

Energiebuchhaltung Gemeinde Thalwil

Bericht 2023



Auftraggeberschaft

Gemeinde Thalwil

Martin Schmitz

Leiter Umwelt und Nachhaltigkeit

Alte Landstrasse 110b, 8800 Thalwil

Beratung

energiebüro® ag

Dominic Müller

Ausstellungsstrasse 39, 8005 Zürich

Datum

12. März 2024

22. März 2024 (Revision 1)

27. März 2024 (Revision 2)

4. Juni 2024 (Revision 3)

Datei

THA5_Bericht_240327

Inhaltsverzeichnis

1	Management Summary	1
2	Einleitung	2
3	Grundlagen	3
4	Auswertung Energie- und Wasserverbrauchsdaten	4
4.1	<i>Heizwärmebedarf.....</i>	4
4.1.1	Verwaltungsgebäude	5
4.1.2	Schulen	6
4.1.3	Sportbauten	7
4.1.4	Hallenbäder	8
4.1.5	Versammlung.....	9
4.1.6	Industriegebäude	10
4.1.7	Mehrfamilienhäuser	11
4.1.8	Einfamilienhäuser	12
4.2	<i>Wärmebedarf für Warmwasser</i>	13
4.3	<i>Elektrischer Energiebedarf.....</i>	14
4.4	<i>Wasserverbrauch.....</i>	15
4.5	<i>Solarstromproduktion und Eigenverbrauch</i>	16
4.6	<i>Endenergie- und Primärenergiebedarf</i>	17
4.7	<i>Absenkpfade Wärmebedarf und Treibhausgasemissionen.....</i>	19
5	Fazit und Empfehlungen	21
6	Glossar	24
A	Anhang	26

1 Management Summary

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.

Im Jahr 2023 fand bei sieben Gasheizungen in Verwaltungs- und Schulgebäuden der Umstieg auf eine Wärmeversorgung mittels Fernwärme statt. Dadurch konnte der Anteil fossiler Energieträger und somit die Treibhausgasemissionen erfolgreich reduziert werden. Ein Grossteil der Heizungen (25) wird weiterhin mit Gas betrieben. Um die ambitionierten Ziele der Gemeinde hinsichtlich Reduktion des CO₂-Ausstosses zu erreichen, 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 11.7 kgCO₂/m² und Jahr.

Im Hinblick auf den angestrebten Absenkungspfad für den Heizwärmebedarf der Liegenschaften der Gemeinde Thalwil, sind in den nächsten Jahren intensivere Anstrengungen im Bereich energetischer Sanierungen notwendig. Im Jahr 2023 lag der Liegenschaften übergreifende Heizwärmebedarf bei rund 95.5 kWh/m². Bereits 2025 wird ein Zielwert von 77 kWh/m² und Jahr definiert. Ohne Erhöhung der Sanierungsrate wird dieser Wert kaum erreicht werden können. Die Liegenschaften, die einen erhöhten spezifischen Heizwärmebedarf aufweisen, werden im Bericht erwähnt. Hier gilt es, Strategien zur Sanierung der Liegenschaften zu erarbeiten.

Bei zahlreichen Gebäuden, die über eine gemeinsame Wärmeversorgung verfügen, sind keine separaten Wärmezähler vorhanden, was beispielsweise keine Aufteilung des Wärmeverbrauchs zwischen Schulhaus und Turnhalle erlaubt. Für diese «zusammenhängenden» Gebäudesysteme wird die Installation von Wärmezählern empfohlen, um eine sinnvolle Auswertung der Daten entsprechend der Gebäudekategorie zu ermöglichen. Für solche Installationsarbeiten eignet sich die Sommerzeit sehr gut, da die Wärmeversorgung in dieser Zeit nicht unterbrochen werden muss und der Einbau somit ohne Komforteinbussen realisiert werden kann.

Empfehlungen

- Erstellung Sanierungsstrategie für Liegenschaften mit hohem spezifischen Heizwärmebedarf
- Prüfung Anschlussmöglichkeiten Fernwärmenetz bei Liegenschaften mit fossiler Heizung
- Projektierung Heizungssanierung hin zu Wärmepumpensystemen bei Liegenschaften ausserhalb der Fernwärmegebiete
- Einbau zusätzlicher Energiemessungen bei «zusammenhängenden» Gebäuden zur Erhöhung der Qualität des Energiemonitorings

2 Einleitung

Der vorliegende Bericht zeigt die Energiedatenauswertung der Liegenschaften der Gemeinde Thalwil für das Jahr 2023. Zum Vergleich werden in zahlreichen Grafiken die Energieverbräuche der Jahre 2022 und 2021 hinzugezogen.

Der Heizwärmebedarf 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. Bei den rund 51 Liegenschaften im Portfolio der Gemeinde, sind 42 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 und 2023.

Wärmeerzeugung	Anzahl Systeme Ende 2022	Anzahl Systeme Ende 2023
Gas	32	25
Fernwärme	4	11
Pellets	1	1
Wärmepumpe	5	5

Tabelle 1; Wärmeerzeugersysteme in den Jahren 2022 und 2023

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 dar (gem. kantonalem Energiegesetz) und eine Klassifizierung hinsichtlich GEAK-Klasse ([Gebäudeenergieausweis der Kantone] gem. SIA 2031). 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 Hauswirtschaft 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.

3 Grundlagen

Übersicht

Im Rahmen der vorliegenden Energiebuchhaltung wird der Energieverbrauch der 51 Liegenschaften im Portfolio der Gemeinde Thalwil untersucht und dargestellt. Eine Übersicht der Liegenschaften findet sich im Anhang A.2.

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

- Mehrfamilienhäuser
- Einfamilienhäuser
- Verwaltung
- Versammlung
- Schulen
- Sportbauten
- Hallenbäder
- Industrie
- Restaurant¹

Datenerhebung

Bei den Liegenschaften im Besitz der Gemeinde Thalwil werden periodisch durch die Hauswirtschaft Verbrauchsdaten für Energie (Gas, Elektrizität, Pellets, Fernwärme) und Wasser erhoben und in einem Energiedatenmanagement-Tool erfasst.

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.

Grafiken

In den Grafiken wird sowohl das Baujahr, als auch das Sanierungsjahr (in Klammern) angegeben, um einen ersten Eindruck betreffend energetischem Sanierungsstands der Liegenschaft zu verschaffen. Im 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. Im Anhang A.1 sind ebenfalls die absoluten Wärmeverbräuche je Liegenschaft aufgeführt. So kann beispielsweise ein kleines, schlecht isoliertes Gebäude einen hohen spezifischen Heizwärmebedarf 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.

¹ Aktuell befindet sich im Liegenschaftsportfolio 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 6. ein Mini-Glossar, welches diese Ausdrücke kurz erläutert.

4 Auswertung Energie- und Wasserverbrauchsdaten

4.1 Heizwärmebedarf

Die folgenden Grafiken zeigen den jährlichen spezifischen Heizwärmeverbrauch ($\text{kWh/m}^2/\text{a}$) der Liegenschaften sortiert nach Gebäudekategorie. Der spezifische Heizwärmeverbrauch bezieht sich auf einen Quadratmeter Energiebezugsfläche (EBF). Somit sind Gebäude unterschiedlicher Grössen vergleichbar. Der spezifische Heizwärmeverbrauch ist vor allem von der Gebäudehülle abhängig. Das Nutzerinnen- und Nutzerverhalten kann jedoch auch einen grossen Einfluss haben. Um Witterungseffekte auszugleichen (wärmere und kältere Winter) wird der Wärmeverbrauch «Heizgradtag-bereinigt». Die Grafiken zeigen den Wärmeverbrauch der Jahre 2023, 2022 und 2021. Durchgezogene und gestrichelte Linien zeigen die gesetzlichen Grenzwerte für Neubauten und Sanierungen der unterschiedlichen Nutzungsarten an². 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 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 sanierungsbedürftig³.

² 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.

³ Grundlagen für Berechnung im Anhang, Grenzwerte sind angenähert, da sie von der Gebäudeform abhängig und somit individuell für jedes Gebäude sind.

4.1.1 Verwaltungsgebäude

Gemäss Abbildung 1 sind die Verwaltungsgebäude der Gemeinde im Durchschnitt sanierungsbedürftig. Der Wärmeverbrauch von sechs der acht untersuchten Gebäude liegt über dem Grenzwert GEAK D. Zwei sanierte Gebäude (Gemeindehaus und Bauamt) schneiden gut ab. Insbesondere das Bauamt kann den Grenzwert für Sanierungen einhalten.

Das Gebäude Tuchhof war bisher unter den Mehrfamilienhäusern erfasst. Dieses wird nun richtigerweise mit den Verwaltungsgebäuden ausgewertet.

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

Bei den Liegenschaften Gemeindehaus / Haus Sonnegg und Jenny-Schloss / Remise fand im Jahr 2023 ein Umstieg von Gasheizung auf Fernwärme statt (jeweils zentrale Heizungs-systeme).

