

# Collegium 60plus - Kurs «Klimakrise – Versorgungssicherheit - Energiewende»

## Kurs 2: Gebäude – Quartiere – Siedlungen

Dr. Ruedi Meier  
Präsident energie-wende-ja  
Dr. oec.publ./Raumplaner ETH-Z

Bürklenstrasse 35, 3006 Bern  
[ruedimeier@bluewin.ch](mailto:ruedimeier@bluewin.ch)  
[www.energie-wende.ja](http://www.energie-wende.ja) [www.ruedimeier.ch](http://www.ruedimeier.ch)



Bern, 3. April 2023

# ÜBERSICHT – INHALT: Klimakrise – Versorgungssicherheit – Energiewende. Kurs 22-010. Collegium60plus

**Kurs 1: Überblick zum Thema:** Klimakrise – Versorgungssicherheit – Energiewende: Auswirkungen Klimakrise, Pariser Abkommen, Schweiz Treibhausgasemissionen 43 Mio. Tonnen CO<sub>2eq</sub>/a, Klimaziele Schweiz, Entwicklung Energieverbrauch Schweiz, Versorgungssicherheit im Winter. Meccano der Energiewende. Risikodialog.

**Kurs 2: Gebäude - Quartiere – Siedlungen:** Fakten CH-Gebäudepark: Bestand, Wachstum, Wertschöpfung, Energieverbrauch, CO<sub>2</sub>-Emissionen. Heizungsersatz. Effizienz-, Produktions-Potentiale. Leitbilder: Energie-Hub, Plusenergie-Gebäude-Areale, MuKE, GEAK, Minergie, SNBS,. Konkretes Nutzerverhalten. Graue Energie, Digitalisierung. Wirtschaftlichkeit von Energiemassnahmen: EnergetischWirtschaftlichInvestieren - EnWI. Vorgehen, Erfolge für einen CO<sub>2</sub>-freien CH-Gebäudepark. Fazit: Leitbild Energie-Hub, Plusenergie-Gebäude- Areale definieren, umsetzen.

**Kurs 3: Mobilität, Flugverkehr:** Verkehrsperspektiven Bund 2021 als zentrale Grundlage. Entwicklung der Mobilität. Externe Kosten Mobilität. Ausbau Verkehrsinfrastrukturen vs. «Intelligente Mobilität». Zielsetzungen, Massnahmen für eine CO<sub>2</sub>-freie, nachhaltige Mobilität.

**Kurs 4: Wirtschaft/Internationale Entwicklungen, Politik. 4.1:** Fakten CH-Wirtschaft-Klima. Potentiale Energie-, CO<sub>2</sub>-Minderungen. Stand der Umsetzung. Massnahmen EnAW, Act. F&E im Bereich Energie/Klima. Rolle Wasserstoff/Methan. Innovationspolitik. Good Practice LeaderFirmen. **4.2 Internationale Perspektiven.** Stand Umsetzung Pariser Abkommen: Prävention, Anpassungen. Finanzierungen, Ausgleichsfonds.

**Kurs 5: Zubau Erneuerbare Energien:** Stand CH-Energieversorgung, Energieperspektiven, Potentiale Sonne, Wind, Wasserkraft, Biomasse, Geothermie, Stand Ausbau, Entwicklungsdynamik. Rolle, Zukunft AKW in der Schweiz? Förderung: Förderansätze, Fördermittel. Konflikte.

