



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences



Dekarbonisierung

Potenziale in der Bestandssanierung

Swiss Real Estate Institute
«Best of Research 2024»

Lisa Pantenburg | 07. November 2024

Agenda

1 Die Klimaziele der Schweiz und die Rolle des Immobiliensektors

2 Die Relevanz des Wohnsegments auf das Netto-Null-Ziel der Schweiz

3 Potenzialanalyse der Eigentümersegmente Wohnen

4 Treiber und Hemmnisse der Emissionsreduktion im Wohnsegment

5 Sanierungspotenziale der relevantesten Eigentümersegmente

6 Handlungsempfehlungen zur Erreichung des Netto-Null-Ziels im Bestand

7 Beispielprojekte

1 Die Klimaziele der Schweiz und die Rolle des Immobiliensektors

Klimaziel der Schweiz: Netto-Null bis 2050

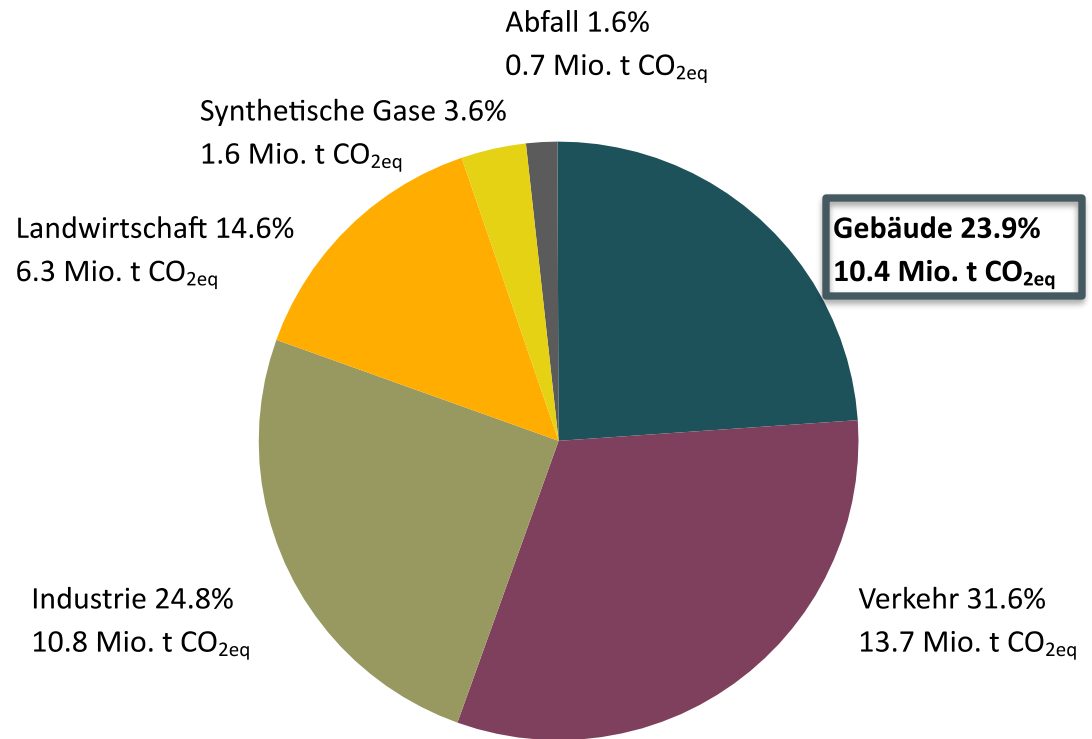


Quelle: BFE, Energieperspektiven 2050+

Der Immobiliensektor: Handlungsbedarf in der Klimakrise

Gesamtemissionen Schweiz
Im Jahr 2020:
43.4 Mio. t CO_{2eq}

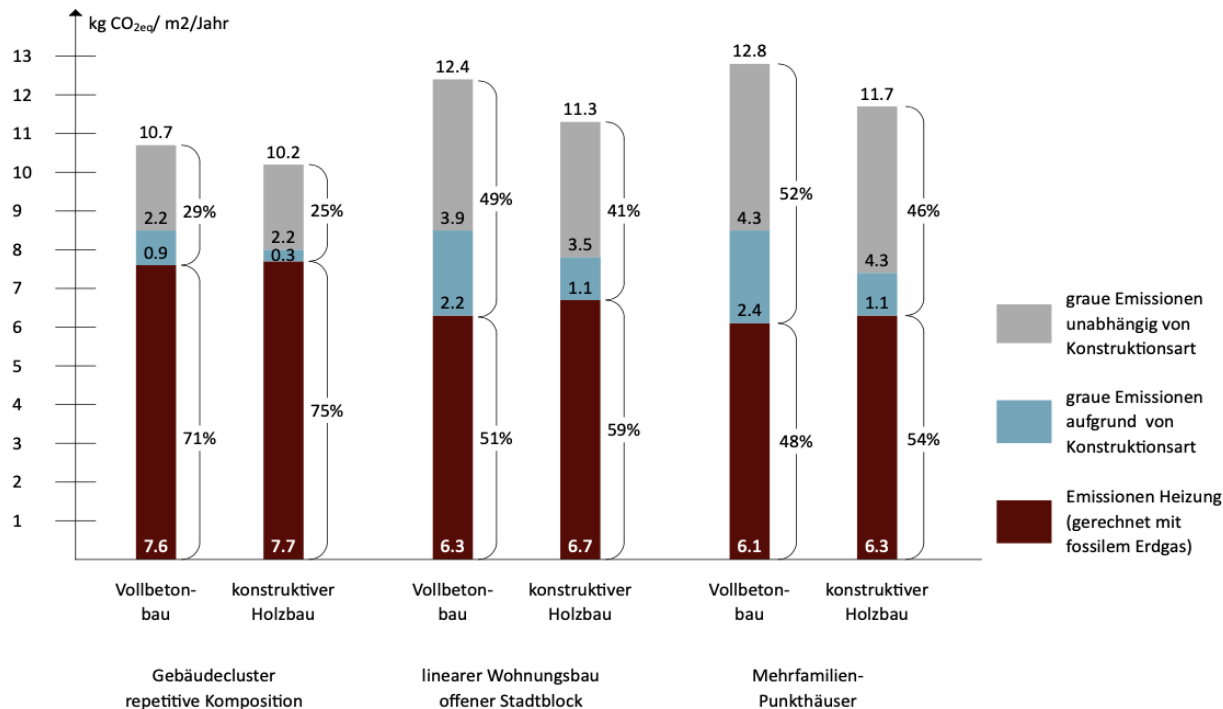
Anteil Gebäudebetrieb:
10.4 Mio. t CO_{2eq} = 24%



