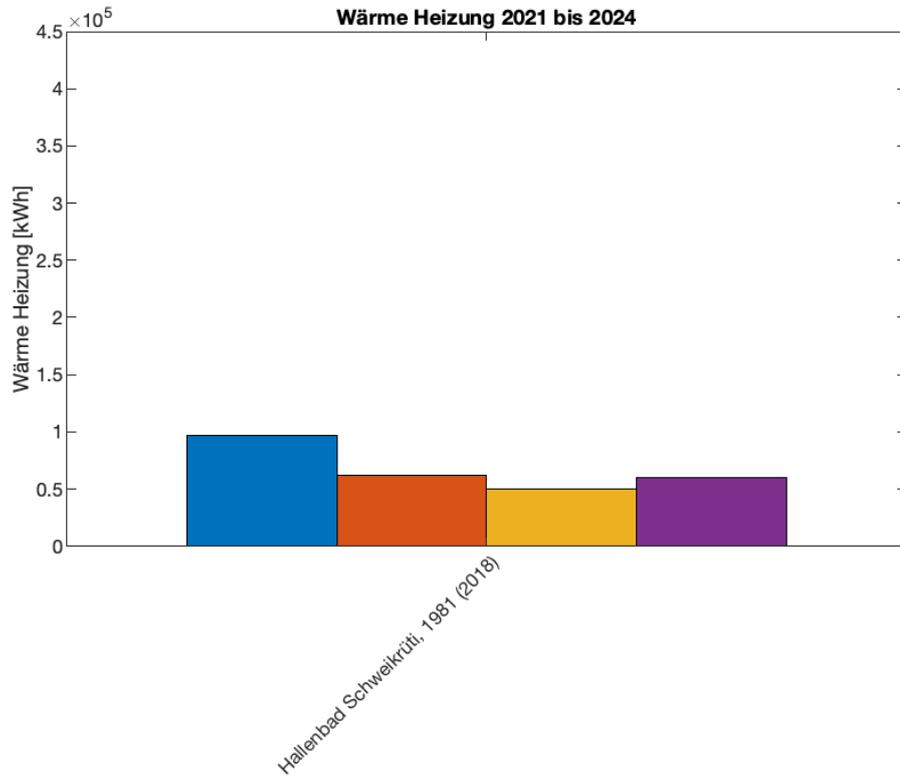
Industrie



Mehrfamilienhaus



Hallenbad





A.2 Übersicht der Liegenschaften im Portfolio

Mehrfamilienhäuser Annahme Gebäudehüllzahl: 1.3

Kürzel	Adresse	Bezeichnung	Energetische Sanierungen	Energiebezugsfläche [m²]
MFHo1	Alpenstrasse 24	Alpenstrasse 24	Sanierung 2010	784
MFHo2	Alte Landstrasse 72 und 74a/b	Alte Landstrasse 72/74	Totalsanierung 2003/04	1'782
MFHo4	Breitelistrasse 721, 23-27, Walchlistrasse 9	MFH Breitelistrasse /Walchlistrasse	Haus 27 abgebrannt 2023, Ersatzneubau geplant (Breitelistrasse) Fenster, Dach 2020 (Walchlistrasse)	1'991
MFHo5	Dorfstrasse 65	Schützenhaus	Fenster 2013	703
MFHo7	Alte Landstrasse 57	WH Alte Landstrasse 57	Estrichdämmung 2012	1'213
MFHo8	Etzlibergstrasse 10/12	WH Etzlibergstrasse	Sanierung 1996	1'933
MFHo9	Gotthardstrasse 35	WH Gotthardstrasse 35/37	Sanierung vor 1998	1'434
MFHo10	Häuslerstrasse 39/41	WH Häuslestrasse	Fenster 2020	565
MFHo11	Wiesenstrasse 9	WH Wiesenstrasse	Fenster, Dach, Aussendämmung 2014	250
MFHo12	Alte Landstrasse 11	WH Alte Landstrasse 11	Sanierung 2008	1'002
MFHo13	Alte Landstrasse 9	WH Alte Landstrasse 9	Neubau 2016	726
TOTAL				12'383

Einfamilienhäuser Annahme Gebäudehüllzahl: 1.3

Kürzel	Adresse	Bezeichnung	Energetische Sanierungen	Energiebezugsfläche [m²]
EFHo1	Albisstrasse 20	Wohnung Pfarrhaus		177
TOTAL				177