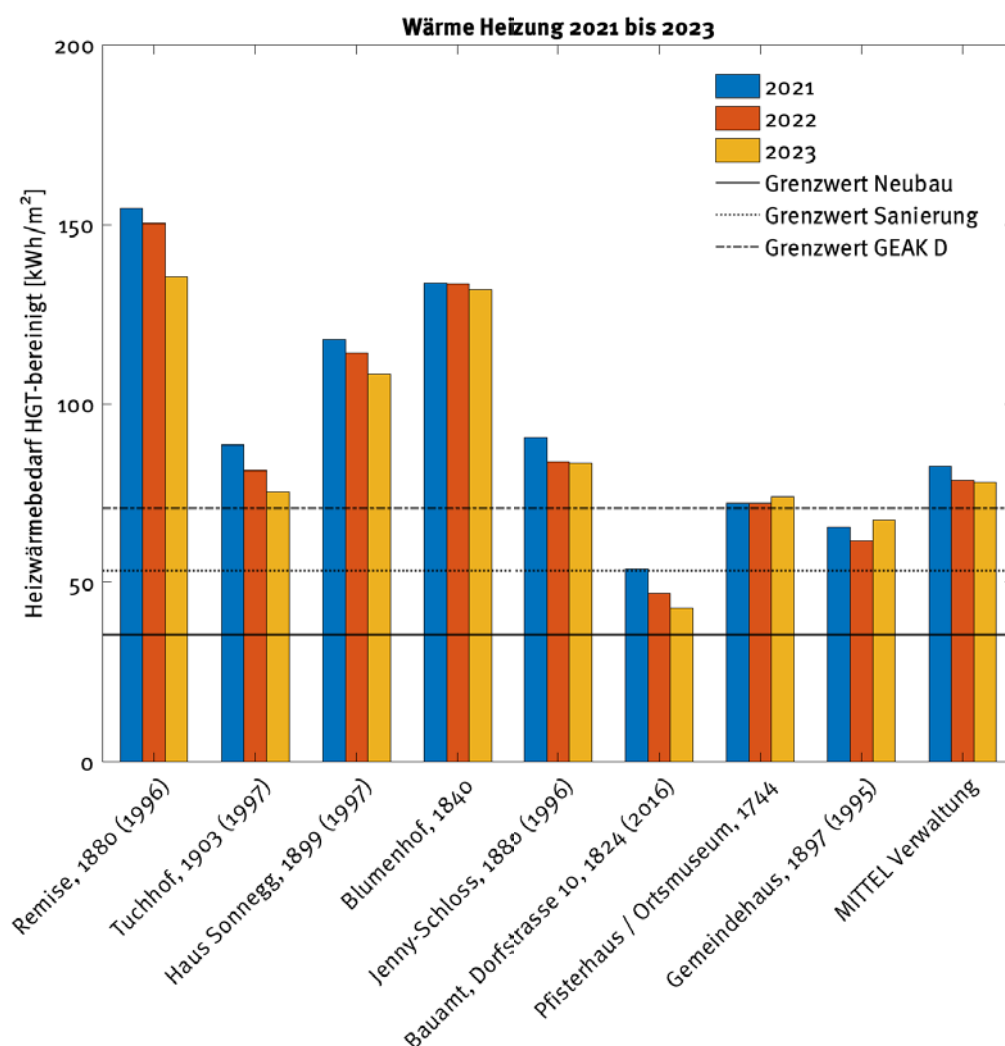


Abbildung 1; Heizwärmebedarf der Liegenschaften der Nutzung Verwaltung
Name der Liegenschaft, Baujahr (Sanierungsjahr)
Liegenschaften geordnet von kleinster Energiebezugsfläche (links) zu grösster (rechts)

4.1.2 Schulen

Die Schulgebäude der Gemeinde sind im Durchschnitt knapp sanierungsbedürftig. Der Wärmeverbrauch von 13 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.

Bei den Schulen Schwandel, Feld, Tageshort Hortweg und Ludretikon fand der Umstieg von Gasheizung auf Fernwärme statt.

Der Kindergarten (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 Oeggisbüel weisen ebenfalls einen erhöhten Heizwärmebedarf auf und sind sanierungsbedürftig.

Der hohe Wärmeverbrauch im Schulhaus Ludretikon ist teilweise durch die Anordnung der Wärmemessstellen zu erklären. Bei dieser Messung wird die Turnhalle mitberücksichtigt, was die Interpretation der Werte erschwert. Bei anderen Schulhäusern wird die Turnhalle jeweils getrennt erfasst, dies betrifft die Turnhalle Platte (siehe Sportbauten). Es wird empfohlen beispielsweise im Rahmen zukünftiger Sanierung entsprechende Energiezähler nachzurüsten, um die Sporthalle vom Schulhaus trennen zu können. Dies betrifft die Sporthallen Feld, Ludretikon, Schwandel, Schweikrüti und Sonnenberg. Diese Hallen werden in Abbildung 2 zusammen mit den Schulhäusern abgebildet.

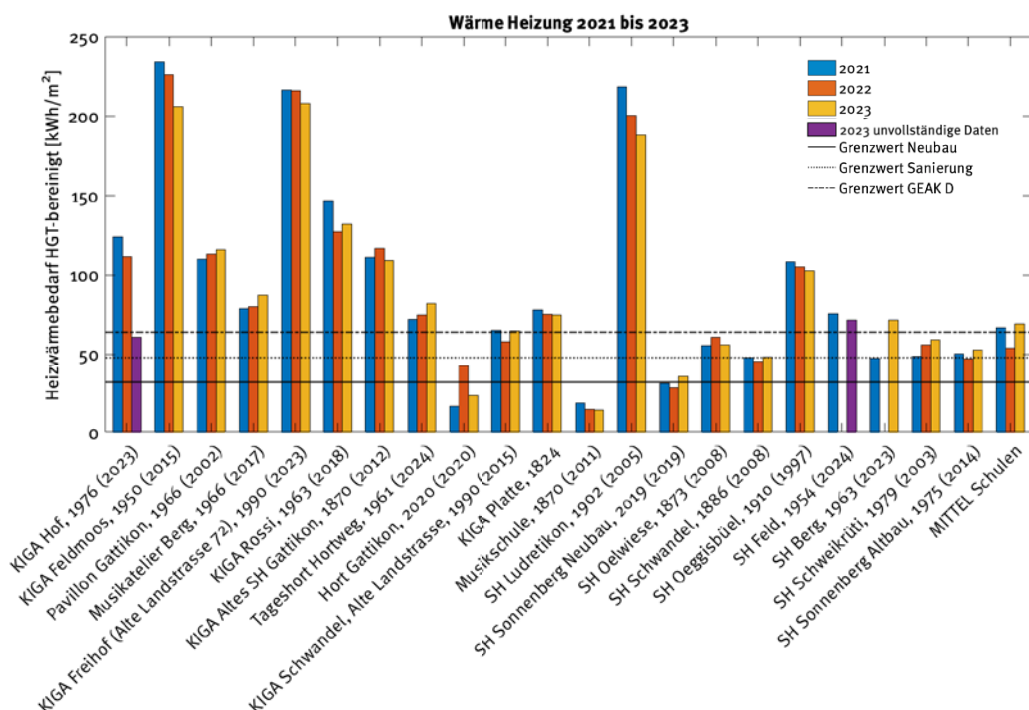


Abbildung 2; Heizwärmebedarf der Liegenschaften der Nutzung Schule
Name der Liegenschaft, Baujahr (Sanierungsjahr)
Liegenschaften geordnet von kleinster Energiebezugsfläche (links) zu grösster (rechts)

4.1.3 Sportbauten

Die in Abbildung 3 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. Es wird empfohlen, 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 zu Beheizung ist bei diesen Anlagen zusammen mit den Schulen abgebildet (Abbildung 2).

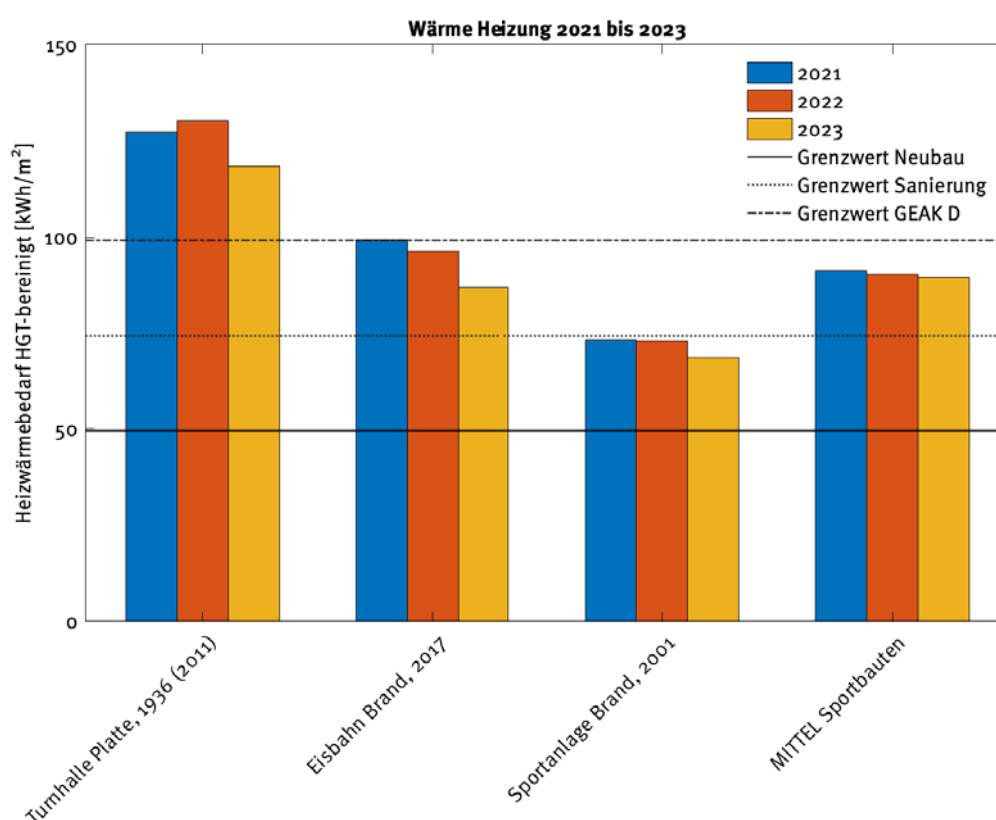


Abbildung 3; Heizwärmebedarf der Liegenschaften der Nutzung Sportbauten

Name der Liegenschaft, Baujahr (Sanierungsjahr)

Liegenschaften geordnet von kleinster Energiebezugsfläche (links) zu grösster (rechts)

4.1.4 Hallenbäder

Das Hallenbad Schweikrüti weist einen niedrigen Heizwärmebedarf (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.

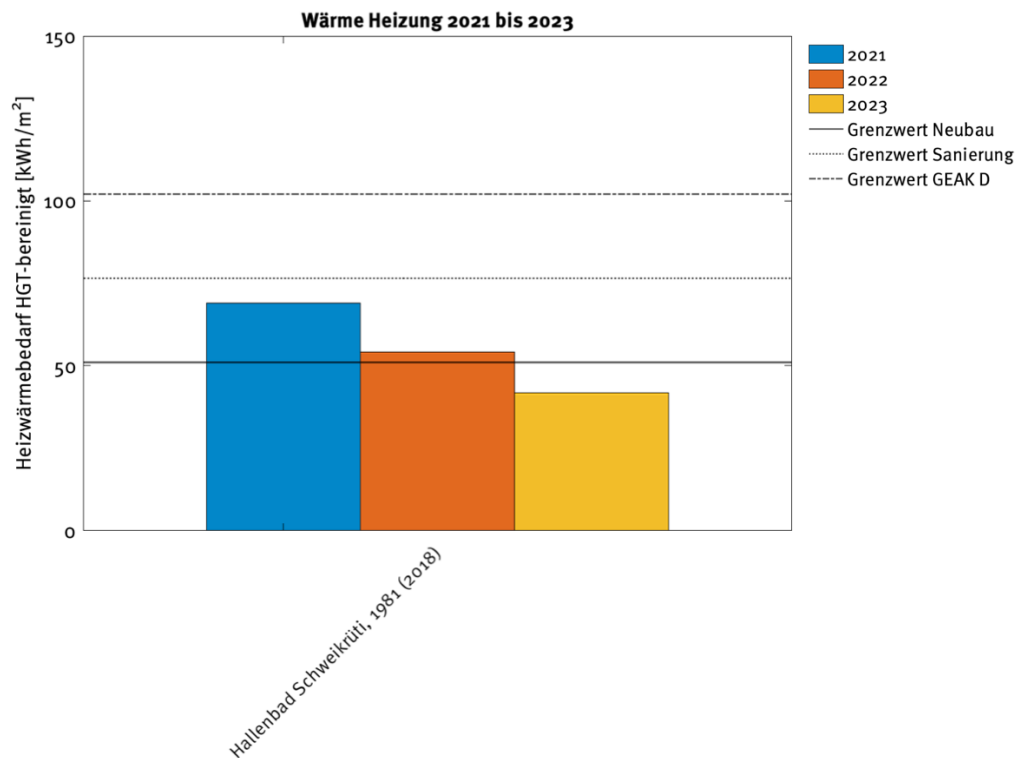


Abbildung 4; Heizwärmebedarf der Liegenschaften der Nutzung Hallenbad
Name der Liegenschaft, Baujahr (Sanierungsjahr)
Liegenschaften geordnet von kleinster Energiebezugsfläche (links) zu grösster (rechts)

4.1.5 Versammlung

Die Versammlungsgebäude sind im Durchschnitt sanierungsbedürftig. Die Pfisterschür wurde umfassend saniert und weist einen tiefen Heizwärmebedarf auf. Das Cevihaus Alba weist hingegen einen hohen Energieverbrauch auf und ist somit sanierungsbedürftig. Hier wird empfohlen, 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 bei der Tannsteinkapelle, wie auch beim Friedhofsgebäude zu installieren.