Quelle: BAFU und UVEK, Kenngrößen zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der Schweiz 1990-2020

2 Die Relevanz des Wohnsegments auf das Netto-Null-Ziel der Schweiz

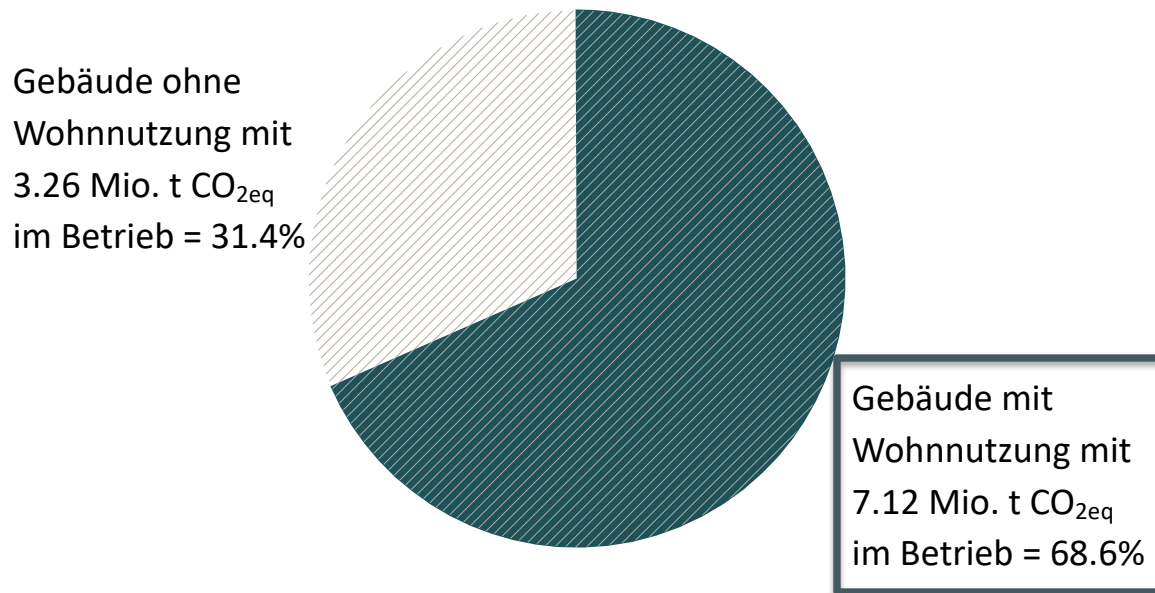
Warum der Fokus auf die Betriebsemissionen?



- Verhältnis Emissionen von Konstruktion zu Nutzung im Mittel:
35 % Erstellung zu
65 % Betrieb
- **bei fossil betriebenen Gebäuden fallen die Betriebsemissionen in der Lebenszyklusbetrachtung stärker ins Gewicht als die Emissionen der Erstellung**

Quelle: Eigene Abbildung nach Eggimann et al., 2021, S. 43.

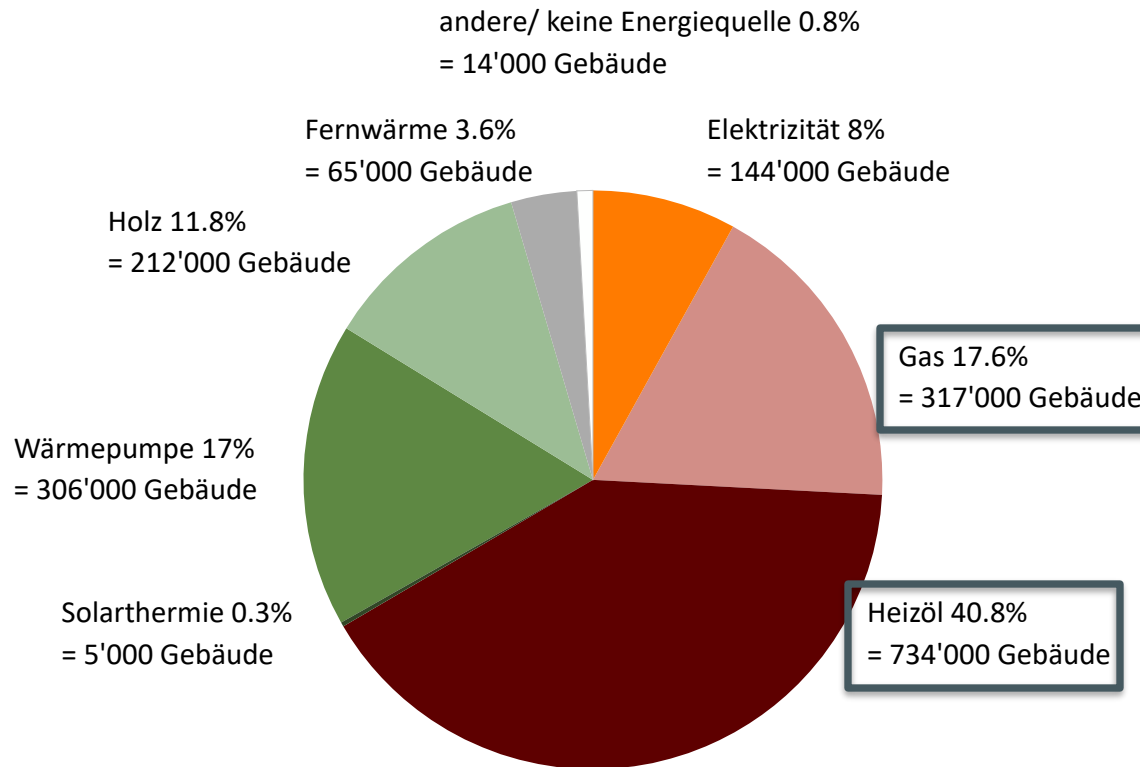
Emissionen des Gebäudesektors im Betrieb



- Gesamtemissionen Schweiz 2020: 43.4 Mio. t CO_{2eq}
- Anteil Gebäudebetrieb: 10.4 Mio. t CO_{2eq}
- Anteil Wohnnutzung: **7.12 Mio. t CO_{2eq}**
= ca. 2/3 der Betriebsemissionen des Gebäudesektors

Quelle: BAFU und UVEK, Kenngrößen zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der Schweiz 1990-2020

Reduktionspotenzial durch Wohngebäudesanierungen



- Die Emissionen von 7.12 Mio. t CO_{2eq} der Wohnnutzung im Betrieb sind massgeblich verursacht durch die Nutzung fossiler Brennstoffe.

