

Energiebuchhaltung Gemeinde Thalwil

Bericht 2022



Bildquelle: Zürichsee-Zeitung

Auftraggeberschaft:



Martin Schmitz, Leiter Umwelt und Nachhaltigkeit

Beratung:

Dominic Müller, energiebüro® ag

Ausstellungsstrasse 39, CH-8005 Zürich

Mit GRB 239 vom 26.09.2023 vom Gemeinderat genehmigt.

Inhaltsverzeichnis

Management Summary	Zusammenfassung	3
Einleitung		4
Energiedatenauswertung	Grafiken und Kennzahlen	5-21
Mini-Glossar		22-24
Anhang	Absoluter Heizwärmebedarf	25-29
	Übersicht Liegenschaften	30-33
	Rahmenbedingungen	34
	Grundlagen Datenauswertung	35-37

Management Summary

Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht zeigt die Energiedatenauswertung der Liegenschaften der Gemeinde Thalwil für das Jahr 2022.

Der grösste Energieverbrauch (über 70%) fällt bei der Wärmeerzeugung an. Die 43 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 GEA-Klasse (gem. SIA 2031) dar. 22 Liegenschaften weisen einen erhöhten Wärmeverbrauch auf und sind sanierungsbedürftig. Hier gilt es Strategien für die Liegenschaften zu erarbeiten. Durch energetische Sanierungsmassnahmen an den Gebäuden kann der Heizwärmebedarf (=Wärmeverluste über die Gebäudehülle) reduziert werden. Weiter kann durch solche Sanierungsmassnahmen der Komfort im Gebäudeinnern verbessert und beispielsweise ein Wärmepumpensystem effizienter betrieben werden.

Der Heizwärmebedarf bei sanierten Gebäuden (z.B. Bauamt an der Dorfstrasse) zeigt, dass durch energetische Sanierungen der Energieverbrauch auf ein niedriges Niveau, sogar vergleichbar mit Neubauten, gebracht werden kann.

Massgebend für die Treibhausgasemissionen der Liegenschaften ist die Wärmeerzeugung. Im untersuchten Portfolio sind 40 Heizungen in Betrieb, von denen 30 grösstenteils fossil (Erdgas mit 35% Biogasanteil) betrieben werden. Um die ambitionierten Ziele der Gemeinde hinsichtlich Reduktion des CO₂-Ausstosses zu erreichen, gilt es, diese Heizungen in den nächsten Jahren sukzessive durch Wärmepumpensysteme oder andere erneuerbare Wärmeerzeuger (Fernwärme, Biomasse) zu ersetzen.

Durch eine Erhöhung des Biogasanteils am Gas-Mix konnte der Anteil erneuerbare Energien im Jahr 2022 weiter erhöht werden.

Der Wasser- und elektrische Energieverbrauch (Privatzähler in Wohnungen ausgeschlossen) werden ebenfalls ausgewertet und analysiert.

Über diese Energiebuchhaltung

Datenerhebung

1. Die Auswertungen beruhen auf den Daten, die durch die Hauswartung der Gemeinde Thalwil monatlich gesammelt und in einem Energiedatenmanagement-Tool erfasst werden.
2. 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

1. 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. In den Tabellen Seiten 30 bis 33 sind zusätzlich die erfolgten energetischen Sanierungsmassnahmen gemäss «DLZ Liegenschaften» erfasst.
2. Um die Liegenschaften vergleichen zu können, werden die spezifischen Energieverbräuche (pro Quadratmeter) verglichen. Im Anhang auf den Seiten 26-29 sind ergänzend die absoluten Verbräuche dargestellt. So kann beispielsweise ein kleines, schlecht isoliertes Gebäude einen hohen spezifischen Heizwärmebedarf aufweisen, absolut gesehen allerdings nur einen kleinen Anteil am Gesamtenergieverbrauch ausmachen. In so einem Fall kann es sich lohnen, bei einem Gebäude mit «grösserem Hebel» anzusetzen.

Begriffe

1. Im Bericht werden technische Ausdrücke verwendet. Um das Verständnis zu verbessern, befindet sich auf den Seiten 22-24 ein Mini-Glossar, der diese Ausdrücke kurz erläutert.

Energiedatenauswertung

Grafiken und Kennzahlen

Heizwärmeverbrauch

Grafiken und Kennzahlen

Erklärungen

Die folgenden Grafiken zeigen den jährlichen spezifischen Heizwärmeverbrauch ($\text{kWh/m}^2/\text{a}$) der Liegenschaften nach Nutzungsart (Schule, Wohnen, Verwaltung).

Der spezifische Heizwärmeverbrauch bezieht sich auf einen m^2 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 2022, 2021 und 2020.

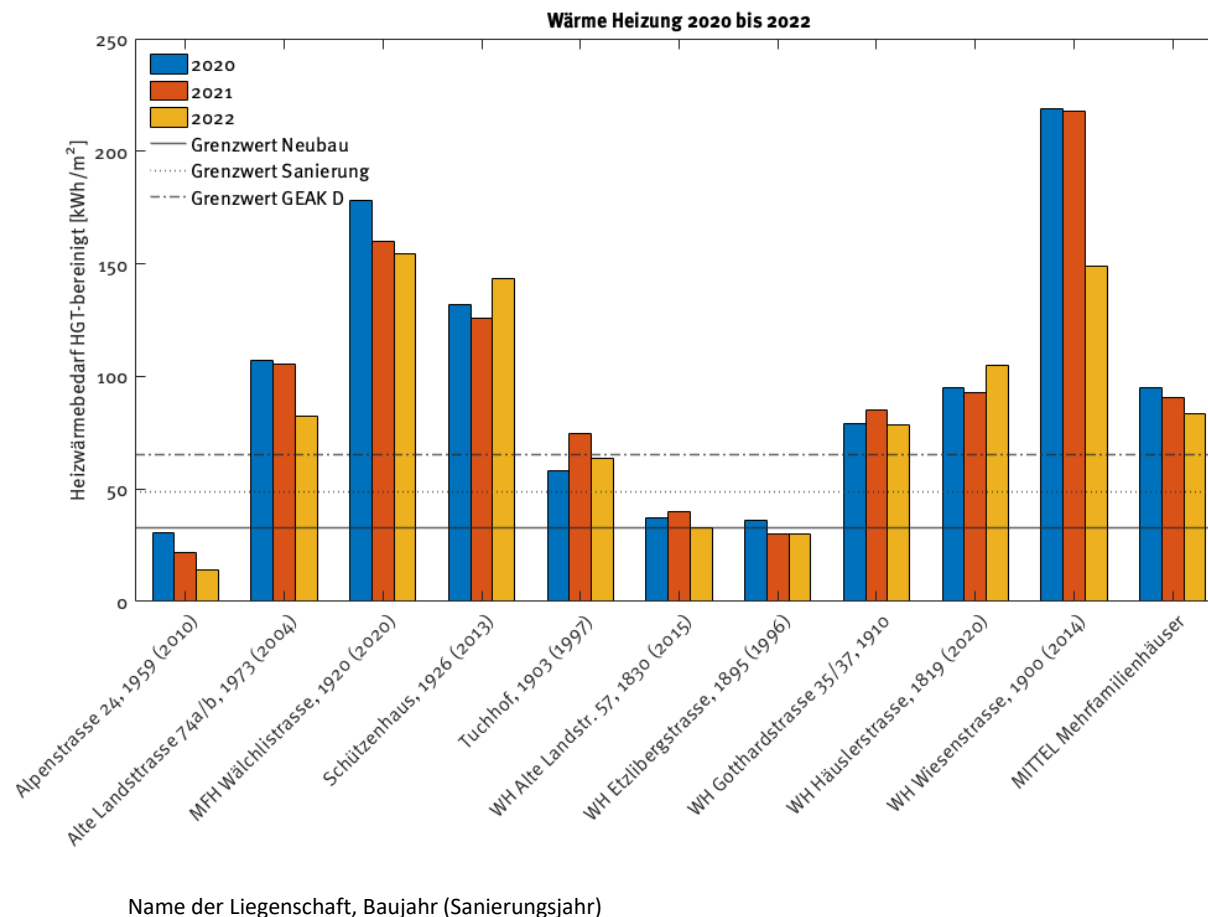
Durchgezogene und gestrichelte Linien zeigen die gesetzlichen Grenzwerte für Neubauten und Sanierungen der unterschiedlichen Nutzungsarten an. Diese Werte müssten eingehalten werden, wenn die entsprechenden Gebäude heute neu gebaut oder saniert werden würden.

Zusätzlich wird mit einer Strichpunktlinie der «Grenzwert GEA K D» angegeben. Der Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK) klassifiziert Gebäude ähnlich wie Effizienzkategorien von Elektrogeräten oder Fahrzeugen.

Gebäude mit einem höheren Heizwärmebedarf als der «Grenzwert GEA K D» kommen in der **GEAK-Klasse E bis G** zu liegen und gelten somit als sanierungsbedürftig¹.

¹ Grundlagen für Berechnung im Anhang, Grenzwerte sind angenähert, da sie von der Gebäudeform abhängig sind und somit individuell für jedes Gebäude.

Spezifischer Wärmebedarf Mehrfamilienhäuser



Interpretation

Die Liegenschaften an der Alten Landstrasse 74a/b, Wäldlistrasse, Häuslerstrasse, Wiesenstrasse sowie das Schützenhaus sind sanierungsbedürftig.