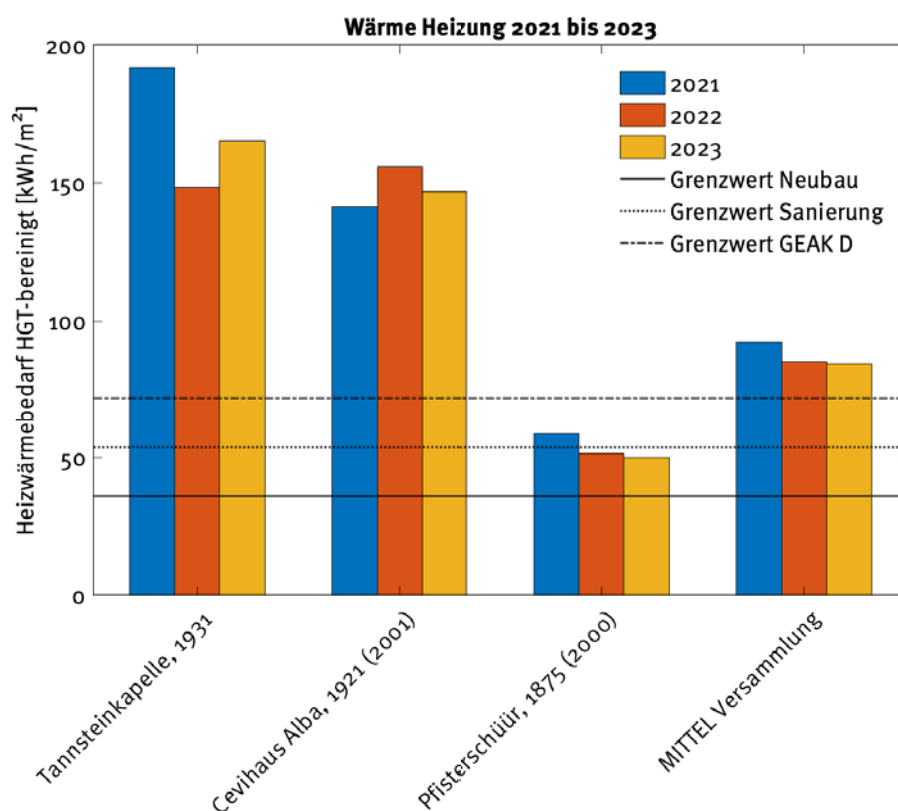


Abbildung 5; Heizwärmebedarf der Liegenschaften der Nutzung Versammlung
Name der Liegenschaft, Baujahr (Sanierungsjahr)
Liegenschaften geordnet von kleinster Energiebezugsfläche (links) zu grösster (rechts)

4.1.6 Industriegebäude

Der Wärmebedarf der beiden Industriegebäude ist sehr hoch. Die Gebäude sind sanierungsbedürftig. Es wird empfohlen, Sanierungsmassnahmen zu prüfen.

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

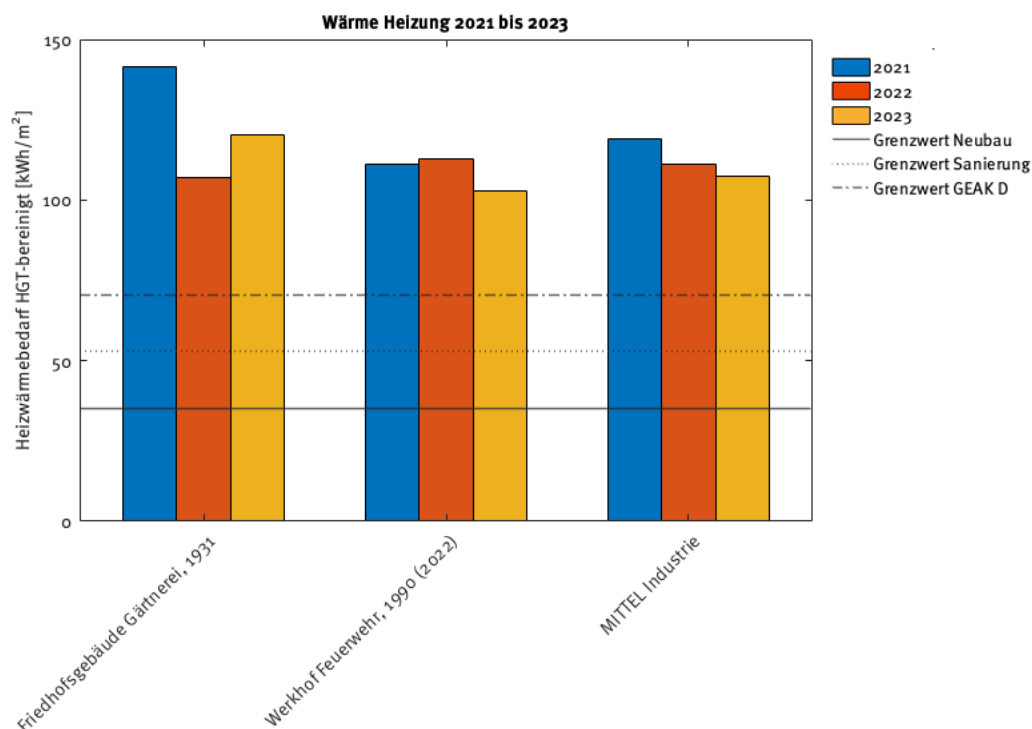


Abbildung 6; Heizwärmebedarf der Liegenschaften der Nutzung Industrie
Name der Liegenschaft, Baujahr (Sanierungsjahr)
Liegenschaften geordnet von kleinster Energiebezugsfläche (links) zu grösster (rechts)

4.1.7 Mehrfamilienhäuser

Die Mehrfamilienhäuser der Gemeinde sind im Durchschnitt sanierungsbedürftig. Der Wärmeverbrauch von 8 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. Es wird empfohlen, hier im Sommer 2024 einen Wärmezähler nachzurüsten.

An der Breitlistrasse ist ein Ersatzneubau vorgesehen. Der hier dargestellte Heizwärmebedarf an der Breitlistrasse umfasst ebenfalls die Walchlistrasse 9. Diese ist nicht Bestandteil des Neubauprojekts und bleibt bestehen.

An der Gotthardstrasse 35/37 fand im Jahr 2023 der Umstieg von Gasheizung auf Fernwärme statt. Dies hat grundsätzlich keinen Einfluss auf den Heizwärmebedarf, reduziert allerdings den Ausstoss von Treibhausgasemissionen. Bei den übrigen Liegenschaften sollte ebenfalls zeitnah ein Umstieg auf Fernwärme oder ein Wärmepumpensystem erfolgen.

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

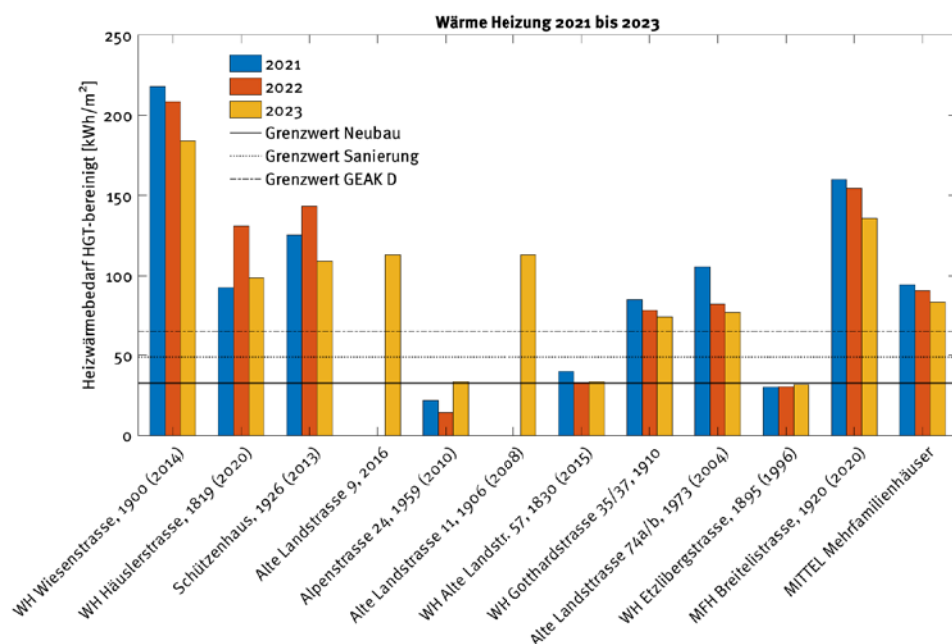


Abbildung 7; Heizwärmebedarf der Liegenschaften der Nutzung Mehrfamilienhaus
Name der Liegenschaft, Baujahr (Sanierungsjahr)
Liegenschaften geordnet von kleinster Energiebezugsfläche (links) zu grösster (rechts)

4.1.8 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. Diese wird neu ebenfalls in der Energiedatenauswertung mitaufgenommen. Die Wärmeversorgung dieses Einfamilienhauses, der Tannsteinkapelle (Nutzung Versammlung) und des Friedhofsgebäudes / Gewächshauses (Nutzung Industrie) erfolgt zentral ab einer gemeinsamen Gasheizung. Die einzelnen Energieflüsse wurden nicht separat gemessen, was die Analyse erschwert. Die Heizwärme wurde entsprechend flächenabhängig auf die Einheiten verteilt. Es wird empfohlen, im Sommer 2024 zumindest beim Friedhofsgebäude einen Wärmezähler zu installieren, um die Energieflüsse korrekt abzubilden und den Heizwärmebedarf der drei Liegenschaften ermitteln zu können.