**Weitere Themen:** In Kursen 1-5 einbeziehen, soweit möglich streifen.

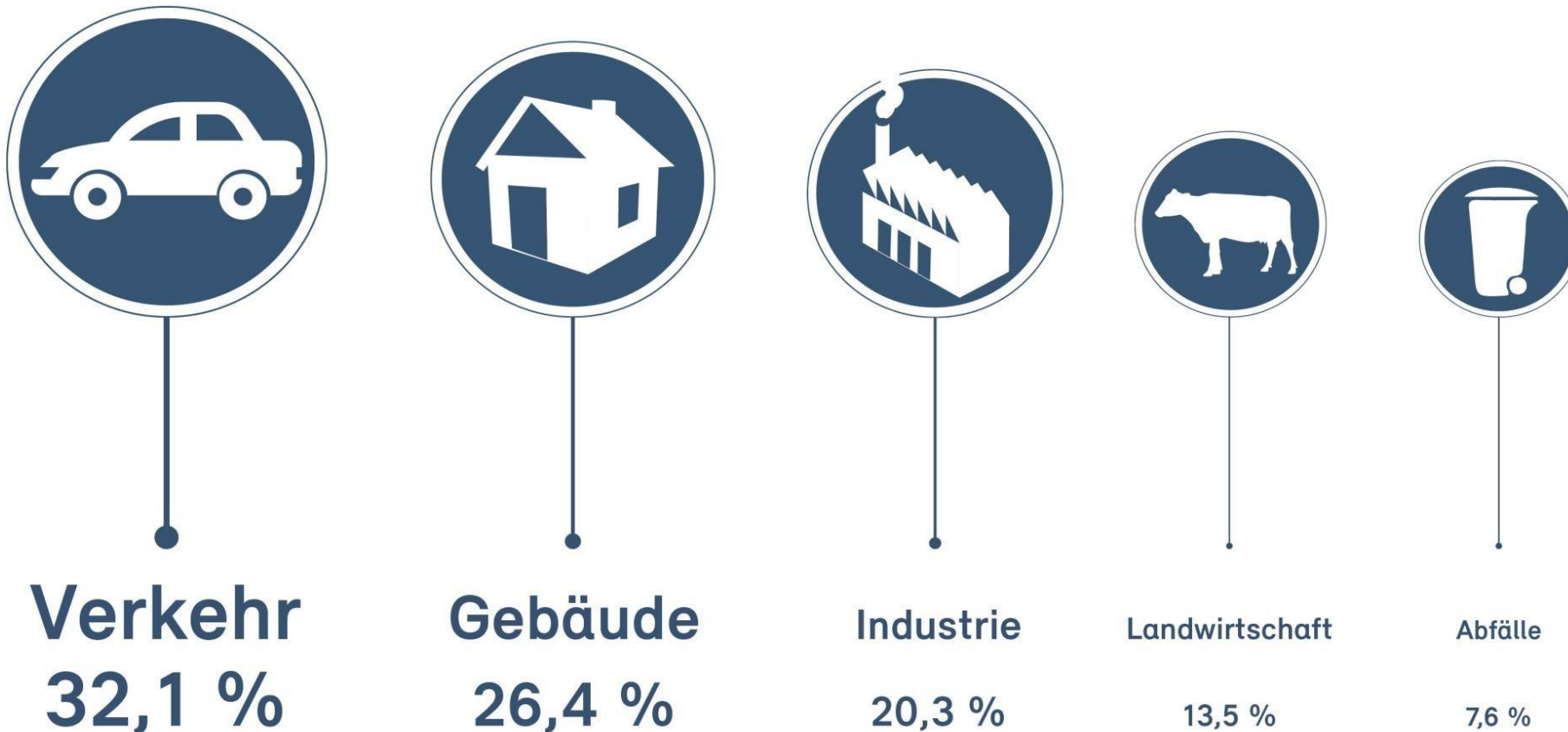
**«Kurs 6»:** **Energiepolitik Bund, Kanton Bern, Stadt Bern:** Stand CO<sub>2</sub>-Gesetz: Wirkungen, Revision? Sofortmassnahmen Zubau Alpine Solar- und Windanlagen, Energie-Stromversorgungsgesetz (Mantelerlass). Gletscherinitiative/Klimagesetz. Weitere Initiativen im Bereich Nachhaltigkeit, Klima, Energie.

**«Kurs 7»:** **Landwirtschaft:** Behandlung offen.

- Ausgangslage
- Stand der Entwicklung

Handlungsbereiche Schweiz: Treibhausgasemissionen in der Schweiz 2020, ohne Flugverkehr  
43.4 Mio. Tonnen CO<sub>2eq</sub>/Jahr (CO<sub>2</sub>, Methan, Lachgas etc.)

Anteil Schweiz: ca. 0.1 % weltweit. Pro Kopf 5.0 t/a (2020), inkl. graue Emissionen im  
Ausland ca. 12.6 t/a (2019)



# Gebäudepark Schweiz: Fakten

**Bauzonen:** 232'038 Hektaren, etwa 5.6% der Landesfläche (2017), davon über 80% überbaut.

**Ausserhalb der Bauzonen:** Ca. 5% der Gebäude.

Rund 1,05 Milliarden m<sup>2</sup> Geschossflächen = 1/40 Fläche CH von 41'300 km<sup>2</sup>

**2,75 Millionen Gebäude**, dabei

ca. 1 Million Einfamilienhäuser: Wohnfläche 160 Mio.m<sup>2</sup>

ca. 500 000 Mehrfamilienhäuser: 350 Mio.m<sup>2</sup> – 70 % Privatbesitz

Rest: Industrie, Dienstleistungen, Landwirtschaft.