Fossil betriebene Gebäude sind sanierungsbedürftig.

Energiequelle Heizungstypen Wohngebäude

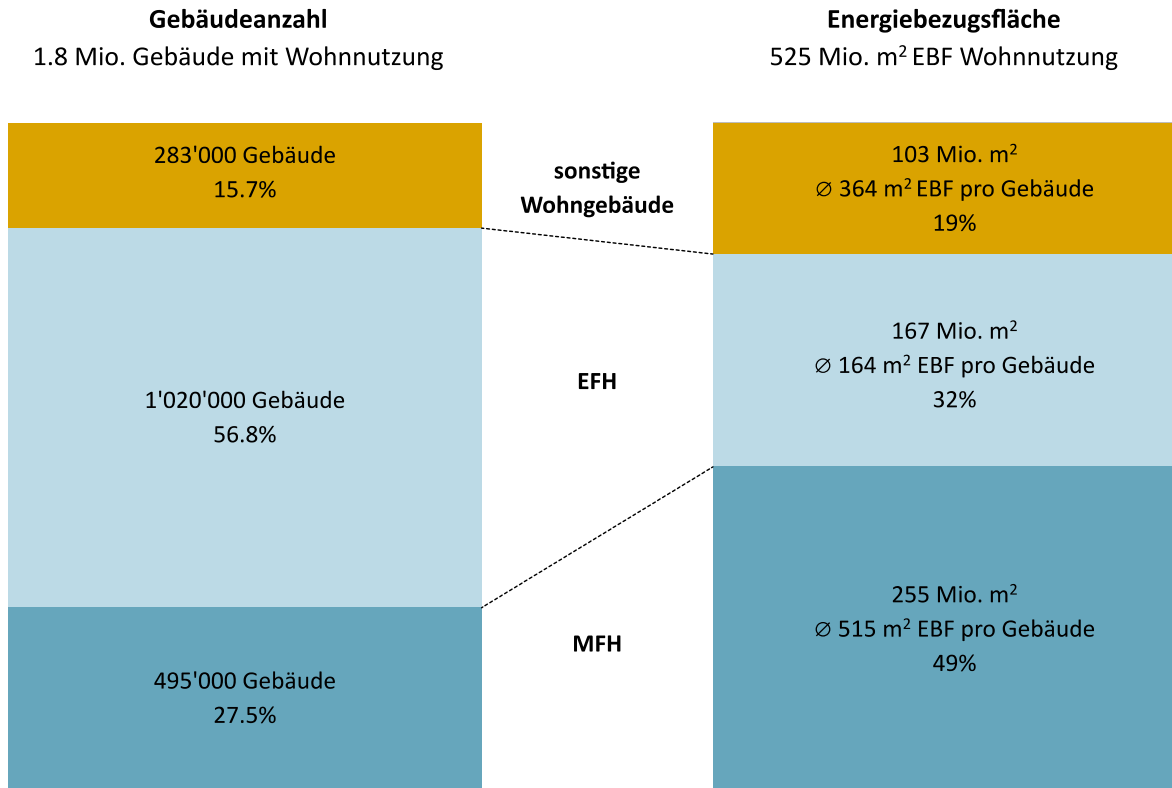
Quelle: BFS, Gebäude nach Heizsystem und Energiequelle der Heizung, nach Kanton.

Ausgangslage

- ▶ Die Schweiz verfolgt das **Netto-Null-Ziel 2050**
- ▶ 1/4 der Schweizer Emissionen entstehen im **Gebäudebetrieb**
- ▶ Der Gebäudebetrieb darf ab 2050 **keine** Emissionen mehr verursachen
- ▶ 2/3 der Betriebsemissionen entstehen bei Gebäuden mit **Wohnnutzung**
- ▶ 60 % der Wohngebäude sind **fossil** betrieben
- ▶ Fossil betriebene Gebäude sind **sanierungsbedürftig**

3 Potenzialanalyse der Eigentümersegmente Wohnen

Anteil verschiedener Wohngebäudetypologien



- 57 % der Schweizer Wohngebäude sind Einfamilienhäuser
- Die Energiebezugsfläche ist die Summe aller ober- und unterirdischer Geschossflächen innerhalb der thermischen Gebäudehülle
- Mehrfamilienhäuser umfassen 1.5 x so viel Energiebezugsfläche wie Einfamilienhäuser
- **81 % der Energiebezugsfläche sind in EFH und MFH zu finden**

Energiebezugsflächen verschiedener Gebäudetypologien

Quelle: BFE, Entwicklung Energiebezugsflächen EBF 1990-2023. Jährliches Update.

Eigentümerschaften Einfamilienhäuser

Gebäude- typologie	Einfamilien- häuser	EFH Anteil privater Eigentümer:innen = 75.2%	Nutzung EFH privater Eigentümer:innen	EFH privater Eigentümer:innen mit fossilen Energieträgern für Raumwärmeerzeugung
EBF	167 Mio. m ²	126 Mio. m ² <i>(167 Mio m² x 75.2%)</i>	davon → selbst genutzt 94 Mio. m² <i>(126 Mio. m² x 74.5%)</i> davon → vermietet 32 Mio. m² <i>(126 Mio. m² x 25.5%)</i>	selbst genutzt, fossil beheizt 52 Mio. m² <i>(94 Mio. m² x 55%)</i> vermietet, fossil beheizt 18 Mio. m² <i>(32 Mio. m² x 55%)</i>

75 % der Einfamilienhäuser in der Schweiz sind in Besitz von privaten Eigentümerschaften.

Die Einfamilienhäuser in privater Hand sind zu 75 % selbst genutzt.

55 % der Einfamilienhäuser nutzen fossile Energiequellen für Heizung und Warmwasser.