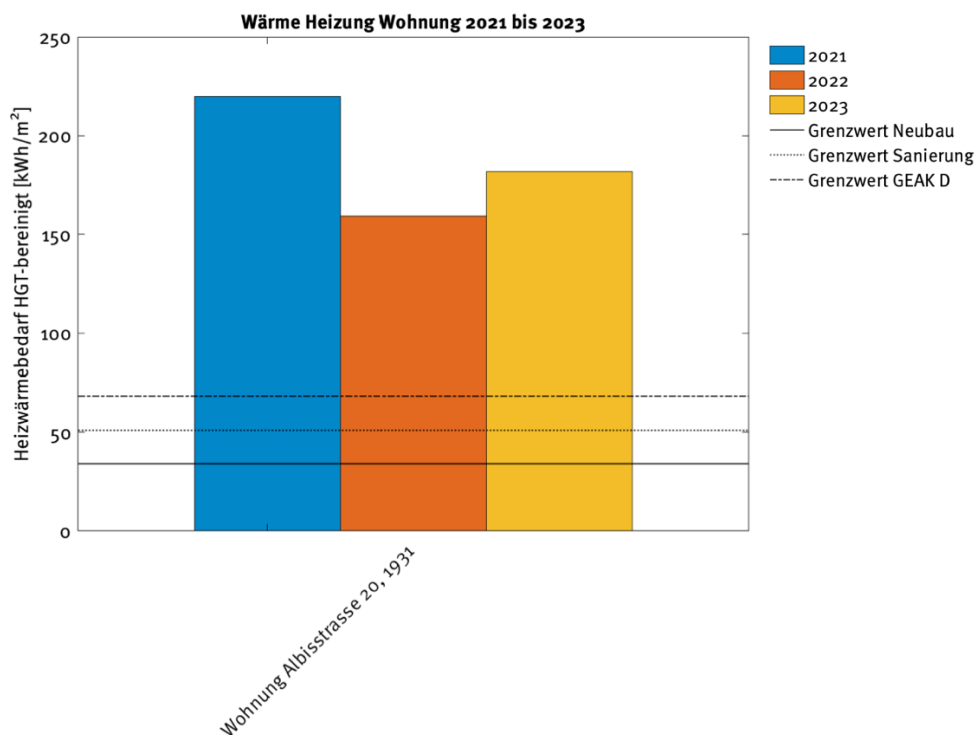


Abbildung 8; Heizwärmebedarf der Liegenschaften der Nutzung Einfamilienhaus
Name der Liegenschaft, Baujahr (Sanierungsjahr)

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 9 zeigt den spezifischen Wärmeverbrauch im Jahr 2023 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. Im Jahr 2023 scheint im Hallenbad Schweikrüti ein erhöhter Bedarf an Wärme zur Warmwasserproduktion vorhanden zu sein. Es sollte geprüft werden, ob dies aufgrund veränderter Betriebsbedingungen, beispielsweise der Erhöhung der Beckenwassertemperatur, zu erklären ist.

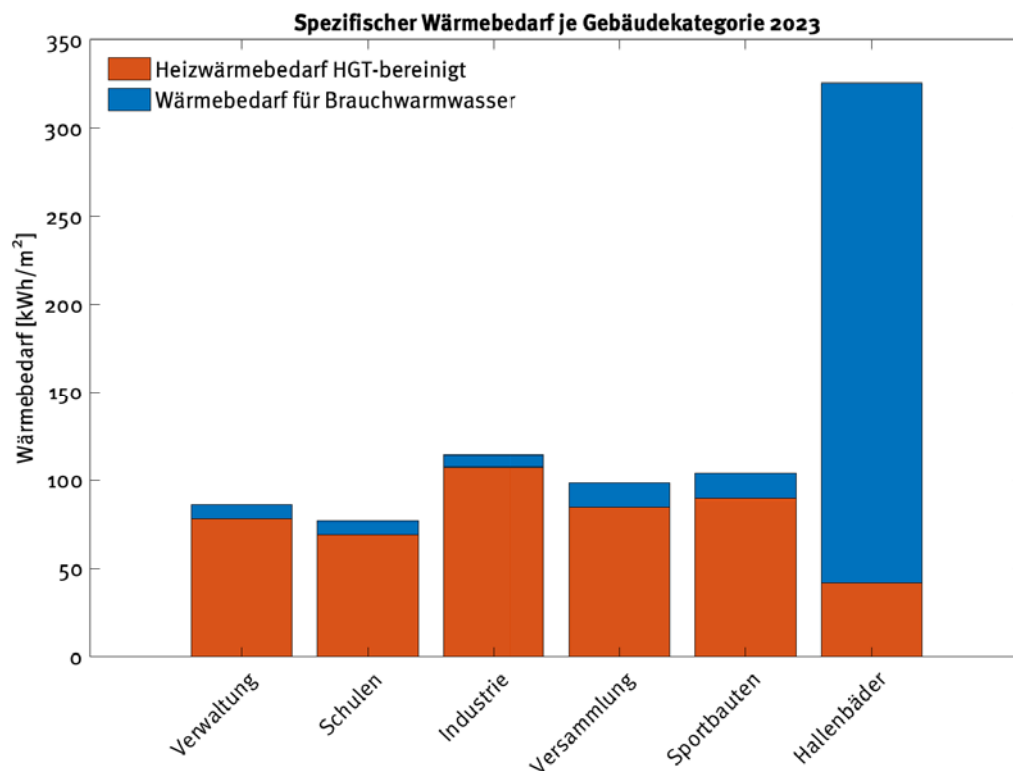


Abbildung 9; Wärmebedarf für Heizung (rot) und Brauchwarmwasser (blau) je Gebäudekategorie

4.3 Elektrischer Energiebedarf

Abbildung 10 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 Grösse 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 steht bei mehreren Schulhäusern der Umstieg auf LED-Beleuchtung an. 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- und Handlungsbereich der Gemeinde. Bei den übrigen Nutzungen, respektive Liegenschaften wird der komplette elektrische Energieverbrauch aufgezeigt.

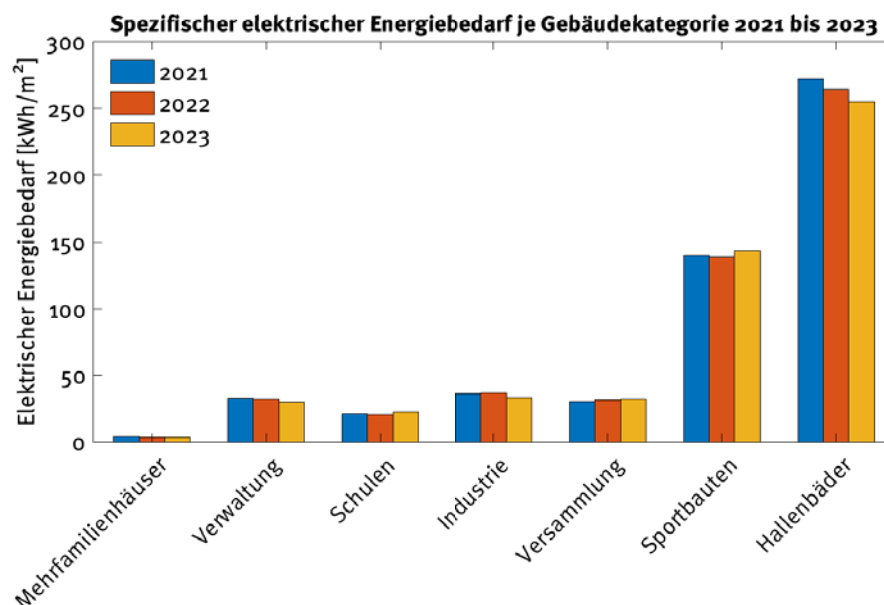


Abbildung 10; Spezifischer elektrischer Energiebedarf je Gebäudekategorie

4.4 Wasserverbrauch

Abbildung 11 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 Grösse vergleichbar.

Der Wasserverbrauch ist grundsätzlich witterungsunabhängig.

Diese Grafik dient nur zur Information. Der Wasserverbrauch einzelner Liegenschaften wird in diesem Bericht nicht vertieft ausgewertet.

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.

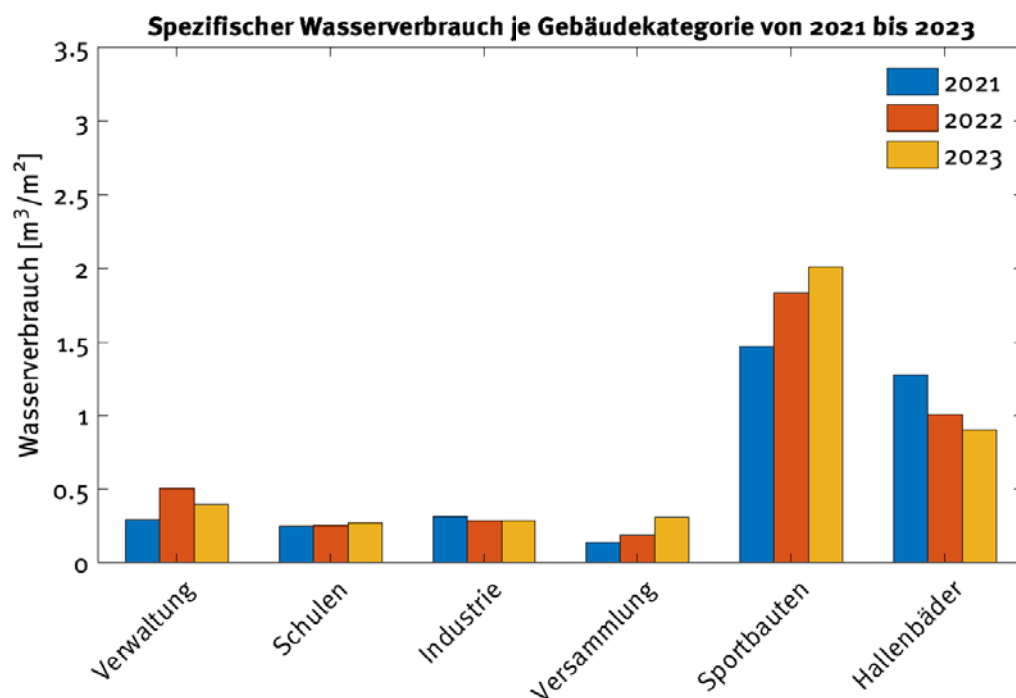


Abbildung 11; Spezifischer Wasserverbrauch je Gebäudekategorie

4.5 Solarstromproduktion und Eigenverbrauch

Im Jahr 2023 verfügte die Gemeinde über sechs Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) auf eigenen Liegenschaften.

Abbildung 12 zeigt den Jahresertrag der Photovoltaikanlagen in MWh/a und dessen Aufteilung in Eigenverbrauch und Rücklieferung (Verkauf von Strom an die EKZ). Die neueste Anlage auf dem Feuerwehrgebäude produziert seit Ende September 2023 erneuerbaren Strom und konnte dieses Jahr noch nicht detailliert ausgewertet werden.