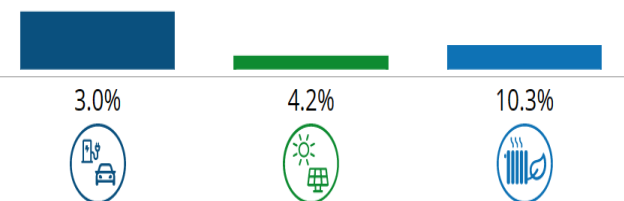
**Wert CH-Gebäudepark** (Quelle Raiffeisen):

- **Versicherter Erstellungswert:** ca. 2,8 Billionen Franken, ohne Landwert mit stark preistreibender Komponente
- **Marktwert:** Rund 3,6 Billionen Franken: ca. fünf Mal CH-BIP.

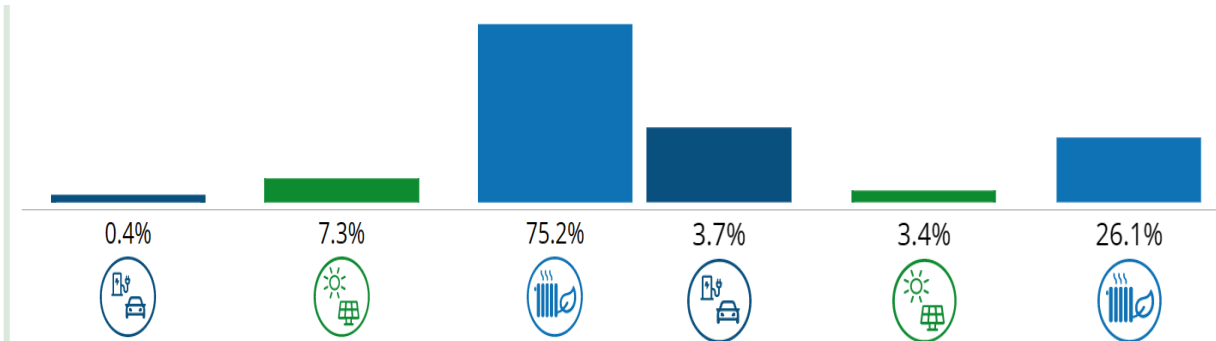
# Rating Gemeinden: eMobilität, Fotovoltaik, erneuerbar Heizen.