**hauptsächliches Potenzial zur Emissionsreduktion Einfamilienhäuser:
fossil betrieben, in Privatbesitz, selbst genutzt**

Eigentümerschaften Mehrfamilienhäuser

Gebäude- typologie	Mehrfamilien- häuser	MFH Anteil privater Eigentümer:innen = 56.2%	Nutzung MFH privater Eigentümer:innen	MFH privater Eigentümer:innen mit fossilen Energieträgern für Raumwärmeerzeugung
EBF	255 Mio. m ²	143 Mio. m ² <i>(255 Mio. m² x 56.2%)</i>	davon → selbst genutzt 23 Mio. m² <i>(143 Mio. m² x 16%)</i>	davon → selbst genutzt, fossil beheizt 15 Mio. m² <i>(23 Mio. m² x 66%)</i>
			davon → vermietet 120 Mio. m² <i>(143 Mio. m² x 84%)</i>	davon → vermietet, fossil beheizt 79 Mio. m² <i>(120 Mio. m² x 66%)</i>

56 % der Mehrfamilienhäuser in der Schweiz sind in Besitz von privaten Eigentümerschaften.

Die Mehrfamilienhäuser in privater Hand sind zu 84 % vermietet.

66 % der Mehrfamilienhäuser nutzen fossile Energiequellen für Heizung und Warmwasser.



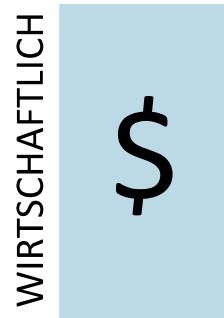
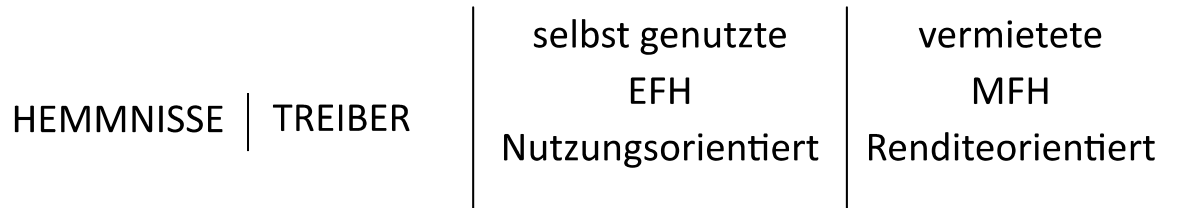
**hauptsächliches Potenzial zur Emissionsreduktion Mehrfamilienhäuser:
fossil betrieben, in Privatbesitz, vermietet**

Eigentümersegmente Wohngebäude

- ▶ 57 % der Wohngebäude der Schweiz sind **Einfamilienhäuser**
- ▶ mit 53 % der Energiebezugsfläche bilden **Mehrfamilienhäuser** bezogen auf die Fläche die grösste Gruppe der Wohngebäude
- ▶ über **80 %** der Energiebezugsflächen von Wohngebäuden sind in Ein- und Mehrfamilienhäusern zu finden
- ▶ die beiden relevantesten Eigentümersegmente zur Reduktion der Betriebsemissionen im Wohngebäudesektor sind die **selbst genutzten Einfamilienhäuser** sowie die **vermieteten Mehrfamilienhäuser**

4 Treiber und Hemmnisse der Emissionsreduktion im Wohnsegment


Was hemmt private Eigentümerschaften bei der Sanierung?




Was hemmt private Eigentümerschaften bei der Sanierung?

		HEMMNISSE	selbst genutzte EFH Nutzungsorientiert	vermietete MFH Renditeorientiert
GESETZLICH	§	komplizierte Denkmal-, Ortsbild-, und Heimatschutzvorschriften	⊖ ⊖	⊖
		langwierige, wenig berechenbare Baubewilligungsverfahren	⊖ ⊖	⊖
		komplexe Förderanträge mit hoher Nachweispflicht	⊖ ⊖	⊖ ⊖


Was hemmt private Eigentümerschaften bei der Sanierung?

HEMMNISSE		selbst genutzte EFH Nutzungsorientiert	vermietete MFH Renditeorientiert
		WIRTSCHAFTLICH 	hohe Investitionskosten
lange Amortisationsdauer	— —		— — —
attraktive Alternativinvestments	— —		— — —
kurz- & mittelfristige Renditeeinbussen	—		— —
keine professionelle Erneuerungsplanung	— —		— —
Deckelung der Fördermittel	—		—


Was hemmt private Eigentümerschaften bei der Sanierung?

		selbst genutzte EFH Nutzungsorientiert	vermietete MFH Renditeorientiert
GESELLSCHAFTLICH 	HEMMNISSE		
	hohes Alter der privaten Eigentümer:innen	— — —	—
	geringer Bildungsstand, geringes Einkommen	— —	—
	mangelndes Problembewusstsein	— — —	— — —
	Überforderung durch Komplexität und Vielschichtigkeit des Themas	— —	—
fehlende Datenerhebung von Verbrauch und Energieeffizienz	—	— —	


Was motiviert private Eigentümerschaften bei der Sanierung?

		selbst genutzte EFH Nutzungsorientiert	vermietete MFH Renditeorientiert
GESETZLICH 	TREIBER		
	CO ₂ - Lenkungsabgabe für fossile Brennstoffe	+++	+
	kantonale Energiegesetze, Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich	++	++
	Einordnung Gesamtenergiebilanz von Gebäuden, z.B. mit Hilfe des GEAK	++	++

Was motiviert private Eigentümerschaften bei der Sanierung?