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.

Die siebte, von der Gemeinde finanzierte, Anlage auf dem verpachteten Bauernhof Sihlhalten ist von dieser Auswertung ausgenommen da der Strom vom Pächter genutzt wird.

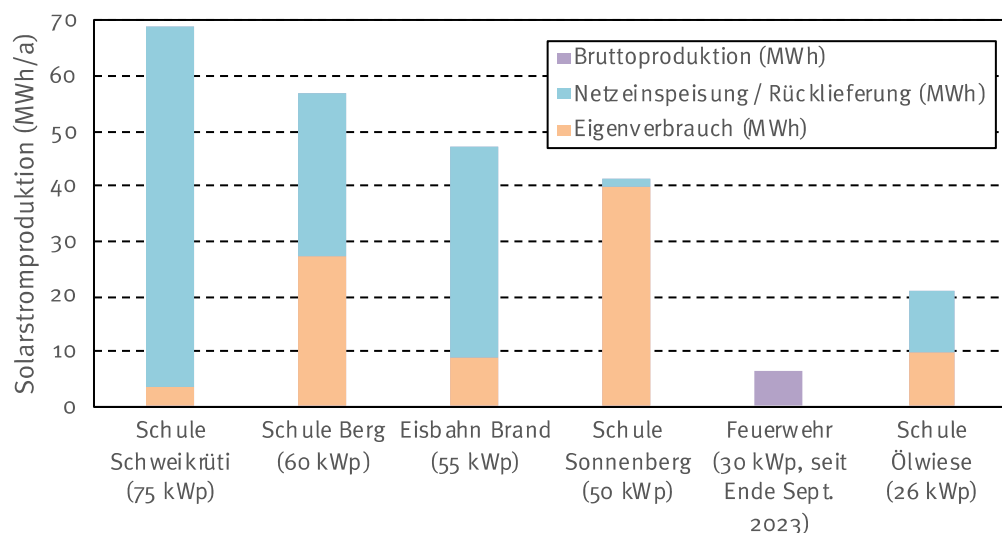


Abbildung 12: Jahresertrag der Photovoltaikanlagen auf Gemeindeliegenschaften aufgeschlüsselt nach Eigenverbrauch und Rücklieferung. Die Anlagen sind nach Anlagengröße in kWp absteigend angeordnet.

Der Gesamtertrag 2023 aller Anlagen betrug 242 MWh. Dies entspricht etwa 11 Prozent des elektrischen Energieverbrauchs der in der Energiebuchhaltung enthaltenen Liegenschaften. Im Jahr 2024 kommt mindestens eine neue Anlage (Annexbau Schule Feld) dazu.

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

4.6 Endenergie- und Primärenergiebedarf

Abbildung 13 und Tabelle 2 zeigen die Entwicklung des Endenergieverbrauches des gesamten Liegenschaftenportfolios der Gemeinde. Endenergie bezeichnet die Energieträger (z. B. Gas, Heizöl, Strom), welche die Liegenschaft bezieht und 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. Im Jahr 2023 fand ein massiver Zubau von Fernwärme statt. So wurden in diesem Jahr 7 neue Fernwärmeanschlüsse realisiert, die die alten Gasheizungen ersetzt haben.

Abbildung 13 zeigt den prozentualen Anteil der Energieträger am gesamten Energiebedarf. Tabelle 2 zeigt die absoluten Zahlen des Endenergiebedarfs 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 Endenergiebedarf höher ausfallen als in einem milden Jahr.

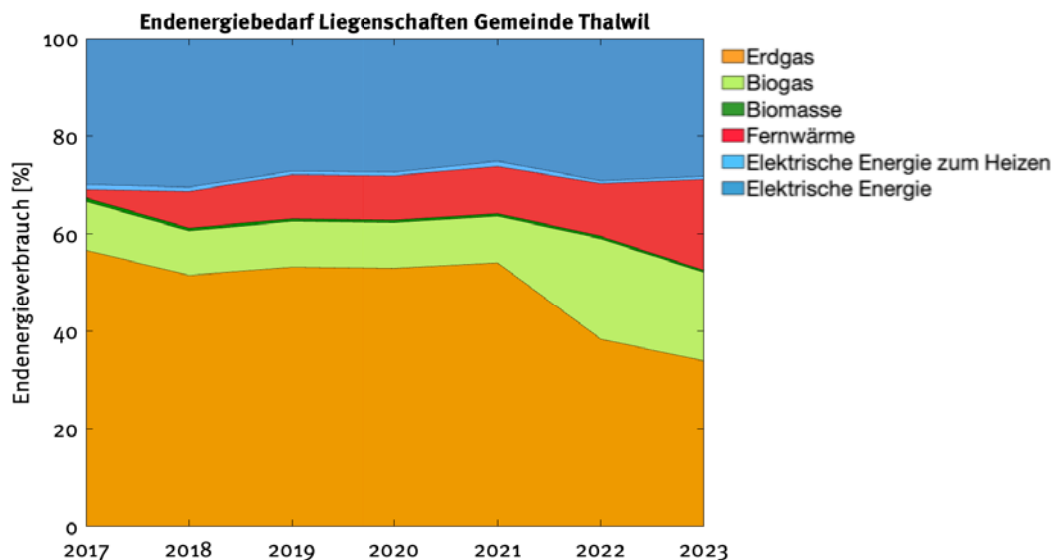


Abbildung 13; Entwicklung prozentualer Anteil Energieträger Stufe Endenergie am gesamten Energieverbrauch des Gebäudeportfolios der Gemeinde Thalwil

Energieträger [MWh]	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Erdgas	3'284	3'318	4'054	3'842	4'351	2'645	2'472
Biogas	580	586	716	678	768	1'424	1'331
Heizöl	0	0	0	0	0	0	0
Pellets	43	39	41	39	45	36	34
Fernwärme	98	483	688	659	774	742	1'361
Elektrische Energie zum Heizen	57	56	55	52	87	41	49
Elektrische Energie	1'725	1'953	2'060	1'978	2'006	2'000	2'047
Total (HGT-unbereinigt)	5'786	6'434	7'613	7'248	8'030	6'897	7'294

Tabelle 2; Energiemengen je Jahr und Energieträger (Stufe Endenergie)⁴

Abbildung 14 und Tabelle 3 zeigen die Entwicklung des Primärenergieverbrauches des gesamten Liegenschaftenportfolios der Gemeinde. Als Primärenergie werden Energiequellen (z. B. Rohöl, Kohle, Windkraft, Wasserkraft) bezeichnet, wie sie natürlich vorkommen und abgebaut oder in transportierbare Endenergieträger (z. B. Heizöl, Strom) umgewandelt werden.

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.

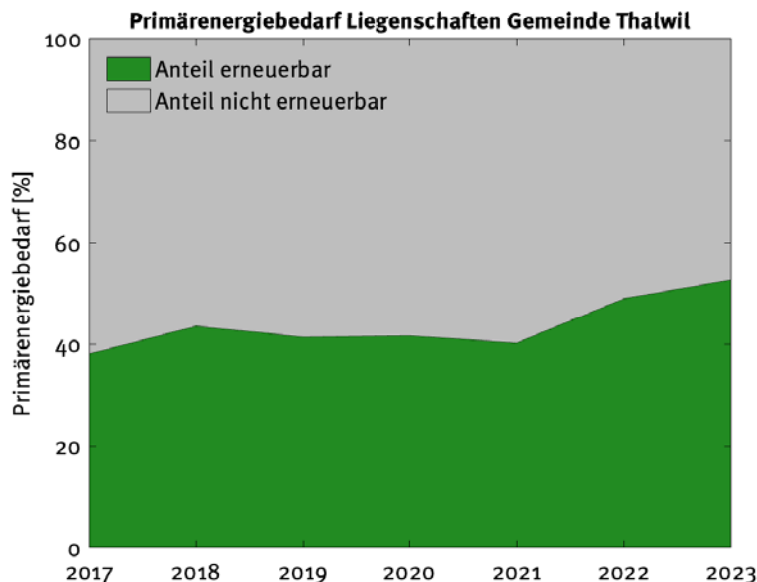


Abbildung 14; Entwicklung prozentualer Anteil erneuerbarer und nicht erneuerbarer Primärenergie

Durch den massiven Ausbau des Fernwärmeanteils im Jahr 2023 konnte der Anteil nicht erneuerbarer Primärenergie substantiell reduziert werden.

⁴ Durch die stetige Verbesserung des Energiemonitorings und der zusätzlichen Aufnahme von Liegenschaften können sich die historischen Werte geringfügig verändern.

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).

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Primärenergie [MWh]							
- Anteil erneuerbar	2'297	2'956	3'305	3'170	3'376	3'276	3'803
- Anteil nicht erneuerbar	3'733	3'819	4'666	4'424	5'006	3'394	3'396

Tabelle 3. Primärenergienmengen je Jahr, aufgeteilt in Anteil erneuerbar und Anteil nicht erneuerbar⁵

4.7 Absenkpfade Wärmebedarf und Treibhausgasemissionen

Im kommunalen Energieplan⁶ 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 15 und Tabelle 4 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.

⁵ Durch die stetige Verbesserung des Energiemonitorings und der zusätzlichen Aufnahme von Liegenschaften können sich die historischen Werte geringfügig verändern.

⁶ www.thalwil.ch/gesetzessammlung/sammlung/1438382

File: Ber Energiebuchhaltung 2023

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

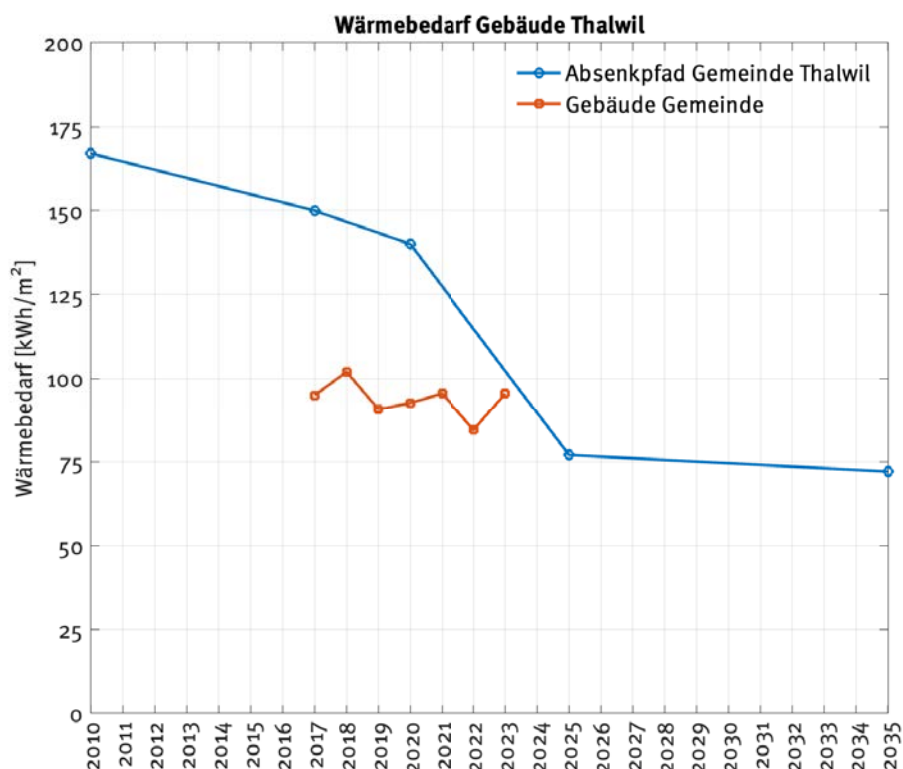


Abbildung 15; Absenkpfad Wärmebedarf der Gemeinde Thalwil

Die Gemeinde kann ihren Zielwert für 2023 einhalten. Trotz der jährlichen Schwankungen ist ein leichter Abwärtstrend erkennbar. Dieser wird aber nicht ausreichen um dem Absenkpfad zu folgen. Wenn die Entwicklung weiterhin dem bisherigen Trend folgt, kann mit einer Überschreitung des Absenkpfads zirka 2025 gerechnet werden. Zum Erreichen des Zielwertes für 2025 sind in den nächsten beiden Jahren umfangreiche Investitionen in die energetische Sanierung der Gebäude zu tätigen. Verglichen mit heute (Jahr 2023) braucht es bis 2025 eine 20 %-Reduktion des Heizwärmebedarfs.