Verwaltung Annahme Gebäudehüllzahl: 1.5

Kürzel	Adresse	Bezeichnung	Energetische Sanierungen	Energiebezugsfläche [m²]
VEWo1	Dorfstrasse 10	Bauamt	Fenster 2016	1'196
VEWo2	Alte Landstrasse 110a	Blumenhof	Keine Sanierung	565
VEWo4	Alte Landstrasse 112	Gemeindehaus	Sanierung 1995	1'611
VEWo5	Alte Landstrasse 108	Haus Sonnegg	Fenster, Dach 1997	480
VEWo6	Mühlebachstrasse 51a	Jenny-Schloss	Fenster, Dach 1996	811
VEWo7	Alte Landstrasse 100	Pfisterhaus/Ortsmuseum	Weitere Abklärungen nötig	1'288
VEWo8	Mühlebachstrasse 51b	Remise	Fenster, Dach 1996	277
VEWo9	Mühlebachstrasse 53	Tuchhof	Fenster, Dach, Aussendämmung 1997	468
TOTAL				6'696

Schulen Annahme Gebäudehüllzahl: 1.2

Kürzel	Adresse	Bezeichnung	Energetische Sanierungen	Energiebezugsfläche [m²]
SCHo1	Obstgartenstrasse 15	KIGA Altes SH Gattikon	Fenster, Dach 2012	422
SCHo2	Feldmoosstrasse 15	KIGA Feldmoos	Fenster 2004	136
SCHo3	Alte Landstrasse 72	KIGA Freihof	Ersatz Beleuchtung 2023	271
SCHo4	Hofwiesenstrasse 27	KIGA Hof	Fenster, Dach, Beleuchtung 2023	125
SCHo5	Dorfstrasse 12	KIGA Platte	keine	670
SCHo6	Rossistrasse 14	KIGA Rossi	Fenster 2003	277
SCHo7	Alte Landstrasse 128	KIGA Schwandel, Alte Landstrasse	Neubau 2014/15	590
SCHo8	Feldstrasse 23	Musikatelier Berg	Fenster, Dach, Aussenwärmedämmung 2017	244
SCHo9	Feldstrasse 5	Musikschule	Totalsanierung 2010/11	966
SCH10	Obstgartenstrasse 17	Pavillon Gattikon	Dach 2002	212
SCH11	Bergstrasse 3	SH Berg	Fenster, Dach, Aussenwärmedämmung 2014/15	3'430
SCH12	Tödistrasse 77	SH Feld	Annex Anbau 2023/24	6'229
SCH13	Alte Landstrasse 148	SH Ludretikon	Fenster, Dach 2004/05	1'462
SCH14	Zehntenstrasse 18	SH Oeggisbüel	Fenster, Dach 1997	2'094
SCH15	Wiesenstrasse 19/21	SH Oelwiese	Fenster, Dach 2008, Neubau 2008/09	1'887
SCH16	Alte Landstrasse 124	SH Schwandel	Fenster, Dach 2007/08	1'889
SCH17	Obstgartenstrasse 2	SH Schweikrüti	Fenster, Dach 2002/03	4'942
SCH18	Rudishaldenstrasse 5	SH Sonnenberg Altbau	Fenster, Dach, Aussenwärmedämmung 2014	7'558
SCH19		SH Sonnenberg Neubau	Neubau 2018/19	1'498
SCH20	Hortweg 7	Tageshort Hortweg	Umbau 1988, Erweiterungsbau 2012, voraussichtlich Ersatzneubau 2024	457
SCH21	Obstgartenstrasse 17	Hort Gattikon	Neubau 2020	560
TOTAL				35'919



Industrie				Annahme Gebäudehüllzahl: 1.8
Kürzel	Adresse	Bezeichnung	Energetische Sanierungen	Energiebezugsfläche [m²]
IND01	Zürcherstrasse 70	Werkhof Feuerwehr	Tore 2013, Ersatz Beleuchtung 2022/24	2'358
IND02	Albisstrasse 18	Friedhofsgebäude Gärtnerei		830
TOTAL				3'188