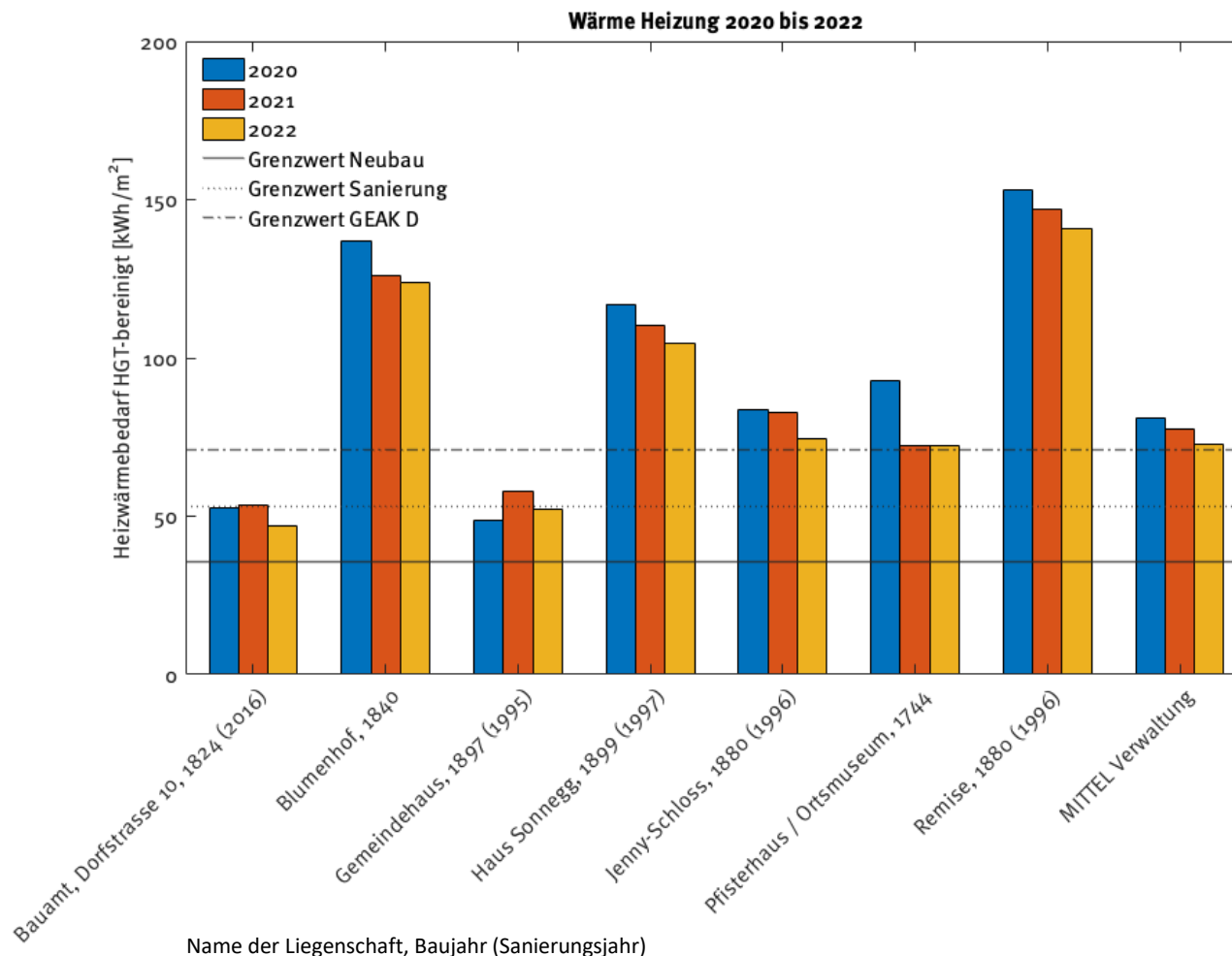
An der Breiteli-/Wäldlistrasse ist ein Ersatzneubau vorgesehen.

Die Mehrfamilienhäuser an der Alpenstrasse, Etzlibergstrasse und Alten Landstrasse 57 zeigen, dass durch Sanierungsmassnahmen der Heizwärmebedarf, und somit der Energieverbrauch, auch bei bestehenden Bauten auf ein tiefes Niveau gebracht werden können.

Bemerkungen

Bei den Häusern WH Häuslerstrasse und WH Wiesenstrasse fehlt der Gasverbrauch der Monate November und Dezember 2022, wodurch die Werte 2022 etwas unterschätzt werden.

Spezifischer Wärmebedarf Verwaltungsgebäude

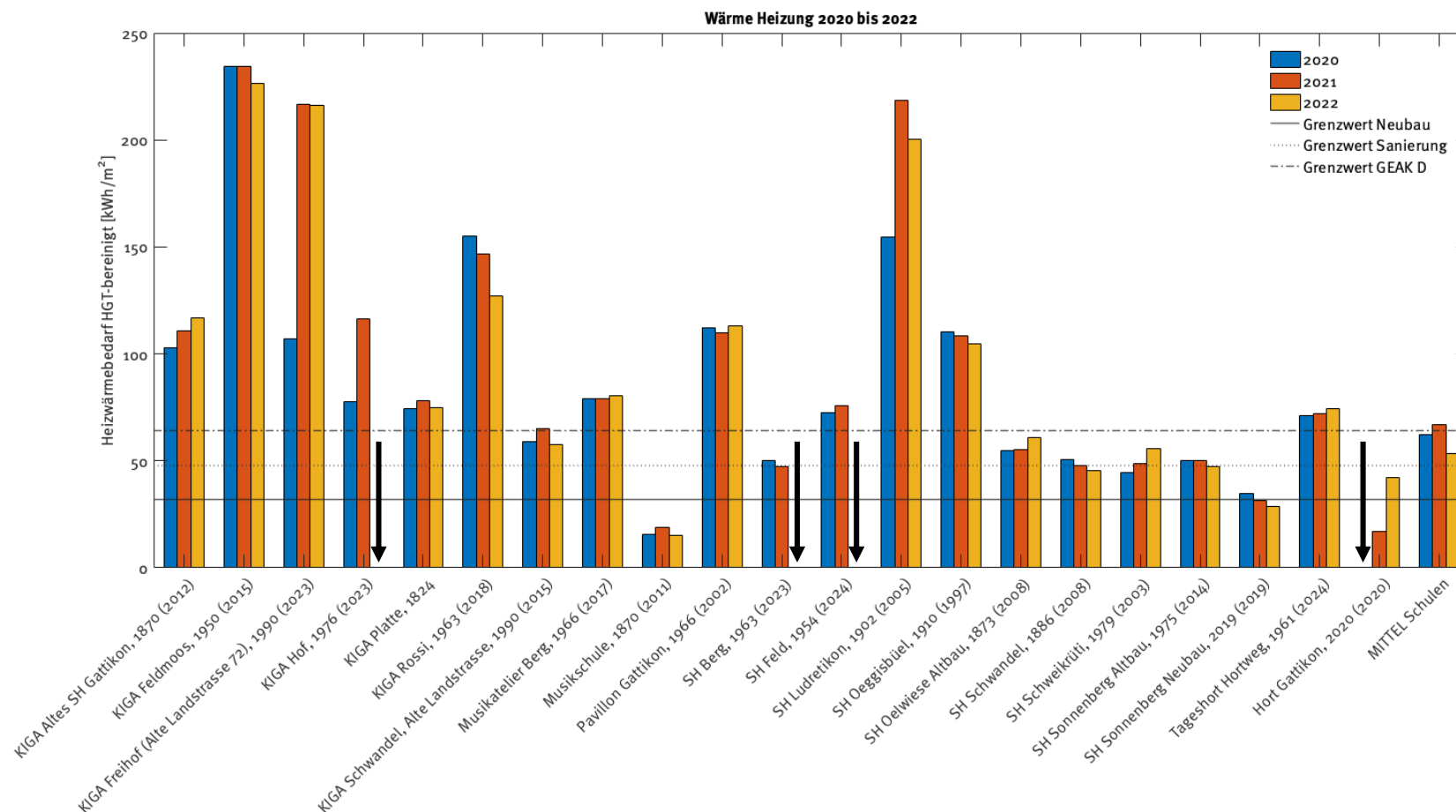


Interpretation

Der Blumenhof, das Haus Sonnegg und die Remise sind aufgrund des hohen Wärmeverbrauchs sanierungsbedürftig.

Das Bauamt an der Dorfstrasse und das Gemeindehaus sind schöne Beispiele dafür, dass auch bei alten Bauten, die unter Denkmalschutz stehen, der Energieverbrauch durch energetische Sanierungsmassnahmen (z.B. Fensterersatz) auf ein tiefes Niveau gebracht werden kann.

Spezifischer Wärmebedarf Schulen (I)



Bemerkungen

- Schulhaus Berg und Schulhaus Feld werden seit Sommer 2022 umgebaut, weshalb die Daten für das Jahr 2022 nicht dargestellt werden.
- Bei der KIGA Hof ist die Wärmepumpe defekt.
- Der Hort Gattikon wurde erst Mitte 2021 in Betrieb genommen.

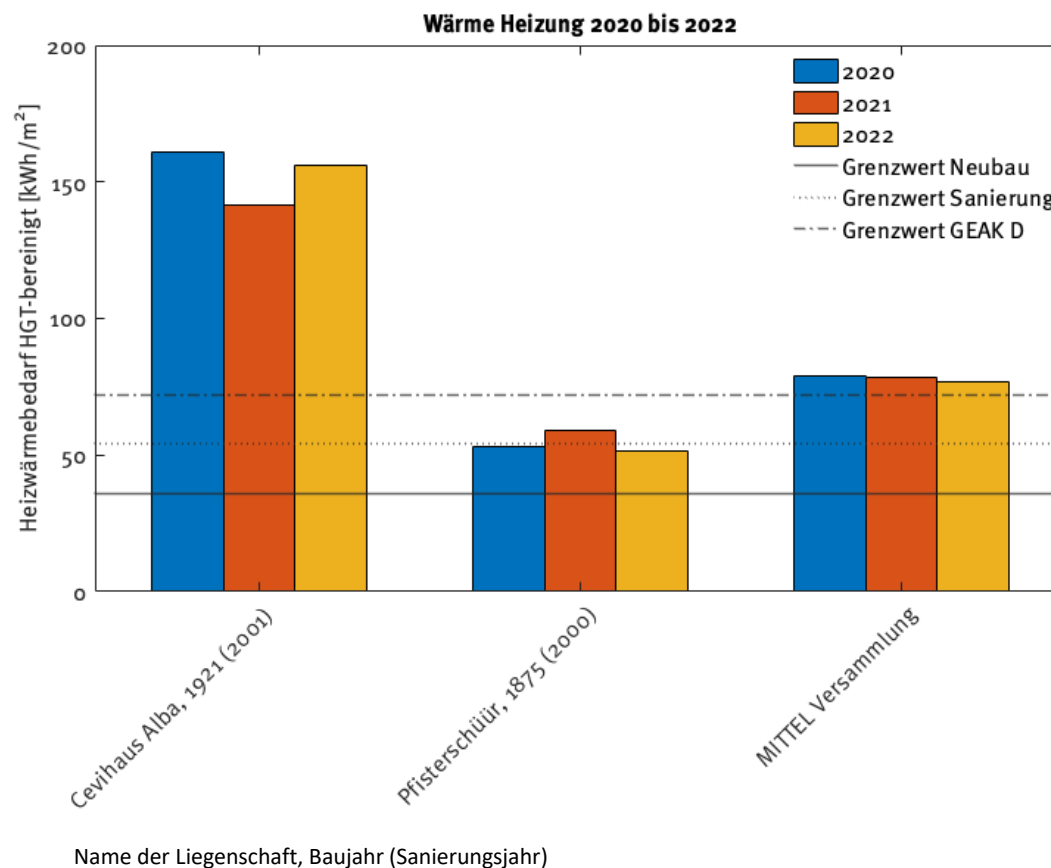
Spezifischer Wärmebedarf Schulen (II)