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.

	2010	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2025	2035
Wärmebedarf [kWh/m²]										
- Absenkpfad Gemeinde Thalwil	167	150	-	-	140	-			77	72
- Gemeindееi-gene Gebäude	-	*95.0	*102.2	91.1	93.1	96.1	84.5	95.5	-	

Tabelle 4; Absenkpfad Wärmebedarf der Gemeinde Thalwil wie dargestellt in

Abbildung 15

Abbildung 16 und Tabelle 5. zeigen den Absenkpfad für die Treibhausgasemissionen der gemeindeeigenen Liegenschaften. Die Gemeinde kann ihren Zielwert für 2023 einhalten. Durch den Umstieg auf Fernwärme bei zahlreichen Liegenschaften konnten die Treibhausgasemissionen deutlich reduziert werden. Dies wird sich im kommenden Jahr 2024 noch stärker zeigen, da die Heizungssanierung erst im Laufe dieses Jahres (2023) stattgefunden hat und somit zu Beginn des Jahres noch fossil geheizt wurde.

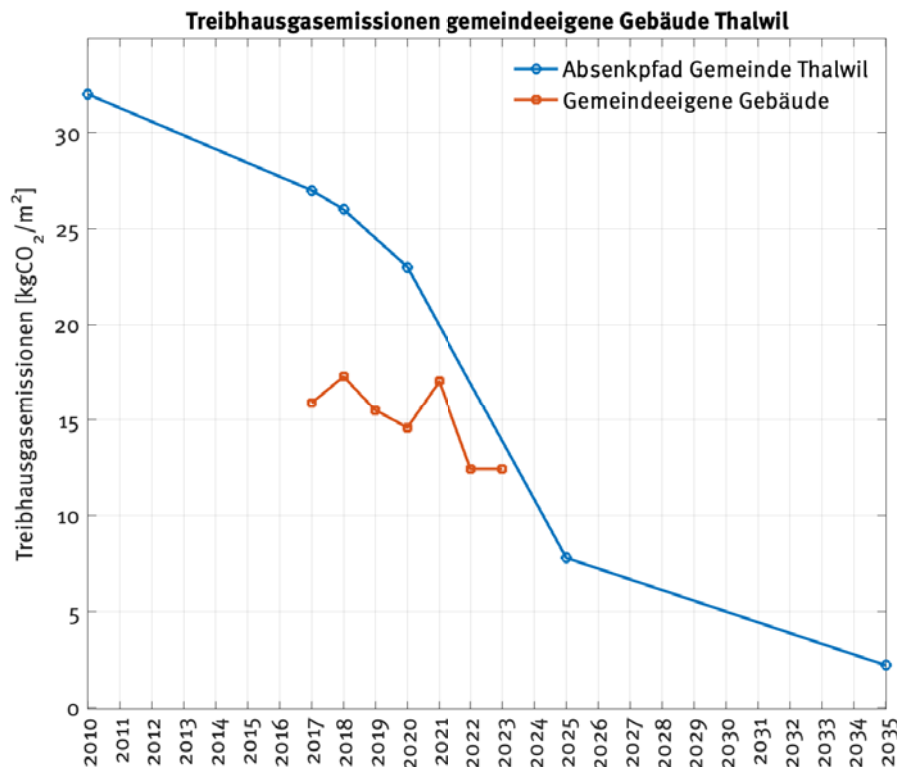


Abbildung 16; Absenkpfad Treibhausgasemissionen Gemeinde Thalwil

Im Gegensatz zur Entwicklung des Heizwärmebedarfs zeigt sich bei den Treibhausgasemissionen ein stärkerer Trend nach unten. Um dem Absenkpfad auch in Zukunft zu folgen, muss dieser Trend unbedingt fortgesetzt und nach Möglichkeiten verstärkt werden. Am effizientesten gelingt dies mit dem Umstieg auf erneuerbare Wärmeerzeugungen (Wärmepumpen, Fernwärme, Pellets). 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.

	2010	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2025	2035
Treibhausgasemissionen [kgCO ₂ /m ²]										
- Absenkpfad Gemeinde Thalwil	32	27	26	-	23	-	-	-	7.8	2.2
- Gemeindeeigene Gebäude	-	*15.9	*17.3	15.5	14.6	17.0	12.4	12.4	-	-

Tabelle 5; Absenkpfad Treibhausgasemissionen der Gemeinde Thalwil wie dargestellt in Abbildung 16

5 Fazit und Empfehlungen

Ein Grossteil des totalen Endenergieverbrauchs der Gemeindelienschaften 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 den Umstieg von Gasheizungen auf Fernwärme bei sieben Liegenschaften konnten die Treibhausgasemissionen stark reduziert werden. Der Anteil erneuerbarer Primärenergie überschreitet im Jahr 2023 erstmals den fossilen Anteil.

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, um den Absenkpfad Wärmebedarf aus dem Energieplan einhalten zu können. Bei Gebäuden mit einem erhöhten Heizwärmebedarf (Überschreitung des Grenzwertes GEAK D) wird die Prüfung von Massnahmen zur Reduktion des Energiebedarfs empfohlen.

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. Tabelle 6 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

Tabelle 6; Empfohlene Raumtemperaturen (energieschweiz)

Bei Sanierungen von Dächern oder Fassaden sollte der gleichzeitige Bau von Photovoltaikanlagen geprüft 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 wird der Einbau zusätzlicher Wärmemessungen empfohlen. Für einen solchen Einbau bieten sich vor allem zukünftige Heizungssanierungen an, bei denen beispielsweise der Umstieg von einer Gasheizung auf Fernwärme- oder Wärmepumpenlösung stattfinden.

Liegenschaft	Einbaustandort
Schulhaus Feld	Turnhalle
SchulhausLudretikon	Turnhalle
SchulhausSchwandel	Turnhalle
Schulhaus Schweikrüti	Turnhalle
Schulhaus Sonnenberg	Turnhalle
Friedhofsgebäude, Tannsteinkapelle, Pfarrhaus	Friedhofsgebäude und Pfarrhaus
Mehrfamilienhaus Altlandstrasse 11 + 9	Alte Landstrasse 9

Tabelle 7: Empfehlung Nachrüsten Wärmesähler (8 zusätzliche Messungen)

6 Glossar

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.

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).

Grenzwert GEAK D

GEAK steht für Gebäudeenergieausweis der Kantone und ist grundsätzlich eine Energieetikette für Gebäude. Der 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.

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 eineinhalbfachen der Grenzwerte Neubau.

Heizgradtage (HGT)

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

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 durch 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.

Nutzungen

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

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 oder Biomasse).

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.

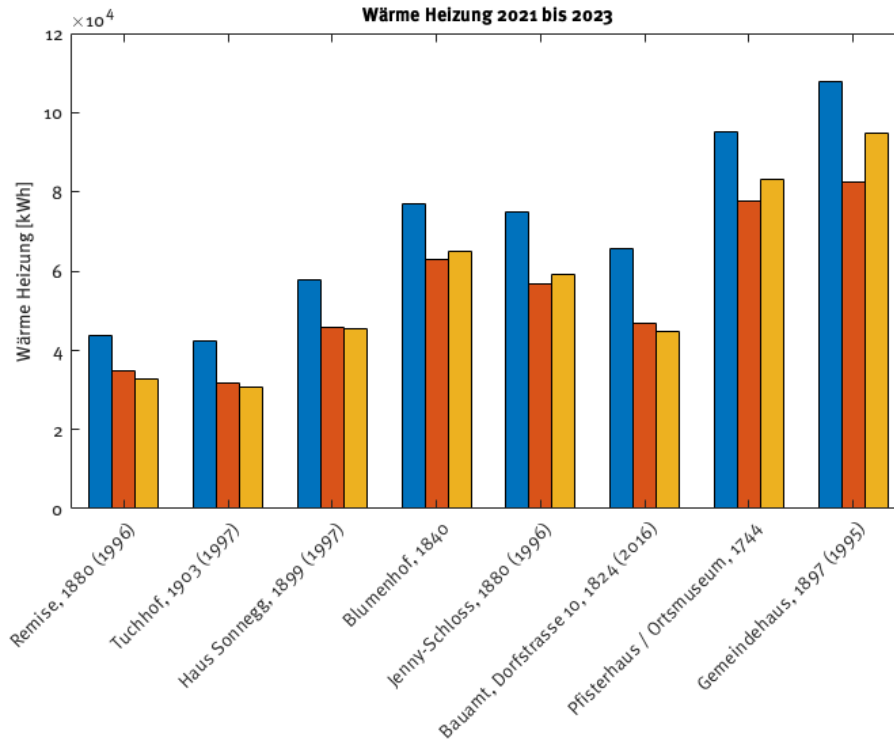
Wärmebedarf für Brauchwarmwasser

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.