Versammlung				Annahme Gebäudehüllzahl: 1.2
Kürzel	Adresse	Bezeichnung	Energetische Sanierungen	Energiebezugsfläche [m²]
VES01	Albisstrasse 20	Tannsteinkapelle		155
VES02	Bodenstrasse 3	Cevishaus Alba	Fenster, Dach 2001	274
VES03	Alte Landstrasse 104	Pfisterschüür	Grundsätzlich Neubau 1999/2000	865
TOTAL				1'294

Restaurant				Annahme Gebäudehüllzahl: 1.5
Kürzel	Adresse	Bezeichnung	Energetische Sanierungen	Energiebezugsfläche [m²]
RES01	Etzlibergstrasse 14	Restaurant Etzliberg		429
TOTAL				429

Sportbauten				Annahme Gebäudehüllzahl: 2.4
Kürzel	Adresse	Bezeichnung	Energetische Sanierungen	Energiebezugsfläche [m²]
SPO01	Bodenstrasse 19	Eisbahn Brand (KEB)	keine	749
SPO02	Bodenstrasse 15	Sportanlage Brand	keine	986
SPO03	Alte Landstrasse 148	TH Ludretikon	integriert in SH Ludretikon (fehlende Messstelle)	699
SPO04	Asylstrasse 22	TH Platte	Fenster 2010/11	621
SPO05	Alte Landstrasse 124	TH Schwandel	Integriert in SH Schwandel (fehlende Messstelle), Fenster, Dache 2014/15	624
TOTAL				2'356

Hallenbäder				Annahme Gebäudehüllzahl: 2.5
Kürzel	Adresse	Bezeichnung	Energetische Sanierungen	Energiebezugsfläche [m²]
BAD01	Obstgartenstrasse 4	Hallenbad Schweikrüti	Fenster, Haustechnik 2018	1'380
TOTAL				1'380

A.3 Grundlagen Datenauswertung

Grundlagen

- Die Datengrundlage wurde punktuell für die Jahre 2019 bis 2024 überprüft. In den Jahren 2017 / 2018 können teilweise wenig plausible Messdaten enthalten sein.
- Bei Datenlücken (z. B. aufgrund neu installierter Wärmezähler) wurden Annahmen zur Lückenschliessung gemacht oder es wird in der Text darauf hingewiesen.
- Zähler, bei denen gut ersichtlich war, dass nicht plausible Daten durch die Hauswarte eingetragen wurden, wurden direkt korrigiert.

Primärenergiefaktoren und Treibhausgasemissions-Koeffizienten

Primärenergiefaktoren gem. SIA 380:2015

Energieträger	Primärenergiefaktor		Treibhausgasemissions-Koeffizient [kg/kWh]
	gesamt	nicht erneuerbar	
Erdgas	1.07	1.06	0.228
Biogas	0.34	0.31	0.132
Pellets	1.21	0.20	0.034
Holzsplitzel	1.14	0.06	0.011
Mix zertifizierte Stromprodukte CH	1.21	0.03	0.014
Photovoltaik	1.58	0.35	0.095

Quelle: SIA380:2015

Wärmeerzeuger (Heizung und BWW)	Jahresarbeitszahl	Nutzungsgrad
Gaskessel		0.85
Pellets		0.85
Luft-Wasser Wärmepumpe	2.30	
Erdsonden Wärmepumpe	2.70	

Definiert durch energiebüro ag

Energieverbund Thalwil Zentrum: Zusammenstellung Energieträger

Energieträger	Endenergie	Jahresarbeitszahl	Anteil an Wärmeproduktion
	[kWh/a]		[%]
Erdgas	1'127'474	0.85	32
Biogas	281'869	0.85	8
Elektrische Energie (Wärmepumpe)	602'160	3	60

Endenergieverbrauch im Jahr 2023 gem. Angaben energie360°

Energieträger	Endenergie	Jahresarbeitszahl	Anteil an Wärmeproduktion
	[kWh/a]		[%]
Erdgas	1'492'090	0.85	17.2
Biogas	373'022	0.85	4.3
Elektrische Energie (Wärmepumpe)	1'833'042	3	78.5

Endenergieverbrauch im Jahr 2024 gem. Angaben energie360°

Grenzwerte für Heizwärmebedarf

Grundlage für die Grenzwertberechnung basierend auf SIA 380/1 (2016)