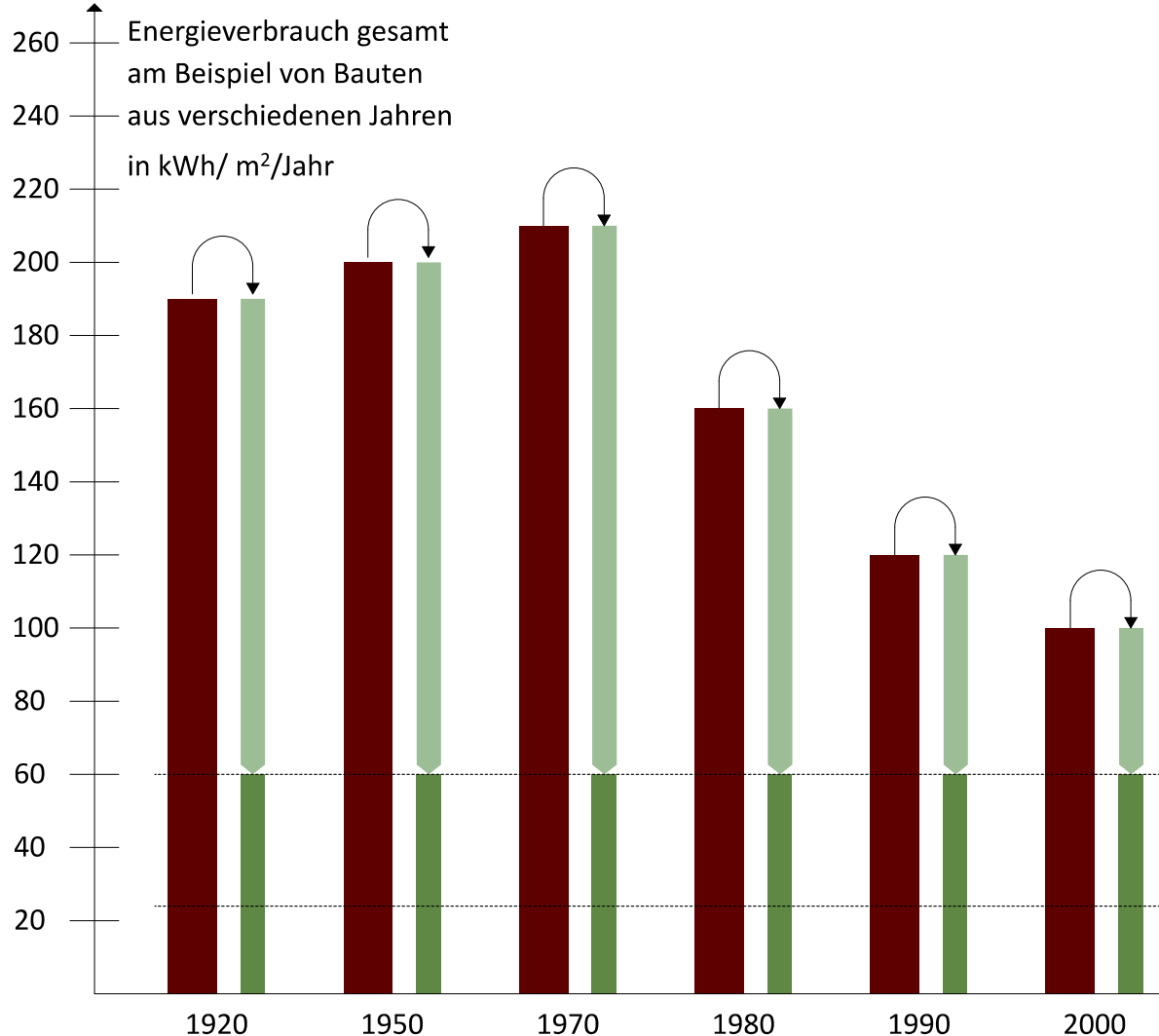
		TREIBER	selbst genutzte EFH Nutzungsorientiert	vermietete MFH Renditeorientiert			
		WIRTSCHAFTLICH 	steigende Unterhaltskosten	+	+	+	+
finanzielle Unterstützung durch Fördermittel (Gebäudeprogramm)	+		+		+	+	+
Risiko schrittweiser Abwertung unsanierter Gebäude	+				+	+	
Instandsetzungen machen Gebäude zu öko- nomisch stabiler Wertanlage	+				+	+	

Was motiviert private Eigentümerschaften bei der Sanierung?

		selbst genutzte EFH Nutzungsorientiert	vermietete MFH Renditeorientiert
GESELLSCHAFTLICH 	TREIBER		
	Problembewusstsein für Klimarisiken, ökologische Sensibilität und Werte	+++	++
	Datenerhebung von Verbrauch und Energieeffizienz, energetische Zielsetzungen	++	+
	Gelegenheitsfenster: energetische Massnahmen implementieren, wenn ohnehin umgebaut wird	+++	++
	Unabhängigkeit von Energielieferanten	++	+

5 Sanierungspotenziale der relevantesten Eigentümersegmente

Sanierungspotenzial der Gebäudesubstanz



Einsparungsmöglichkeiten bei Sanierung der Gebäudesubstanz nach Minergie-Standard

- Emissionseinsparpotenzial im Gebäudebetrieb durch Verbesserung der Gebäudesubstanz: Instandsetzung der Fassade, Fenster, Kellerdecke, Dach,
- Mittelwert Einsparpotenzial Gebäudehülle 30-70 kWh/m²
- **besonders ältere Gebäude mit Baujahr vor 1990 haben grosses Einsparpotenzial**

Sanierungspotenzial der Gebäudesubstanz Einfamilienhäuser

EFH Anteil privater Eigentümer:innen, selbst genutzt, fossil beheizt	Mittleres Sanierungspotenzial Heizwärmebedarf	Einsparpotenzial Heizwärmebedarf	Berechnung Einsparung CO ₂ Emissionen durch Energieeinsparung Heizwärmebedarf	Einsparpotenzial durch Sanierung
52 Mio. m² EBF <i>(94 Mio m² x 55 %)</i>	50 kWh/m ²	2'600 Mio. kWh <i>(52 Mio m² x 50 kWh/m²)</i>	774'800 t CO_{2eq} <i>(2'600 Mio. kWh x 0.298 kg CO_{2eq}/ kWh)</i>	Δ 0.8 Mio. t CO_{2eq}

52 Mio. m² EBF von Einfamilienhäusern sind sanierungsbedürftig.

Das mittlere Einsparpotenzial beträgt 2'600 Mio. kWh

Dies ergibt eine theoretisch mögliche Einsparung von **0.8 Mio. t CO_{2eq}**



Würde die Gebäudesubstanz von selbst genutzten Einfamilienhäusern in Privatbesitz verbessert, könnten 0.8 Mio. t CO_{2eq} pro Jahr eingespart werden

Sanierungspotenzial der Gebäudesubstanz Mehrfamilienhäuser

MFH Anteil privater Eigentümer:innen, vermietet, fossil beheizt	Mittleres Sanierungspotenzial Heizwärmebedarf	Einsparpotenzial Heizwärmebedarf	Berechnung Einsparung CO ₂ Emissionen durch Energieeinsparung Heizwärmebedarf	Einsparpotenzial durch Sanierung
79 Mio. m² EBF <i>(120 Mio m² x 66 %)</i>	50 kWh/m ²	3'950 Mio. kWh <i>(79 Mio m² x 50 kWh/m²)</i>	1'177'100 t CO_{2eq} <i>(3'950 Mio. kWh x 0.298 kg CO_{2eq}/ kWh)</i>	Δ 1.2 Mio. t CO_{2eq}

79 Mio. m² EBF von Mehrfamilienhäusern sind sanierungsbedürftig.

Das mittlere Einsparpotenzial beträgt 3'950 Mio. kWh.