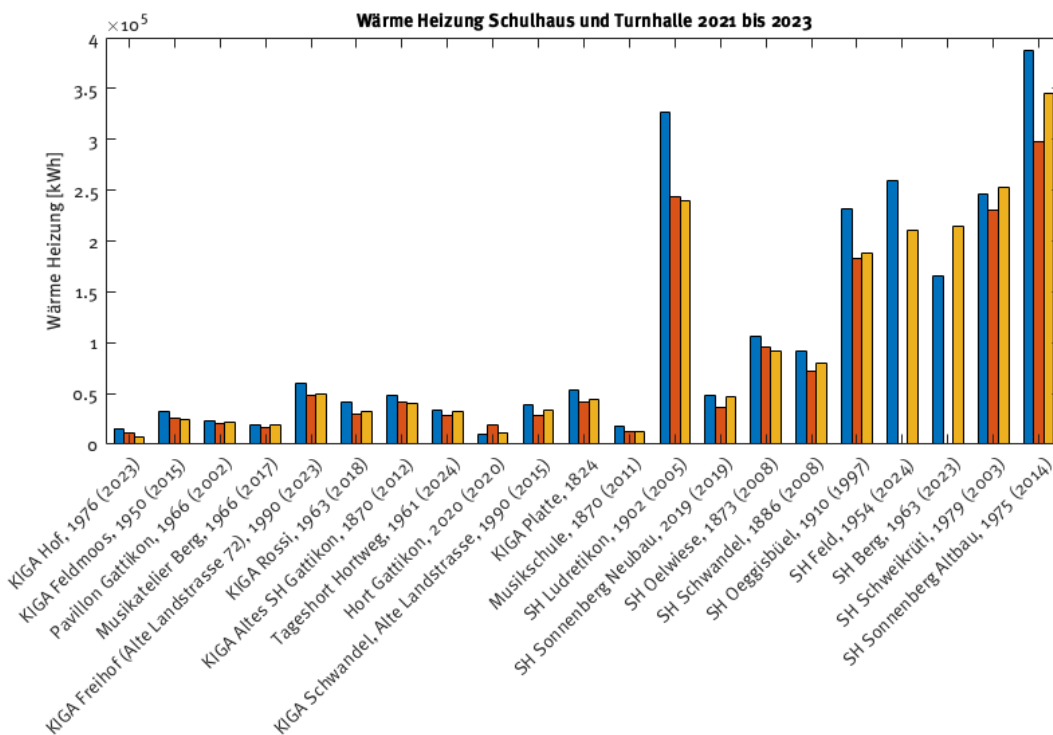
A Anhang

A.1 Heizwärmebedarf (absolute Werte)

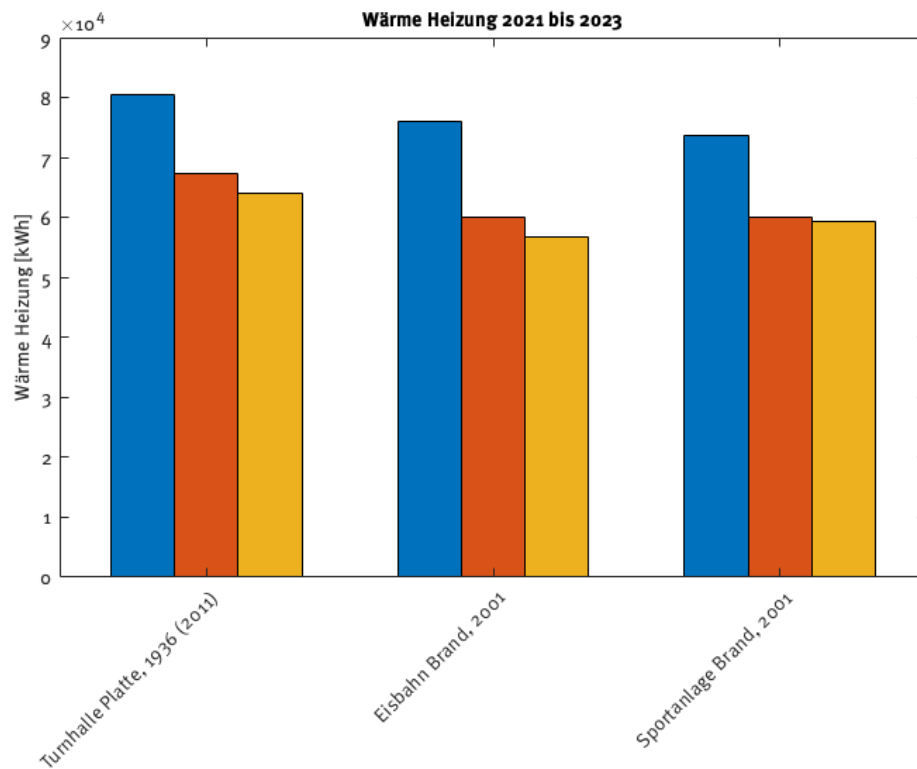
Verwaltung



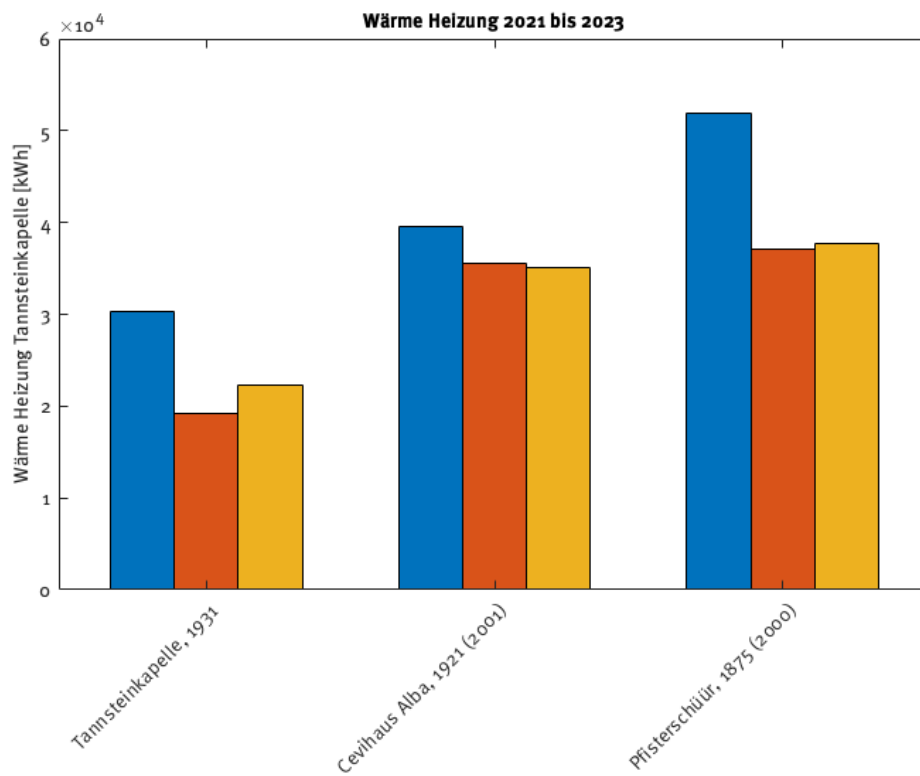
Schulen (inkl. Turnhallen)