Interpretation

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 Öggisbüel 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 (siehe Sportbauten). Es wird empfohlen, bei einer zukünftigen Sanierung entsprechende Energiezähler nachzurüsten, um die Sporthalle vom Schulhaus trennen zu können.

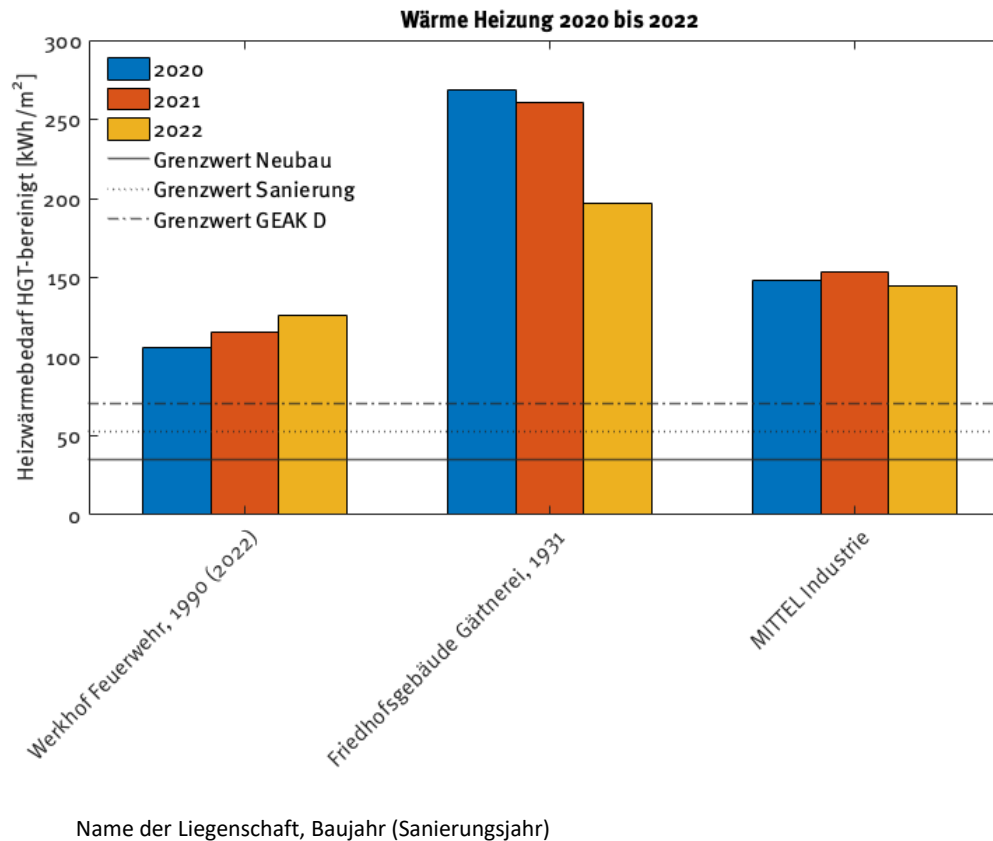
Spezifischer Wärmebedarf Versammlungsgebäude



Interpretation

Das Cevihaus Alba weist einen hohen Energieverbrauch auf und ist somit sanierungsbedürftig. Hier wird empfohlen, die Einstellungen der Heizung zu überprüfen und allenfalls anzupassen oder energetische Sanierungsmassnahmen vorzunehmen.

Spezifischer Wärmebedarf Industriegebäude



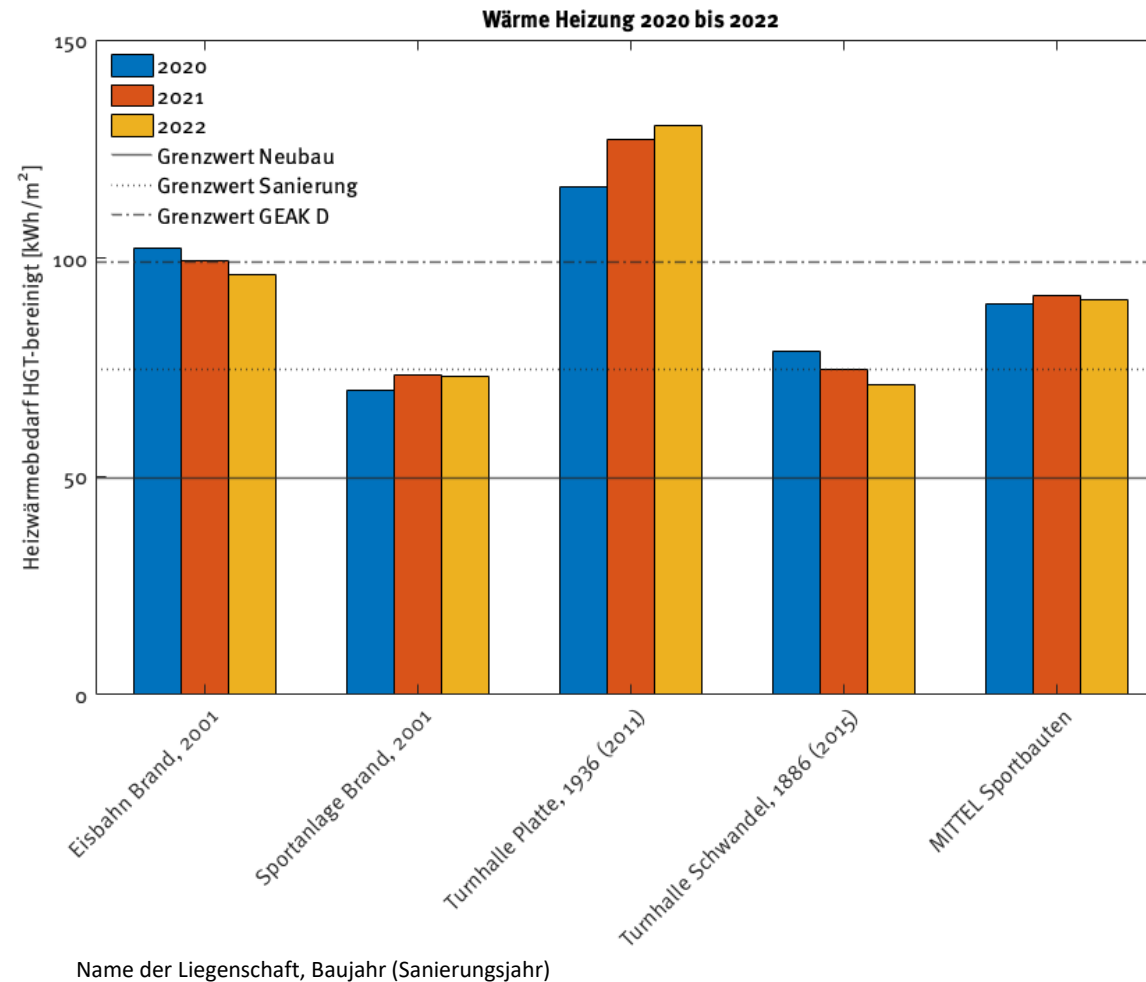
Interpretation

Das Friedhofsgebäude, inklusive Gärtnerei und Tannsteinkapelle/Wohnung, weist einen eher hohen spezifischen Energieverbrauch auf und ist somit sanierungsbedürftig.

Bemerkungen

Aufgrund der komplexen Gebäudestruktur und der unterschiedlichen Nutzungen des Friedhofsgebäudes wird empfohlen, das Messkonzept zu überprüfen und gegebenenfalls zusätzliche Wärmezähler einzubauen.

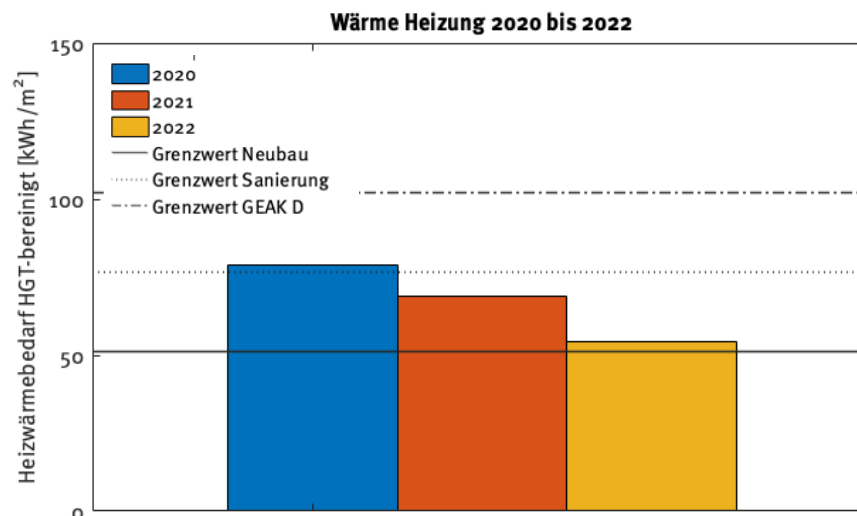
Spezifischer Wärmebedarf Sportbauten



Interpretation

Die Turnhalle Platte weist trotz der Sanierung im Jahr 2011 einen erhöhten Energieverbrauch auf und ist somit sanierungsbedürftig. Es wird eine vertiefte Abklärung dringend empfohlen.