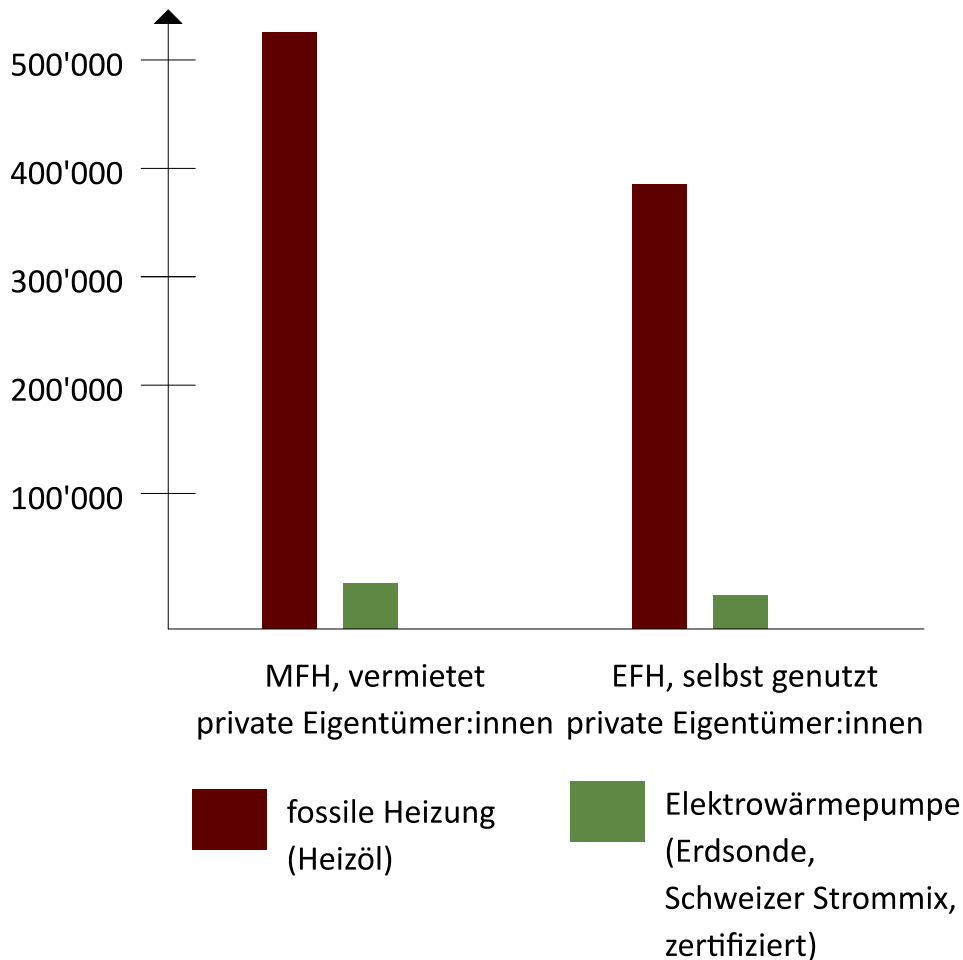
Dies ergibt eine theoretisch mögliche Einsparung von **1.2 Mio. t CO_{2eq}**



Würde die Gebäudesubstanz von vermieteten Mehrfamilienhäusern in Privatbesitz verbessert, könnten 1.2 Mio. t CO_{2eq} pro Jahr eingespart werden

Sanierungspotenzial der Heizsysteme

Emissionen für
Raumwärmeerzeugung
in t CO_{2eq}




- mittels der Heizwärmegrenzwerte gem. SIA 380/1 kann errechnet werden, wie viel CO_{2eq} eine Elektrowärmepumpe im Vergleich zu einer fossilen Ölheizung einsparen würde auf den EBF der beiden Eigentümersegmente
- Die Emissionen des Betriebs der Wärmepumpen sind gemäss der Ökobilanzdaten im Baubereich (KBOB) berechnet
- **das Reduktionspotenzial der Treibhausgasemissionen beträgt 93 %**

Sanierungspotenziale der untersuchten Eigentümersegmente

- ▶ es gibt verschiedene Möglichkeiten zur Reduktion der **Betriebsemissionen** von Wohngebäuden
- ▶ Besonders die **Sanierung der Gebäudesubstanz** und der **Heizungersatz** haben grosses Potenzial
- ▶ Rechnet man das Potenzial von Gebäudesanierungen und Heizungserneuerungen zusammen, ergibt dies ein Potenzial von **ca. 3 Mio. t CO_{2eq} pro Jahr**
- ▶ das sind **40 %** der Emissionen, die 2020 durch den Betrieb von Wohngebäuden emittiert wurden und **6.5 %** am Total der Schweizer Emissionen
- ▶ je nach Erneuerungserfolg und Technologie der Stromerzeugung könnte das **Potenzial noch höher** liegen

6 Handlungsempfehlungen zur Erreichung des Netto-Null-Ziels im Bestand


Handlungsempfehlungen zur Steigerung der Sanierungsquote

		selbst genutzte EFH Nutzungsorientiert	vermietete MFH Renditeorientiert
GESETZLICH 	HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN		
	Problembewusstsein fördern: verpflichtender Energieausweis für alle Wohngebäude	⊕ ⊕	⊕
	CO ₂ -Lenkungsabgabe für Liegenschaften, die mehr ausstossen im Betrieb als vergleichbare, energetisch sanierte Gebäude	⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕
	Verpflichtender Erneuerungsfonds	⊕	⊕ ⊕

Handlungsempfehlungen zur Steigerung der Sanierungsquote

		HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN		
		selbst genutzte EFH Nutzungsorientiert	vermietete MFH Renditeorientiert	
WIRTSCHAFTLICH	\$	keine Jährliche Deckelung der Fördermittel/ des Gebäudeprogramms	+ +	+ +
		Anspruch auf Fördergelder auch bei geringerer energetischer Effizienz von Bestandsbauten als bei Neubauten	+ +	+ + +
		einkommensabhängige Förderbeiträge	+ + +	+
		zinsgünstige Darlehen für energetische Instandsetzungen	+ + +	+ + +