Dies entspricht dem neuen Zürcher Energiegesetz ab 1. September 2022

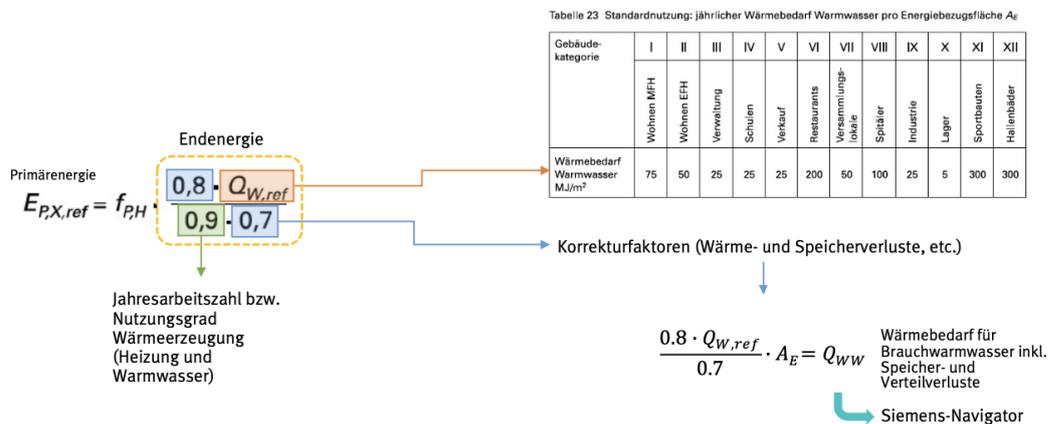
Tabelle 6 Grenzwerte für den Heizwärmebedarf pro Jahr von Neubauten bei 9,4 °C Jahresmitteltemperatur

Gebäudekategorie		Grenzwerte	
		Basis $Q_{H,0}$ kWh/m ²	Steigung $\Delta Q_{H,0}$ kWh/m ²
I	Wohnen MFH	13	15
II	Wohnen EFH	16	15
III	Verwaltung	13	15
IV	Schule	14	15
V	Verkauf	7	14
VI	Restaurant	16	15
VII	Versammlungslokal	18	15
VIII	Spital	18	17
IX	Industrie	10	14
X	Lager	14	14
XI	Sportbaute	16	14
XII	Hallenbad	15	18

Berechnung Warmwasserbedarf

Wärmebedarf für Warmwasser basierend auf SIA 2031:2016

Standardnutzung Wärmebedarf Warmwasser gem. SIA 380/1



Auswertung anhand Messschema

- Annahmen für ausstehende Daten (z. B. aufgrund neu installierter Wärmezähler im Jahr 2020)



Berechnung Endenergie

- Die Berechnung des Endenergiebedarfs erfolgt anhand der Datenerfassung Stufe Rechnungszähler (Gaszähler und Fernwärmezähler) und Umwandlung / Produktion (Elektrischer Energiebedarf zum Heizen im Falle von Wärmepumpen-Systemen)
- Bei Pelletsheizsystemen wird aktuell der Endenergiebedarf anhand der Wärmemessung und der geschätzten Jahresarbeitszahl ermittelt
- Bei Wärmepumpen, wo die Wärme nicht aber der elektrische Energieverbrauch gemessen wird, wird der elektrische Energiebedarf zum Heizen anhand der Wärmemessung und der geschätzten Jahresarbeitszahl ermittelt
- Die Fernwärme besteht gemäss Wärmeverbund Gattikon im Jahr 2022 zu 95.3 % aus Biomasse (Holzschnitzel) und 4.7 % aus Erdgas. Im Jahr 2024: zu 95.8 % aus Biomasse (Holzschnitzel) und 4.2 % aus Erdgas.
- Der Biogas-Anteil beträgt bis und mit 2021 15 %, ab 2022 35 %

A.4 Raumtemperaturen

Auch Nutzerinnen und Nutzer bzw. Bewohnende können den Energieverbrauch einer Liegenschaft beeinflussen. So kann beispielsweise durch Einhalten vernünftiger Raumtemperaturen der Wärmebedarf reduziert respektive niedrig gehalten werden. Untenstehende Tabelle zeigt vernünftige Raumtemperaturen.