Spezifischer Wärmebedarf Sportbauten



Hallenbad Schweikrüti, 1981 (2018)

Name der Liegenschaft, Baujahr (Sanierungsjahr)

Interpretation

Das Hallenbad weist einen niedrigen Heizwärmebedarf (Tendenz sinkend) auf. Das Gebäude wurde im Jahr 2018 umfassend saniert. Im Rahmen einer 5-jährigen 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.

Fazit Heizwärme

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 43 Liegenschaften im Portfolio der Gemeinde sind **40 Heizungen** im Einsatz. Einzelne Liegenschaften verfügen über zusammenhängenden Wärmeerzeugungen. Die nebenstehende Tabelle zeigt die Anzahl der verschiedenen Wärmeerzeugersysteme.

Wärmeerzeugung	Anzahl Systeme
Gas	30
Fernwärme	4
Pellets	1
Wärmepumpe	5

Bei Gebäuden mit einem erhöhten Heizwärmebedarf (Überschreitung des Grenzwertes GEAK D) wird die Prüfung von Massnahmen zur Reduktion des Energiebedarfs empfohlen. **Insgesamt 22 Gebäude** liegen klar über dem Grenzwert.

- 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. Nebenstehende Tabelle zeigt vernünftige Raumtemperaturen (Empfehlungen gemäss energieschweiz):

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

Warmwasserverbrauch

Grafiken und Kennzahlen

Erklärungen

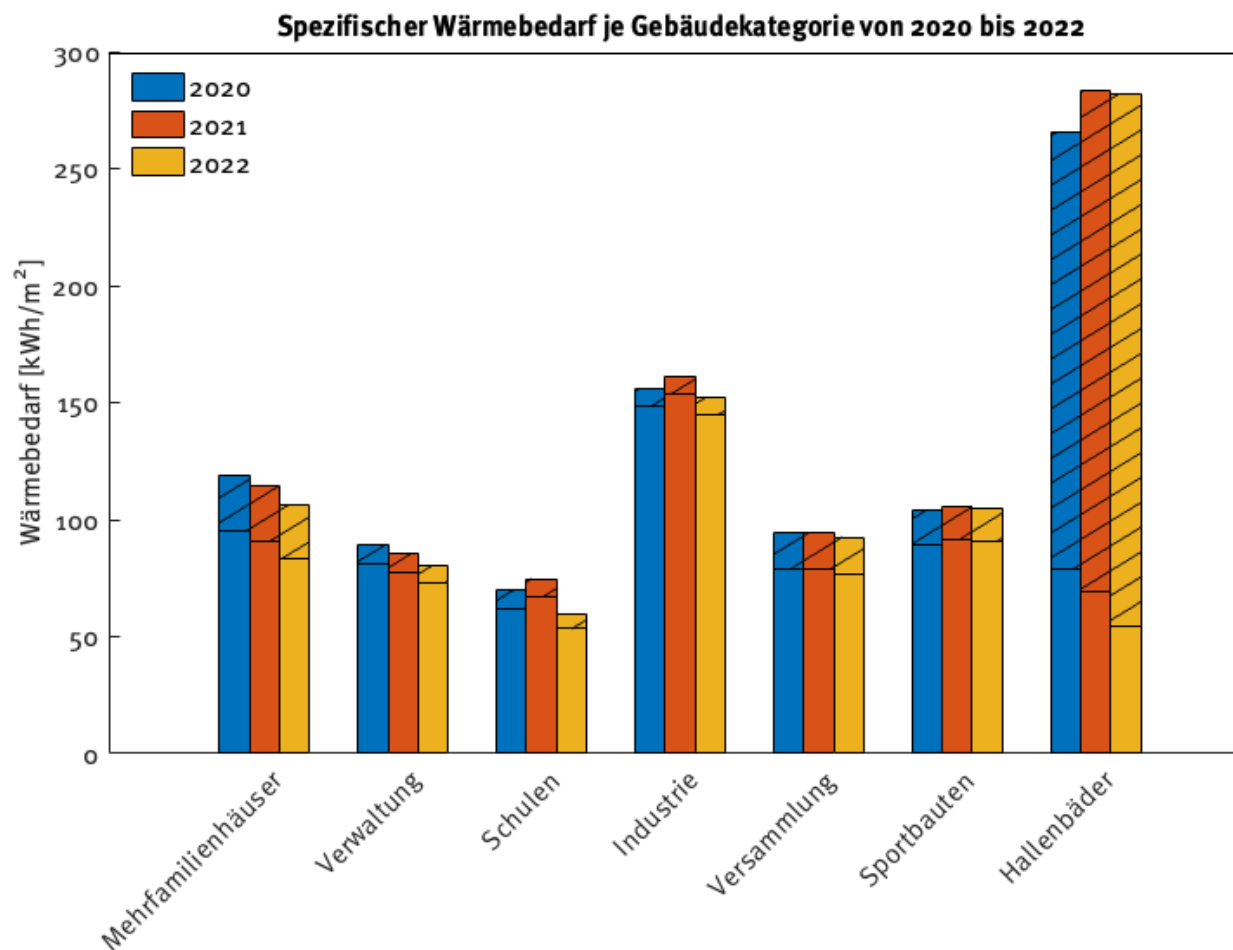
Die folgenden Grafiken zeigen den jährlichen spezifischen Wärmeverbrauch zur Erzeugung von Warmwasser (kWh/m²/a) im Durchschnitt pro Gebäudekategorie (Schule, Wohnen, Verwaltung).

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

Diese Wärme wird grundsätzlich nicht gemessen, sondern mit Standardwerten angenommen. Diese Werte sind wichtig, um beispielsweise aus dem gesamten Gasverbrauch einer Liegenschaft, den Heizwärmebedarf zu berechnen.

Die Grafiken zeigen den Wärmeverbrauch der Jahre 2022, 2021 und 2020.

Spezifischer Wärmebedarf je Gebäudekategorie



Bemerkungen

Diese Grafik dient nur zur Information.

Der Wärmebedarf teilt sich auf in Energie zu Heizzwecken und Energie zur Erzeugung von Brauchwarmwasser. Die Wärme für Brauchwarmwasser ist schraffiert dargestellt. Diese Wärme wird grundsätzlich nicht gemessen. Bei den hier dargestellten Werten handelt es sich um Standardwerte. Einzige Ausnahme stellt das Hallenbad Schweikrüti dar, wo die Wärme zur Brauchwarmwasser-erzeugung separat erfasst wird.

Elektrischer Energieverbrauch

Grafiken und Kennzahlen

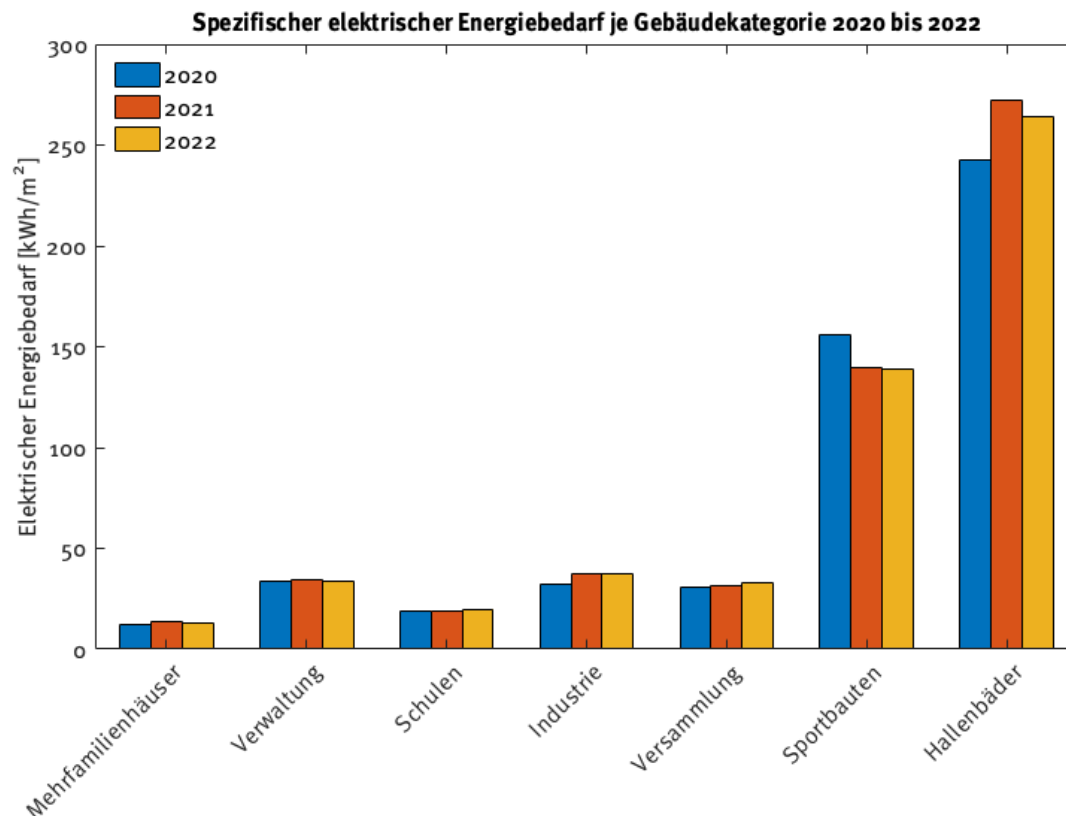
Erklärungen

Die folgenden Grafiken zeigen den jährlichen spezifischen elektrischen Energieverbrauch (kWh/m²/a) im Durchschnitt pro Gebäudekategorie (Schule, Wohnen, Verwaltung).
Der spezifische elektrische Energieverbrauch bezieht sich auf einen Quadratmeter Energiebezugsfläche (EBF). Somit sind Gebäude unterschiedlicher Grössen vergleichbar.
Die Grafiken zeigen den Wärmeverbrauch der Jahre 2022, 2021 und 2020.