Handlungsempfehlungen zur Steigerung der Sanierungsquote

		selbst genutzte EFH Nutzungsorientiert	vermietete MFH Renditeorientiert		
GESELLSCHAFTLICH 	Sensibilisieren: grösste Emittenten benennen, wenig sanierte Gebäudetypologien hervorheben, Ziel: Ansehen steigt bei Sanierung	+	+	+	+
	Politik: Dringlichkeit und Relevanz hervorheben	+	+	+	+
	niederschwellige, zielgruppenspezifische Beratungsangebote Handlungsmöglichkeiten aufzeigen, Überforderung überwinden	+	+	+	
	Gelegenheitsfenster nutzen, energetische Massnahmen implementieren, wenn ohnehin umgebaut wird: bei Kreditvergaben energetische Massnahmen zur Bedingung machen	+	+	+	+
	attraktive alternative Wohnformen für Menschen mit zu viel Wohnfläche	+	+	+	

7 Beispielprojekte

Sanierung selbst genutztes Einfamilienhaus

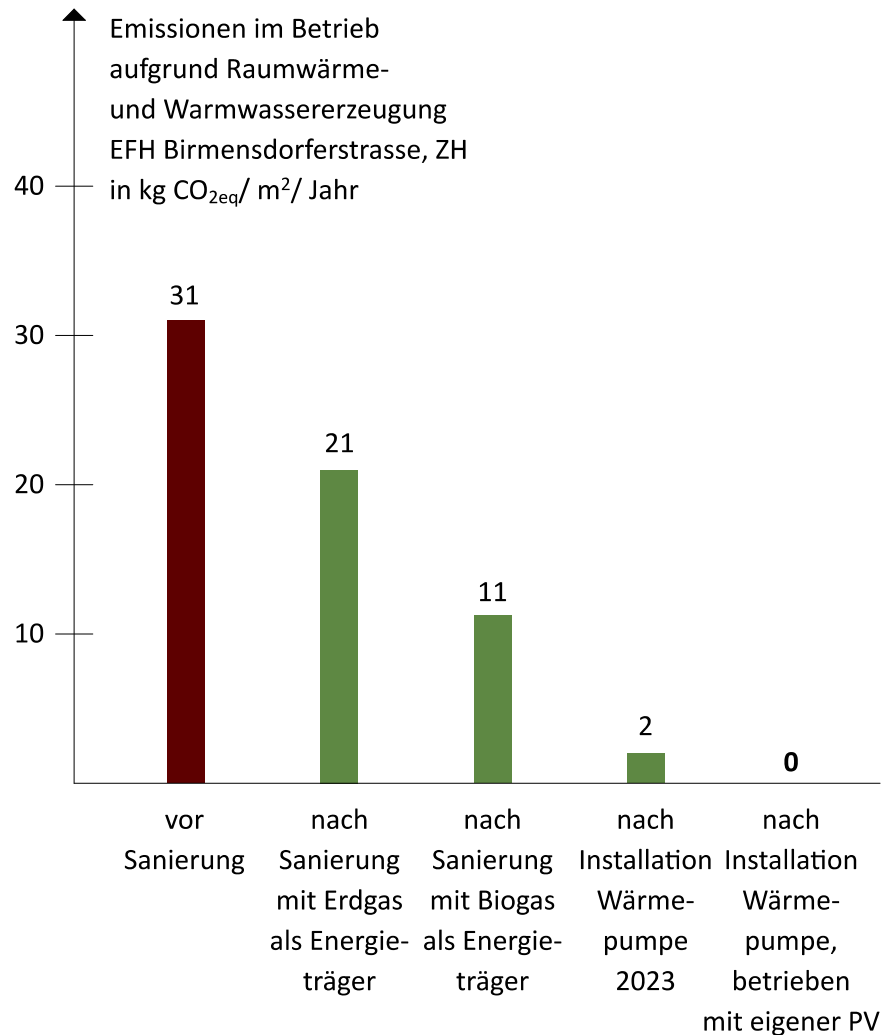


Sanierung selbst genutztes Einfamilienhaus



- Aufstockung
- Ertüchtigung der Gebäudehülle: Fassade, Fenster, Dach
- geplant: Ersatz Heizung und Installation PV Anlage

Sanierung selbst genutztes Einfamilienhaus



- Der Erneuerungserfolg der Gebäudesubstanz beträgt ca. **46 kWh/m²/Jahr**
- dies entspricht einer Einsparung von **33 %** oder **1.2 t CO_{2eq}/Jahr**
- nach der Installation der geplanten Wärmepumpe kann eine Reduktion des CO₂ Ausstosses im Betrieb von **94 % - 100 %** erreicht werden

Treiber Sanierung selbst genutztes Einfamilienhaus



- ▶ Auslöser **Hauskauf** und Anpassung **Gebäudesubstanz**
- ▶ **Problembewusstsein** des Eigentümers

Hemmnisse Sanierung selbst genutztes Einfamilienhaus



- ▶ hohe **Kosten**
- ▶ regulatorische Hürden, wie die Baueingabe für die PV
- ▶ Warten auf Fördermittel und verbesserte Technologien