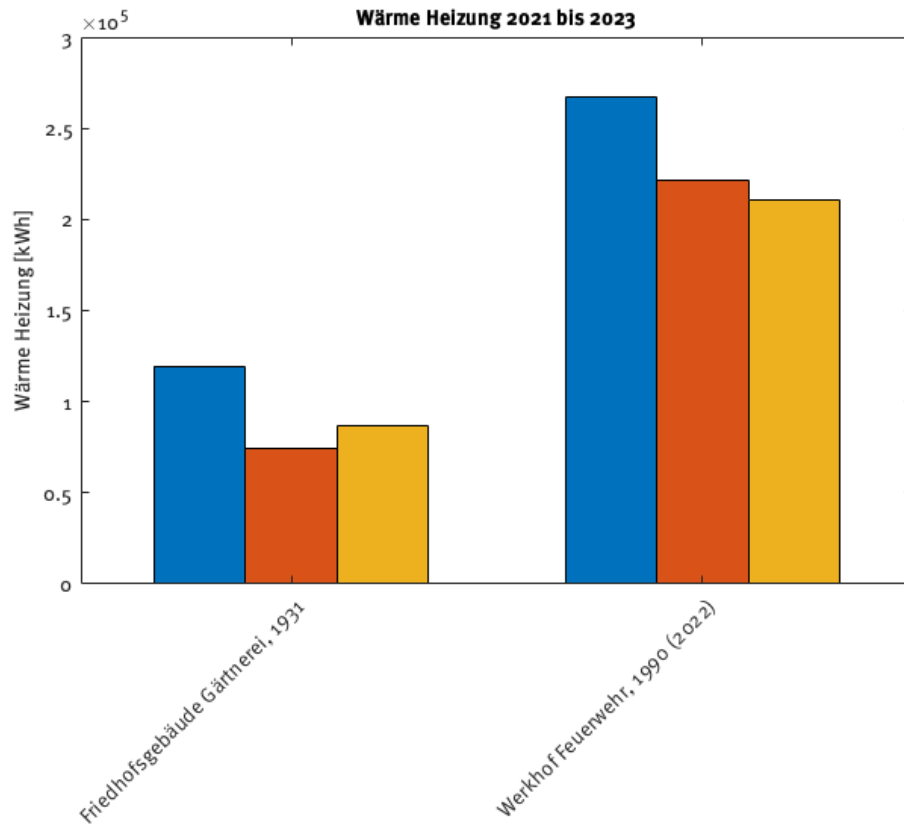
Sportbauten



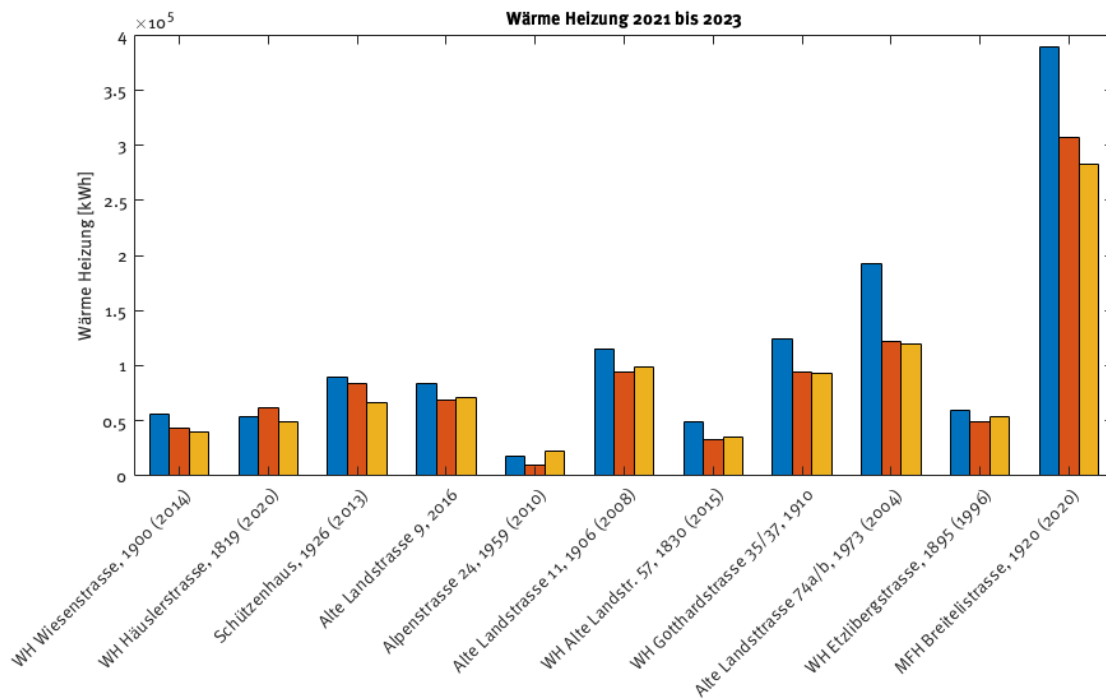
Versammlung



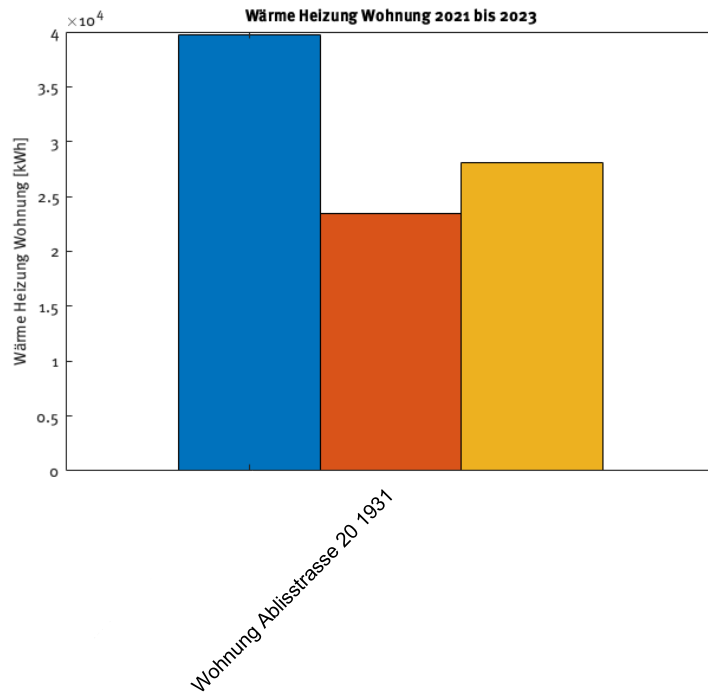
Industrie



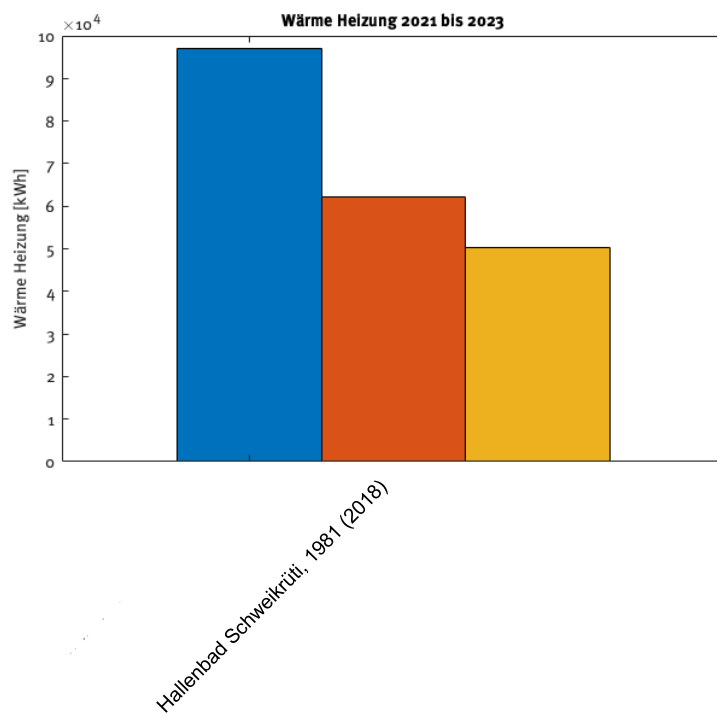
Mehrfamilienhaus



Einfamilienhaus



Hallenbad



A.2 Übersicht der Liegenschaften im Portfolio

Mehrfamilienhäuser

Annahme Gebäudehüllzahl: 1.3

Kürzel	Adresse	Bezeichnung	Energetische Sanierungen	Energiebezugsfläche [m²]
MFH01	Alpenstrasse 24	Alpenstrasse 24	Sanierung 2010	784
MFH02	Alte Landstrasse 72 und 74a/b	Alte Landstrasse 72/74	Totalsanierung 2003/04	1'782
MFH04	Breitlistrasse 721, 23-27, Wälichlistrasse 9	MFH Breitlistrasse /Wälichlistrasse	Ersatzneubau geplant (Breitlistrasse) Fenster, Dach 2020 (Wälichlistrasse)	2'385
MFH05	Dorfstrasse 65	Schützenhaus	Fenster 2013	703
MFH07	Alte Landstrasse 57	WH Alte Landstrasse 57	Estrichdämmung 2012	1'213
MFH08	Etzlibergstrasse 10/12	WH Etzlibergstrasse	Sanierung 1996	1'933
MFH09	Gotthardstrasse 35	WH Gotthardstrasse 35/37	Sanierung vor 1998	1'434
MFH10	Häuslerstrasse 39/41	WH Häuslerstrasse	Fenster 2020	565
MFH11	Wiesenstrasse 9	WH Wiesenstrasse	Fenster, Dach, Aussendämmung 2014	250
MFH12	Alte Landstrasse 11	WH Alte Landstrasse 11	Sanierung 2008	1'002
MFH13	Alte Landstrasse 9	WH Alte Landsrasse 9	Neubau 2016	726
TOTAL				12'777

Einfamilienhäuser

Annahme Gebäudehüllzahl: 1.3

Kürzel	Adresse	Bezeichnung	Energetische Sanierungen	Energiebezugsfläche [m²]
EFH01	Albisstrasse 20	Wohnung Pfarrhaus		177
TOTAL				177

Verwaltung

Annahme Gebäudehüllzahl: 1.5

Kürzel	Adresse	Bezeichnung	Energetische Sanierungen	Energiebezugsfläche [m²]
VEW01	Dorfstrasse 10	Bauamt	Fenster 2016	1'196
VEW02	Alte Landstrasse 110a	Blumenhof	Keine Sanierung	565
VEW04	Alte Landstrasse 112	Gemeindehaus	Sanierung 1995	1'611
VEW05	Alte Landstrasse 108	Haus Sonnegg	Fenster, Dach 1997	480
VEW06	Mühlebachstrasse 51a	Jenny-Schloss	Fenster, Dach 1996	811
VEW07	Alte Landstrasse 100	Pfisterhaus/Ortsmuseum	Weitere Abklärungen nötig	1'288
VEW08	Mühlebachstrasse 51b	Remise	Fenster, Dach 1996	277
VEW09	Mühlebachstrasse 53	Tuchhof	Fenster, Dach, Aussendämmung 1997	468
TOTAL				6'696

Schulen

Annahme Gebäudehüllzahl: 1.2

Kürzel	Adresse	Bezeichnung	Energetische Sanierungen	Energiebezugsfläche [m²]
SCH01	Obstgartenstrasse 15	KIGA Altes SH Gattikon	Fenster, Dach 2012	422
SCH02	Feldmoosstrasse 15	KIGA Feldmoos	Fenster 2004	136
SCH03	Alte Landstrasse 72	KIGA Freihof	Ersatz Beleuchtung 2023	271
SCH04	Hofwiesenstrasse 27	KIGA Hof	Fenster, Dach, Beleuchtung 2023	125
SCH05	Dorfstrasse 12	KIGA Platte	keine	670
SCH06	Rossistrasse 14	KIGA Rossi	Fenster 2003	277
SCH07	Alte Landstrasse 128	KIGA Schwandel, Alte Landstrasse	Neubau 2014/15	590
SCH08	Feldstrasse 23	Musikatelier Berg	Fenster, Dach, Aussenwärmedämmung 2017	244
SCH09	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	3'361
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				33'051

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	Pfisterschür	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 2023 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.
- Zähler, bei denen gut ersichtlich war, dass nicht plausible Daten durch die Hauswarte eingetragen wurden, wurden direkt korrigiert.
- Im Rahmen einer Sitzung mit der Hauswirtschaft anfang März 2024 wurden Unklarheiten bei der Datenbeschaffung geklärt.

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
Holzschnitzel	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 BWB)	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 enérgi

Grenzwerte für Heizwärmebedarf

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

Dies entspricht dem neuen Zürcher Energiegesetz ab 1. September 2022.

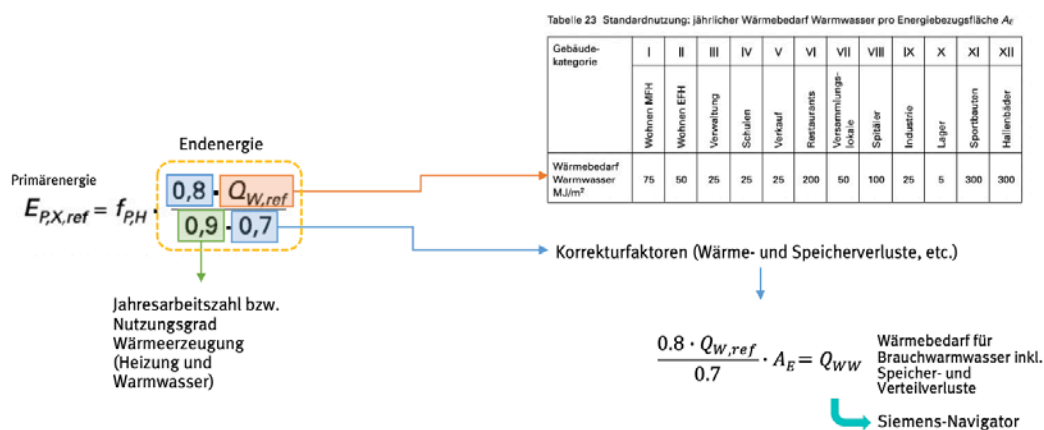
Tabelle 6 Grenzwerte für den Heizwärmebedarf pro Jahr von Neubauten bei 9,4 °C Jahresmitteltemperatur

Gebäudekategorie		Grenzwerte	
		Basis $Q_{H,li0}$ kWh/m ²	Steigung $\Delta Q_{H,li}$ 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 gemäss 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 Wärmemesung 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 Wärmemesung und der geschätzten Jahresarbeitszahl ermittelt.
- Die Fernwärme besteht gemäss WV Gattikon im Jahr 2022 zu 95.3 Prozent aus Biomasse (Holzschnitzel) und 4.7 Prozent aus Erdgas. Die Angaben für das Jahr 2023 für die Fernwärme Gattikon und Zentrum sind Stand März 2024 noch nicht vorliegend.
- Der Biogas-Anteil beträgt bis und mit 2021 15 Prozent, ab 2022 35 Prozent.