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.

Spezifischer elektrischer Energiebedarf je Gebäudekategorie



Interpretation

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.

Bemerkungen

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 hier allerdings nicht im Verantwortungs- bzw. Handlungsbereich der Gemeinde. Bei den übrigen Nutzungen bzw. Liegenschaften wird der komplette elektrische Energieverbrauch aufgezeigt.

Wasserverbrauch

Grafiken und Kennzahlen

Erklärungen

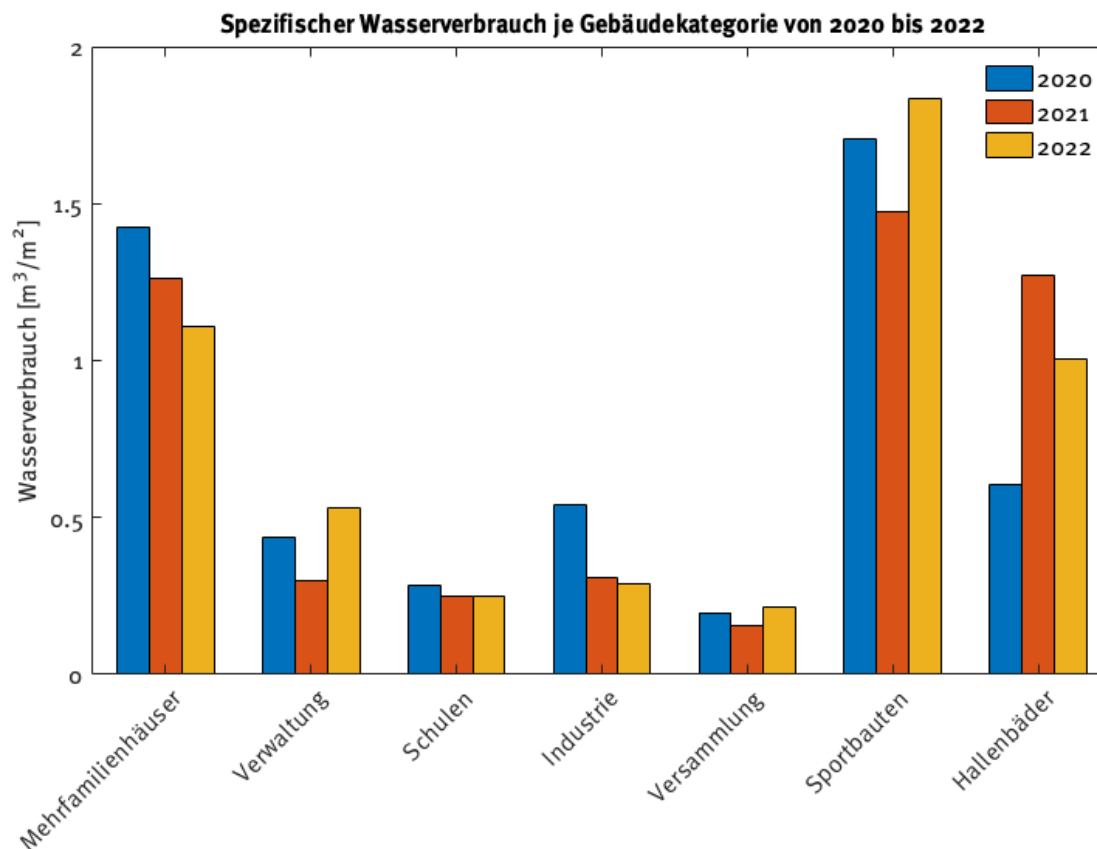
Die folgenden Grafiken zeigen den jährlichen spezifischen Wasserverbrauch ($\text{m}^3/\text{m}^2/\text{a}$) im Durchschnitt pro Gebäudekategorie (Schule, Wohnen, Verwaltung).

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

Die Grafiken zeigen den Wasserverbrauch der Jahre 2022, 2021 und 2020.

Der Wasserverbrauch ist grundsätzlich witterungsunabhängig.

Spezifischer Wasserverbrauch je Gebäudekategorie



Interpretation

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 ist auf die hohe Zirkulationsrate des Bassinwassers zurückzuführen sein.

Endenergieverbrauch

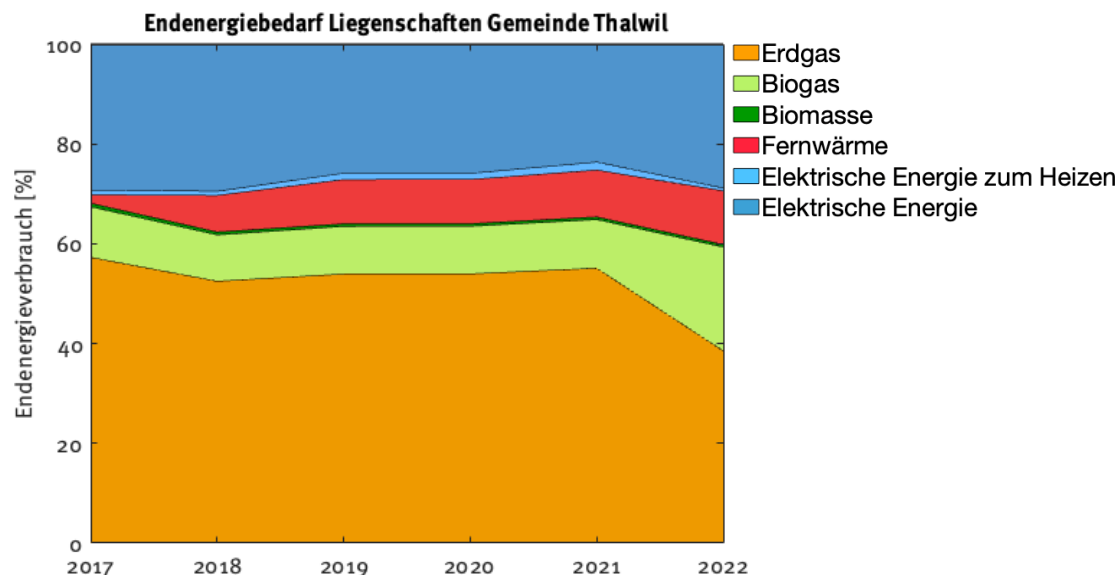
Grafiken und Kennzahlen

Erklärungen

Die folgende Grafik und Tabelle 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.

Endenergiebedarf



Interpretation

Durch die Erhöhung des Biogasanteils von 15% auf 35% am Gasprodukt durch die Gasversorgung Thalwil im Jahr 2022, konnte der Erdgasverbrauch um 20% reduziert werden. Gas bleibt weiterhin der wichtigste Energieträger bei der Wärmeversorgung der gemeindeeigenen Liegenschaften.

Bemerkungen

Die Grafik zeigt den prozentualen Anteil der Energieträger am gesamten Energiebedarf. Untenstehende Tabelle zeigt die absoluten Zahlen (witterungsabhängig).

Da diverse Wärmepumpen ausgefallen sind, ist die elektrische Energie zum Heizen im Jahr 2022 tiefer ausgefallen als in den Vorjahren.

Energieträger [MWh]	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Erdgas	3'366.8	3'466.8	4'190.6	4'022.6	4'553.4	2'667.8
Biogas	594.1	611.8	739.5	709.9	803.5	1'436.5
Heizöl	0	0	0	0	0	0
Pellets	42.6	38.8	41.1	38.8	44.8	35.6
Fernwärme	98.0	482.8	687.7	659.0	773.6	742.0
Elektrische Energie zum Heizen	57.2	55.5	96.9	91.7	132.9	38.7
Elektrische Energie	1'711.7	1'939.5	2'002.6	1'922.6	1'944.2	1'987.8
Total (HGT-unbereinigt)	5'870.4	6'595.2	7'758.4	7'444.6	8'252.4	6'908.4

Primärenergieverbrauch

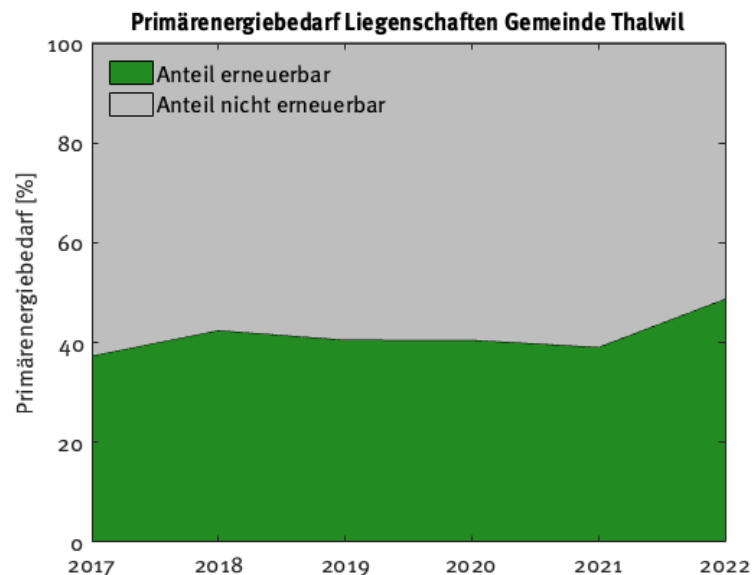
Grafiken und Kennzahlen

Erklärungen

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

Der Primärenergieverbrauch analysiert 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.

Primärenergiebedarf



Interpretation

Mehr als die Hälfte des Energieverbrauchs des Gemeindeportfolios ist nach wie vor aus nicht erneuerbaren Energiequellen.

Dies wird sich im Jahr 2023 mit dem Anschluss mehrerer Verwaltungsgebäude und Schulen an den Wärmeverbund Zentrum signifikant ändern.