Sanierung vermietetes Mehrfamilienhaus

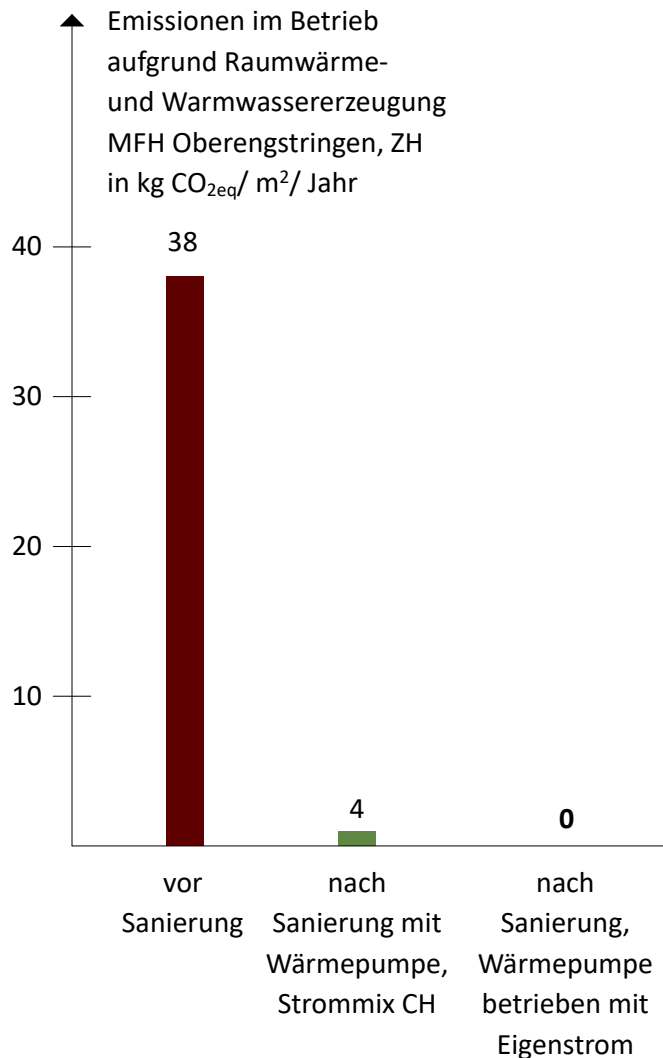


Sanierung vermietetes Mehrfamilienhaus



- Ertüchtigung der Gebäudehülle: Fassade, Fenster, Dach
- Ergänzung vorgesetzte Balkonschicht
- Ersatz Heizung und Installation PV Anlage

Sanierung vermietetes Mehrfamilienhaus



- Der Erneuerungserfolg der Gebäudesubstanz beträgt ca. **115 kWh/m²/Jahr**
- dies entspricht einer Einsparung von **91 %**
- mit der Installation der Wärmepumpe und der Photovoltaikanlage konnte eine Reduktion des CO₂ Ausstosses im Betrieb **100 %** erreicht werden

Treiber und Hemmnisse Sanierung vermietetes Mehrfamilienhaus



- ▶ **Tatbeweis der möglichen Energiewende**
- ▶ **Problembewusstsein des Eigentümers**
- ▶ **Unabhängigkeit im Gebäudebetrieb**
- ▶ **Sorge vor Bewilligungsprozess (Kernzone)**

8 Fazit und Ausblick

Fazit

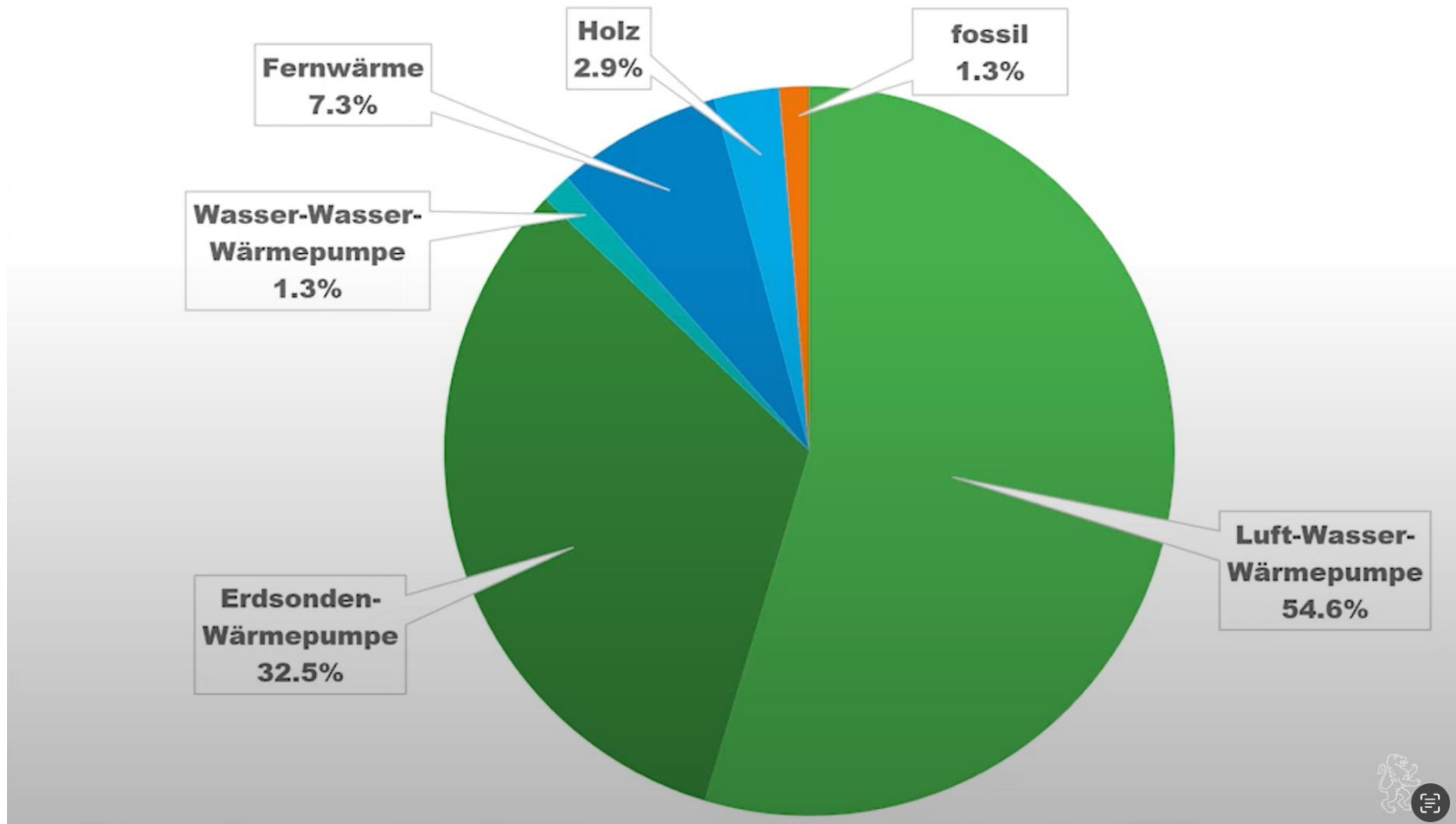


Ausblick



Bewilligungen Heizungersatz in 10 Gemeinden

Sept. 2022 – Aug. 2023, n=379



Dankeschön