Raum	Raumtemperatur	Position Thermostatventil
Badezimmer	23°C	4
Wohn- /Aufenthaltsbereich	20°C	3
Schlafräume/Flur	17°C	2
wenig genutzte Räume	-	*
Büroräume (SIA 2024)	21-22°C	3-5



A.5 Sanierungspotenzial der Gebäude

Die Tabelle zeigt die absoluten Wärmeverbräuche der Gebäude sowie die Grobeinschätzung des Sanierungspotenzials. Die Gebäude sind gemäss ihrem Wärmeverbrauch in absteigender Reihenfolge sortiert.

Gebäude	Grobkategorie Sanierungspotenzial	Spezifische Wärmebedarf kWh/m ²	Sanierungsbedürftig Gemäss GEAK-D	EBF m ²	Gesamt Wärmebedarf kWh
SCH12	Neubau/Kernsaniert	142	ja	3361	478'223
SCH18	Altbau teilsaniert	55	nein	7558	418'122
SCH17	Altbau teilsaniert	58	nein	4942	287'363
SCH13	Altbau Sanierung schwierig	181	ja	1462	264'048
IND01	Neubau/Kernsaniert	109	ja	2358	256'157
SCH14	Altbau Sanierung schwierig	108	ja	2094	225'807
SCH11	Neubau/Kernsaniert	63	nein	3430	215'809
MFH04	Abriss geplant	68	ja	2385	161'040
MFH02	Neubau/Kernsaniert	86	ja	1782	153'398
VEW04	Altbau Sanierung schwierig	79	ja	1611	126'790
MFH12	Altbau teilsaniert	116	ja	1002	115'927
SCH15	Altbau teilsaniert	61	nein	1887	114'575
MFH09	Altbau teilsaniert	80	ja	1434	114'112
VEW07	Altbau Sanierung schwierig	86	ja	1288	110'649
SCH16	Altbau Sanierung schwierig	52	nein	1889	97'603
SCH19	Neubau/Kernsaniert	64	ja	1498	96'036
MFH05	Altbau teilsaniert	130	ja	703	91'597
VEW06	Altbau Sanierung schwierig	111	ja	811	89'832
IND02	Altbau Sanierung möglich	108	ja	830	89'296
MFH13	Neubau/Kernsaniert	116	ja	726	83'995
SPO02	Neubau/Kernsaniert	83	nein	986	81'682
VEW02	Altbau Sanierung möglich	135	ja	565	76'125
VES03	Neubau/Kernsaniert	85	ja	865	73'701
SPO01	Neubau/Kernsaniert	98	nein	749	73'501
BAD01	Altbau teilsaniert	51	nein	1380	69'920
SCH03	Altbau teilsaniert	228	ja	271	61'854
MFH08	Altbau teilsaniert	31	nein	1933	60'670
VEW01	Altbau teilsaniert	50	nein	1197	59'470
MFH10	Altbau teilsaniert	104	ja	565	58'933
VEW05	Altbau Sanierung schwierig	119	ja	480	57'017
SCH07	Altbau teilsaniert	96	ja	590	56'868
MFH11	Altbau teilsaniert	221	ja	250	55'186
MFH01	Altbau teilsaniert	70	ja	784	54'729
SCH05	Altbau Sanierung schwierig	72	ja	670	48'402
SCH01	Altbau teilsaniert	114	ja	422	48'109
VEW09	Abriss geplant	91	ja	468	42'573
VEW08	Altbau Sanierung schwierig	152	ja	277	42'090
SCH06	Altbau Sanierung möglich	149	ja	277	41'140
VES02	Altbau Sanierung möglich	149	ja	274	40'914
MFH07	Altbau teilsaniert	33	nein	1213	39'628
SCH02	Altbau teilsaniert	246	ja	136	33'467
SCH20	Abriss geplant	71	ja	457	32'628
EFH01	Altbau teilsaniert	161	ja	177	28'470
SCH08	Altbau teilsaniert	107	ja	244	26'034
SCH10	Altbau teilsaniert	117	ja	212	24'806
VES01	Altbau Sanierung schwierig	149	ja	155	23'087
SCH21	Neubau/Kernsaniert	37	nein	560	20'480
SCH09	Neubau/Kernsaniert	17	nein	966	16'348
RES01	Neubau/Kernsaniert	32	nein	429	13'636
SCH04	Altbau teilsaniert	95	ja	125	11'823