Bemerkung

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
Primärenergie [MWh]						
- Anteil erneuerbar	2282.6	2942.4	3289.6	3154.7	3360.6	3259.5
- Anteil nicht erneuerbar	3825.3	3984.7	4817.4	4624.0	5231.2	3422.0

Absenkpfade Wärmeverbrauch und Treibhausgasemissionen

Grafiken und Kennzahlen

Erklärungen

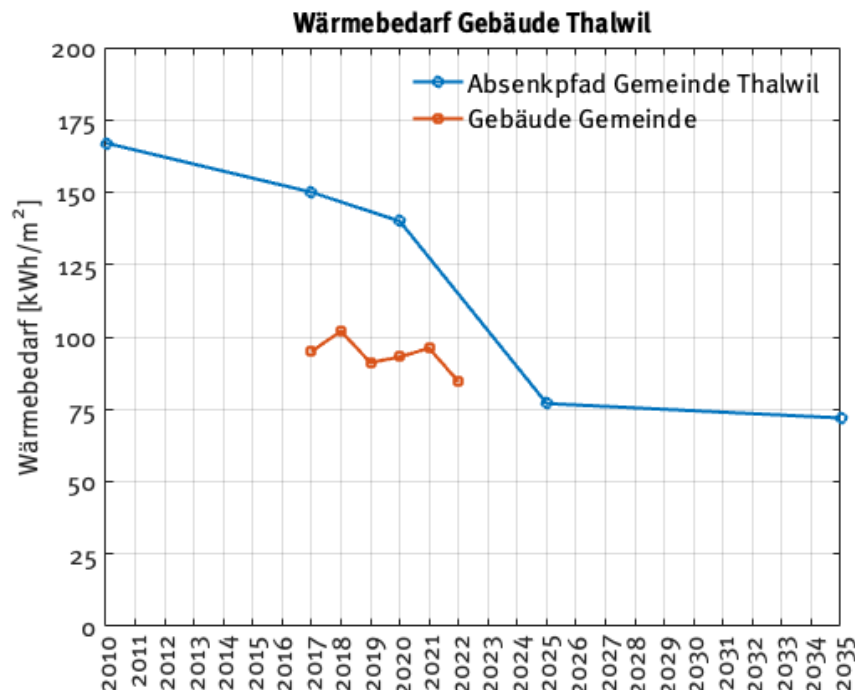
Im kommunalen Energieplan (siehe <https://www.thalwil.ch/gesetzessammlung/sammlung/1438382>) hat sich die Gemeinde Absenkpfade für den spezifischen Wärmeverbrauch (kWh/m²/a) und die spezifischen Treibhausgasemissionen (kg CO₂-eq/m²/a) der Liegenschaften gesetzt.

In den nächsten Grafiken wird dieser Absenkpfad mit den gemessenen Werten verglichen.

Die Unterschiede zwischen den angestrebten Werten und den gemessenen Werten waren vor allem in der Vergangenheit sehr gross. Dies kann mehrere Gründe haben:

- Die Methodik und Datengrundlage der Energiebuchhaltung wurde 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.

Absenkipfad Wärmebedarf



Interpretation

Die Gemeinde kann ihren Zielwert für 2022 einhalten.
Zum Erreichen des Zielwertes für 2025 sind jedoch weitere Sanierungsmassnahmen notwendig.

Bemerkungen

Ausgewertet sind alle Liegenschaften.

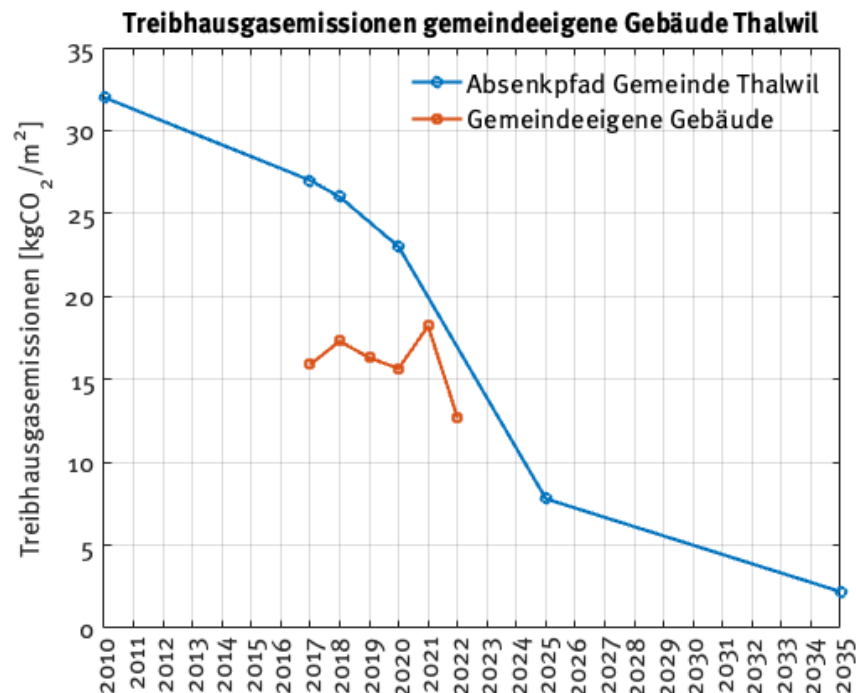
$EBF_{\text{total}} = 52'207 \text{ m}^2$ (Stand 1. Januar 2023)

Der Wärmebedarf setzt sich zusammen aus Heizwärme HGT-bereinigt und Wärmebedarf für Brauchwarmwasser.

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

* Werte übernommen aus EKZ-Bericht 2019

Absenkipfad Treibhausgasemissionen



Interpretation

Die Gemeinde kann ihren Zielwert für 2022 einhalten. Zum Erreichen des Zielwertes für 2025 sind jedoch weitere Massnahmen notwendig.

Der Anschluss mehrerer Verwaltungsgebäude und Schulen an den Wärmeverbund Zentrum (2023) wird die Treibhausgasemissionen signifikant senken.

Durch Reduktion des Heizwärmebedarfs und den Umstieg auf Erneuerbare Wärmeerzeugungen (Wärmepumpen, Fernwärme, Pellets) können die Treibhausgasemissionen weiter gesenkt werden.

Bemerkungen

Die Treibhausgasemissionen sind wie die End- und Primärenergie nicht witterungsbereinigt und somit tendenziell höher in kälteren Jahren mit erhöhtem Heizbedarf.

Ausgewertet sind die Liegenschaften der Nutzungen

- Verwaltung
- Schulen
- Sportanlagen
- Versammlung
- Industrie
- Hallenbad

$$EBF_{\text{total}} = 47'595 \text{ m}^2 \text{ (Stand 1. Januar 2023)}$$

	2010	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2025	2035
Treibhausgasemissionen [kgCO ₂ /m ²]									
- Absenkipfad Gemeinde Thalwil	32	27	26	-	23	-	-	7.8	2.2
- Gemeindeeigene Gebäude	-	*15.9	*17.3	16.3	15.6	18.2	13.9	-	-

* Werte übernommen aus EKZ-Bericht 2019

Mini-Glossar

Glossar

Nutzungen

Die Liegenschaften im Portfolio der Gemeinde Thalwil werden zur Gewährleistung der besseren Vergleichbarkeit anhand der Raumnutzungen gemäss 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, wie 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) 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.

Glossar

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

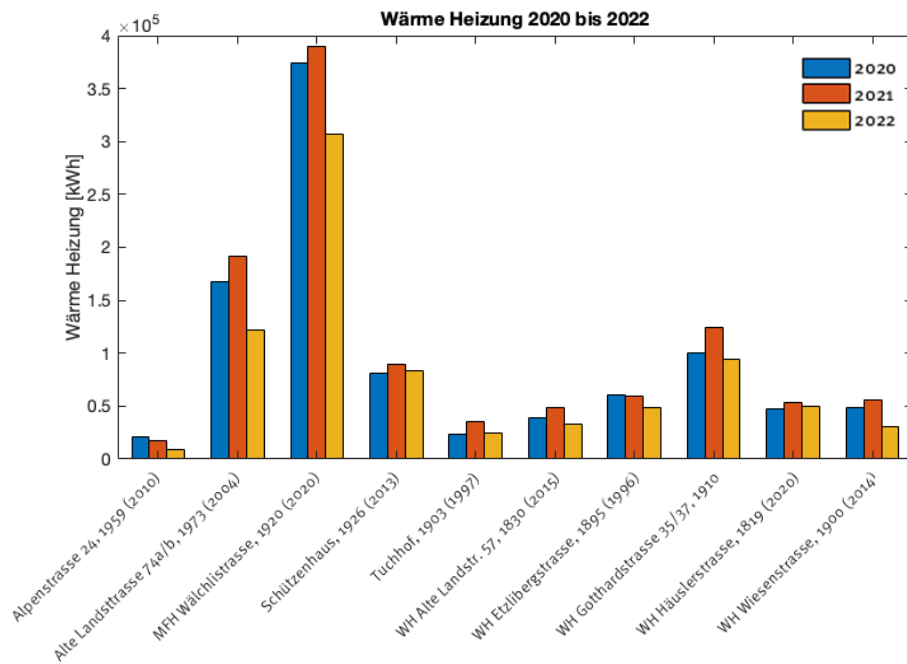
Als Primärenergie bezeichnet man natürliche Energiequellen. Primärenergie kommt in verschiedenen Formen vor, zum Beispiel als fossile Energie (Kohle, Erdöl oder Erdgas) oder erneuerbare Energie (Sonnenstrahlung, Wasserkraft, Windenergie, Biomasse).

Anhang

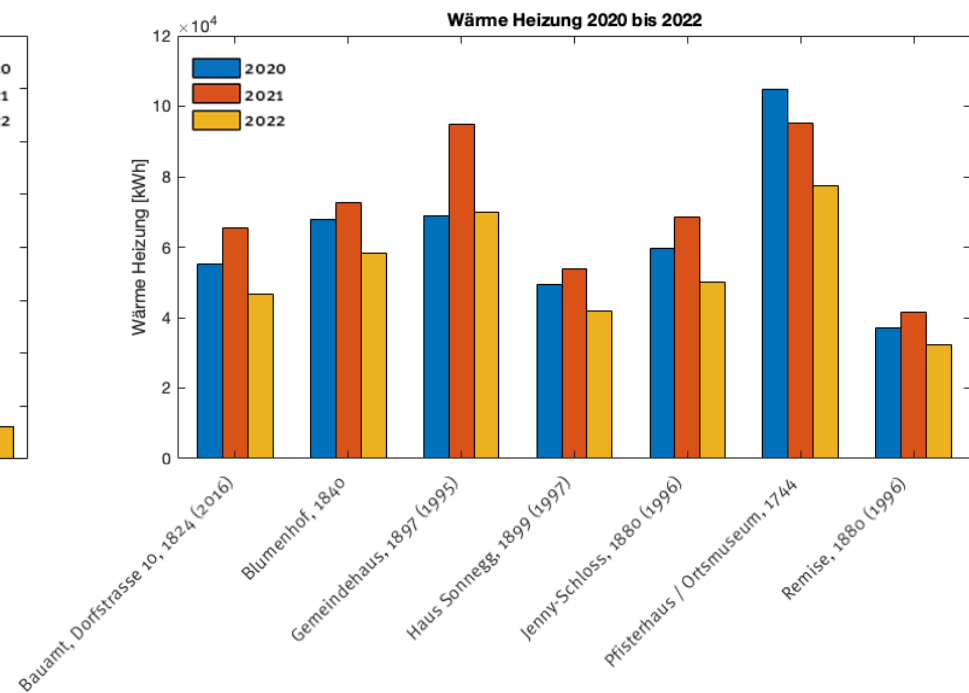
Absolute Heizwärme, Liegenschaften, Grundlagen/Annahmen für Auswertung

Absoluter Heizwärmebedarf (I)

Mehrfamilienhäuser

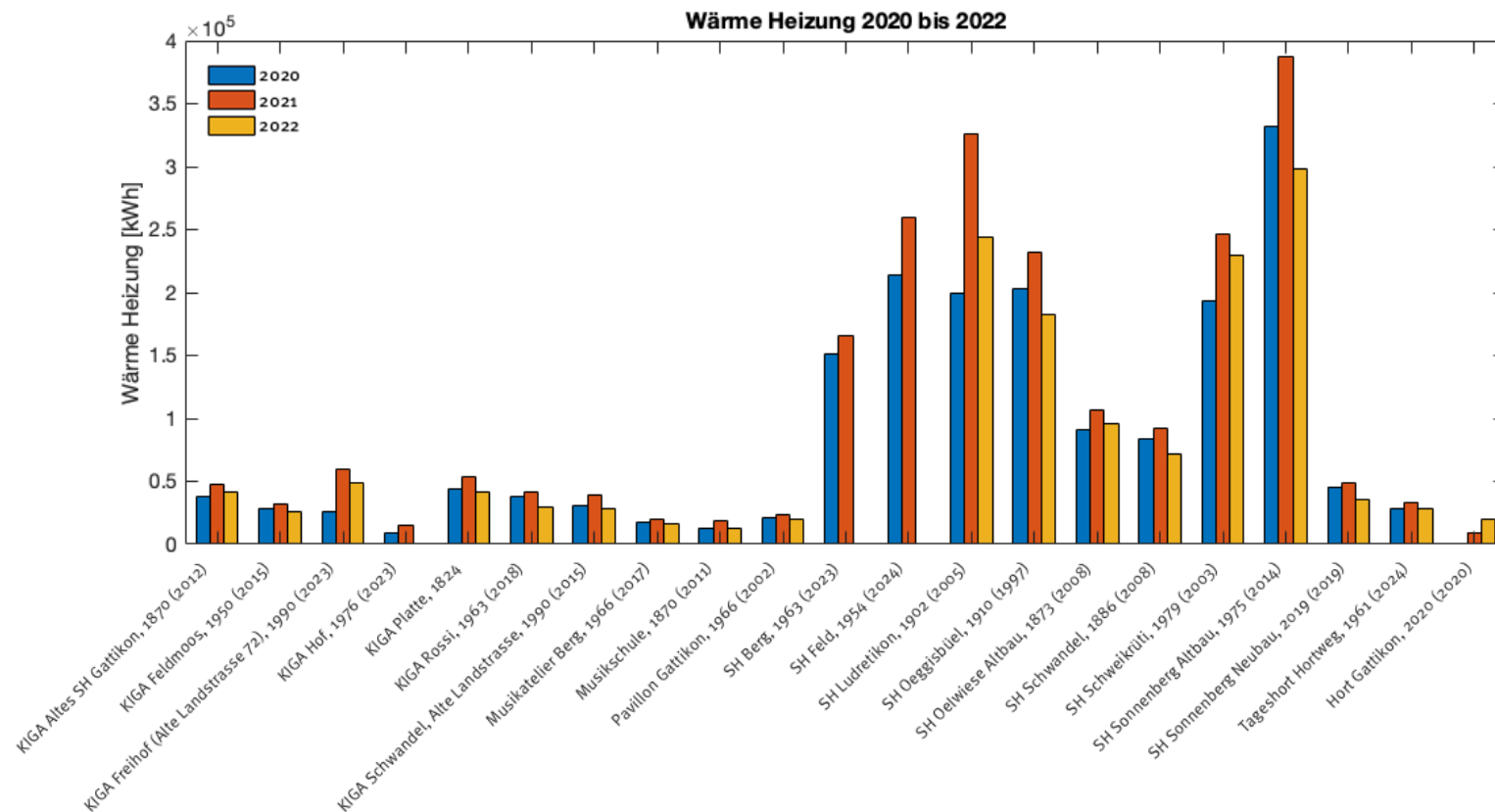


Verwaltung



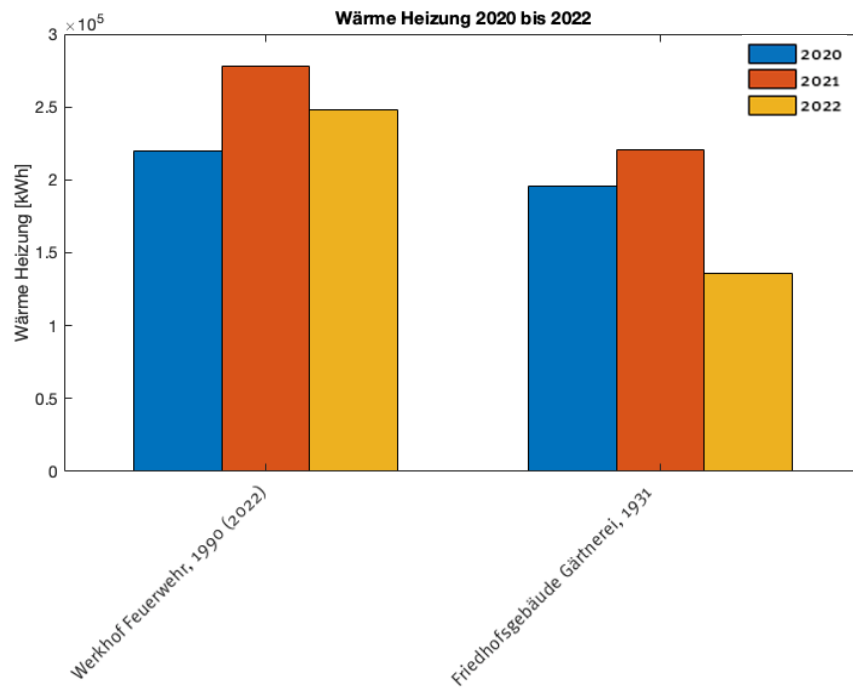
Absoluter Heizwärmebedarf (II)

Schulen

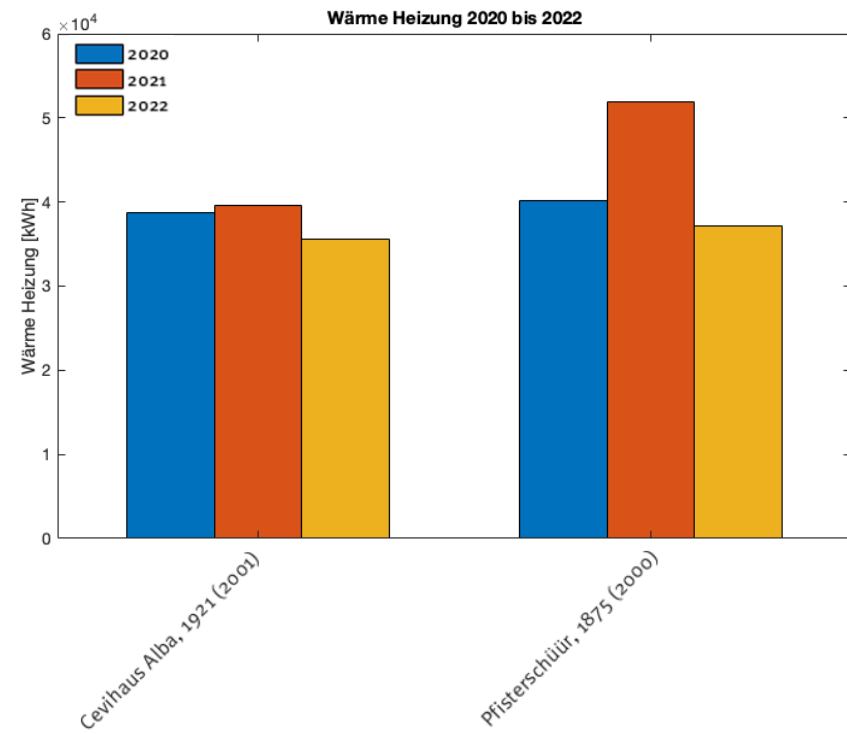


Absoluter Heizwärmebedarf (III)

Industrie

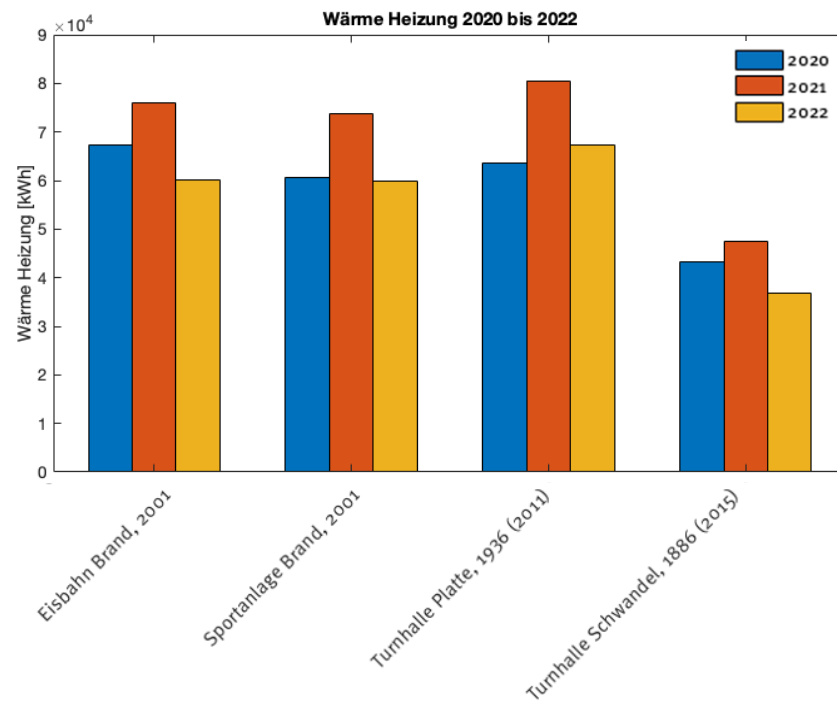


Versammlung

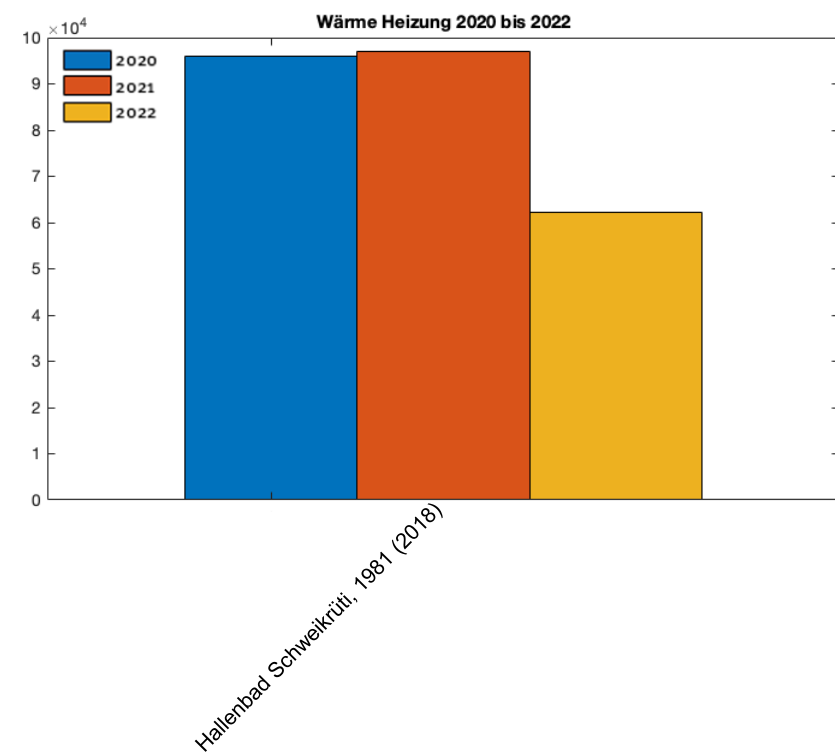


Absoluter Heizwärmebedarf (IV)

Sportbauten



Hallenbad



Übersicht Liegenschaften (I)

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	Breitelistrasse 721, 23-27, Wälchlistrasse 9	MFH Breitelistrasse /Wälchlistrasse	Ersatzneubau geplant (Breitelistrasse) Fenster, Dach 2020 (Wälchlistrasse)	2'385
MFH05	Dorfstrasse 65	Schützenhaus	Fenster 2013	703
MFH06	Mühebachstrasse 53	Tuchhof	Fenster, Dach, Aussendämmung 1997	468
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	Häuserstrasse 39/41	WH Häuserstrasse	Fenster 2020	565
MFH11	Wiesenstrasse 9	WH Wiesenstrasse	Fenster, Dach, Aussendämmung 2014	250
TOTAL				11'517

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
TOTAL				6'726

Übersicht Liegenschaften (II)

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

Übersicht Liegenschaften (III)

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]
VES02	Bodenstrasse 3	Cevishaus Alba	Fenster, Dach 2001	274
VES03	Alte Landstrasse 104	Pfisterschüür	Grundsätzlich Neubau 1999/2000	865
TOTAL				1'139

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

Übersicht Liegenschaften (IV)

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	Fenster, Dache 2014/15	624
TOTAL				2'980

Versammlung				Annahme Gebäudehüllzahl: 1.2
Kürzel	Adresse	Bezeichnung	Energetische Sanierungen	Energiebezugsfläche [m²]
VES02	Bodenstrasse 3	Cevishaus Alba	Fenster, Dach 2001	274
VES03	Alte Landstrasse 104	Pfisterschüür	Grundsätzlich Neubau 1999/2000	865
TOTAL				1'139

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

Rahmenbedingungen Auswertungen

Grundlagen

- Die Datengrundlage wurde punktuell für die Jahre 2019 bis 2022 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
- Aufteilung der Wärme in Heizwärmebedarf und Wärmebedarf zur Brauchwarmwassererzeugung
- HGT-Bereinigung des Heizwärmebedarfs

Grundlagen Auswertung (I)

Primärenergiefaktoren und Treibhausgasemissions-Koeffizienten

Primärenergiefaktoren gemäss SIA 380:2015

Energieträger	Primärenergiefaktor		Treibhausgasemissions-Koeffizient
	gesamt	nicht erneuerbar	[kg/kWh]
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 BWW)	Jahresarbeitszahl	Nutzungsgrad
Gaskessel		0.85
Pellets		0.85
Luft-Wasser Wärmepumpe	2.30	
Erdsonden Wärmepumpe	2.70	Definiert durch energiebüro ag

Grundlagen Auswertung (II)

Grenzwerte für Heizwärmebedarf

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

⇒ Zürcher Energiegesetz ab 1. September 2022

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

Gebäudekategorie		Grenzwerte	
		Basis $Q_{H,II0}$ kWh/m ²	Steigung $\Delta Q_{H,II}$ 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

Grundlagen Auswertung (III)

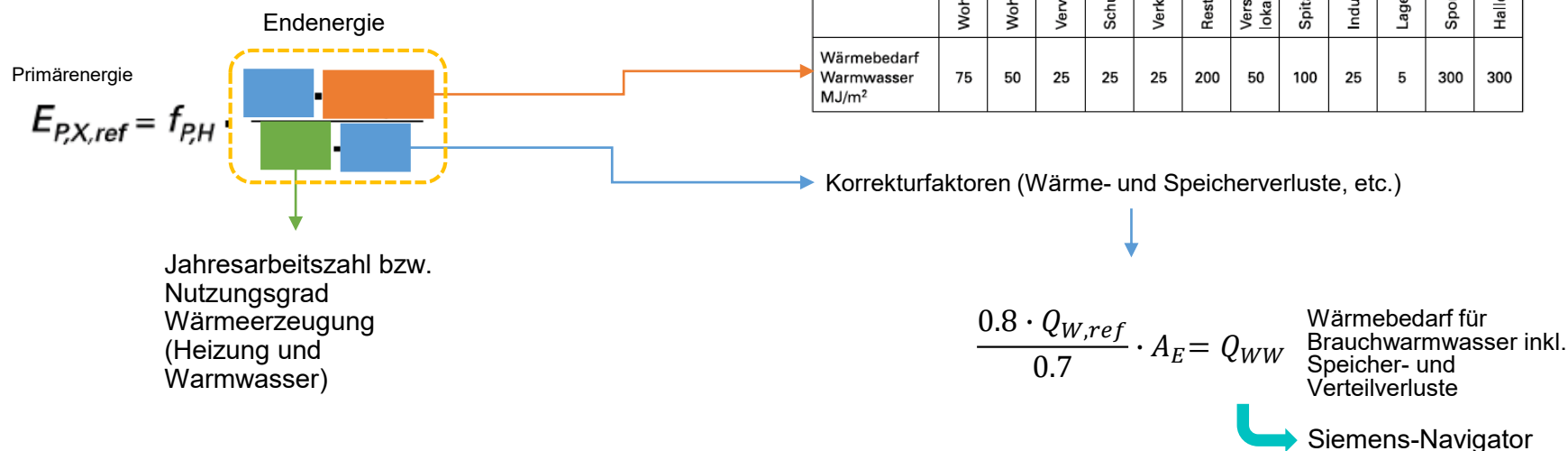
Berechnung Warmwasserbedarf

Wärmebedarf für Warmwasser basierend auf SIA 2031:2016

Standardnutzung Wärmebedarf Warmwasser gemäss SIA 380/1

Tabelle 23 Standardnutzung: jährlicher Wärmebedarf Warmwasser pro Energiebezugsfläche A_E

Gebäude-kategorie	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	Wohnen MFH	Wohnen EFH	Verwaltung	Schulen	Verkauf	Restaurants	Versammlungs-lokale	Spitäler	Industrie	Lager	Sportbauten	Hallenbäder
Wärmebedarf Warmwasser MJ/m ²	75	50	25	25	25	200	50	100	25	5	300	300



Grundlagen Auswertung (IV)

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, bei denen 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 WV Gattikon im Jahr 2022 zu 95.3% aus Biomasse (Holzschnitzel) und 4.7% aus Erdgas
- Der Biogas-Anteil beträgt bis und mit 2021 15%, ab 2022 35%