Quelle: <https://www.energieschweiz.ch/news/energiereporter-2021>

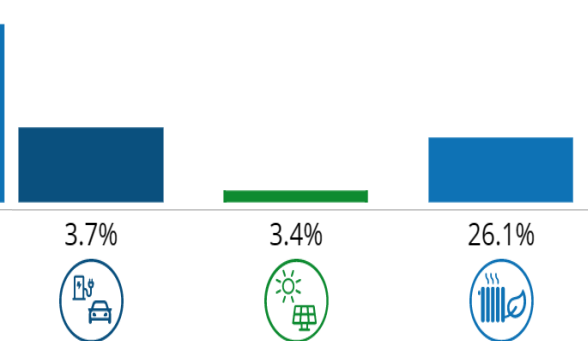
## Bern



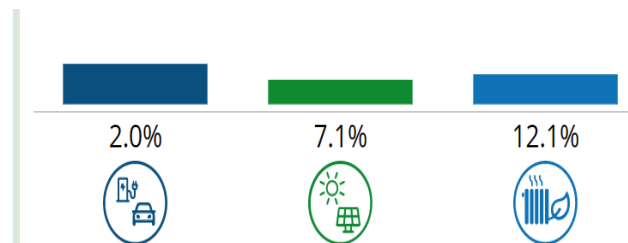
## Schangnau



## Zürich



## Thun



### Top 3 der Schweizer Gemeinden

1. Bannwil (11.8%)
2. Saas-Fee (10.6%)
3. Schelten (9.5%)

### Top 3 der Schweizer Gemeinden

1. Onnens (VD) (69.2%)
2. Clarmont (48.2%)
3. Sévaz (39.1%)

### Top 3 der Schweizer Gemeinden

1. Deisswil/Münchenbuchsee (96.3%)
2. Schelten (93.3%)
3. Isenthal (89.5%)

## Wie ist der aktuelle Fortschritt in der Schweiz?

Elektroautos

2.6%



Produktion Solarstrom

6.5%



Erneuerbar heizen

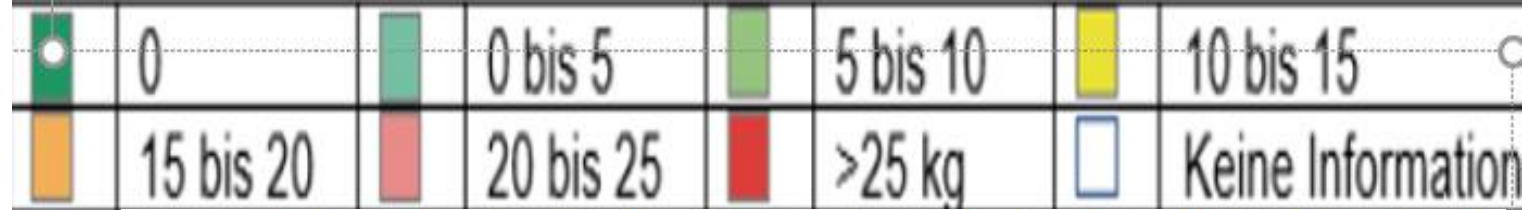
34.0%



# C02-Gebäude: z.B. Rot!-Grüne?-Stadt Bern

Interaktiver CO2-Rechner, Geoportal Bund

[https://map.geo.admin.ch/?lang=de&layers=ch.bafu.klima-co2\\_ausstoss\\_gebaeude](https://map.geo.admin.ch/?lang=de&layers=ch.bafu.klima-co2_ausstoss_gebaeude)



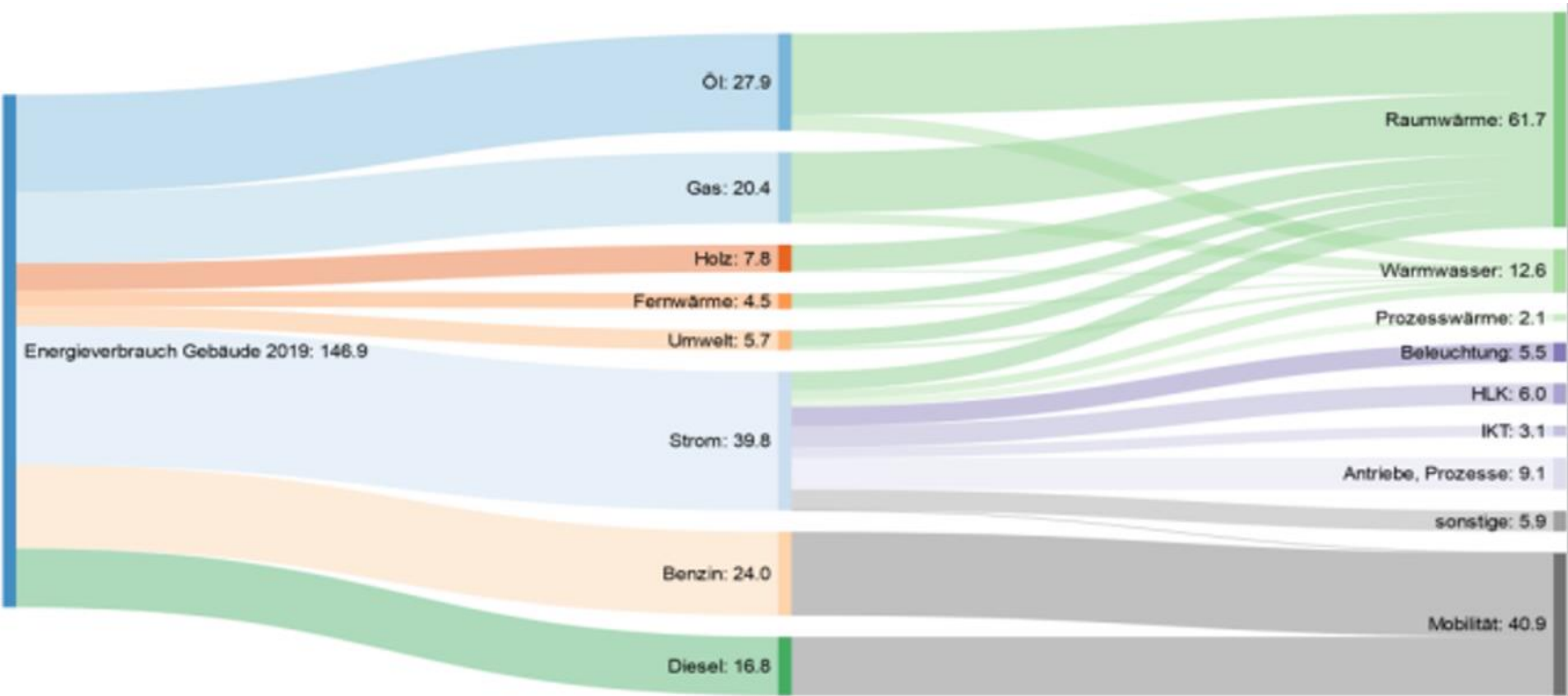
Legende: CO2-Ausstoss in kg/m<sup>2</sup> beheizte Fläche/Jahr (Dreiecksymbol:

Aktualisierungsdatum Heizung >20 Jahre)



# Energieverbrauch Gebäude 2019 nach

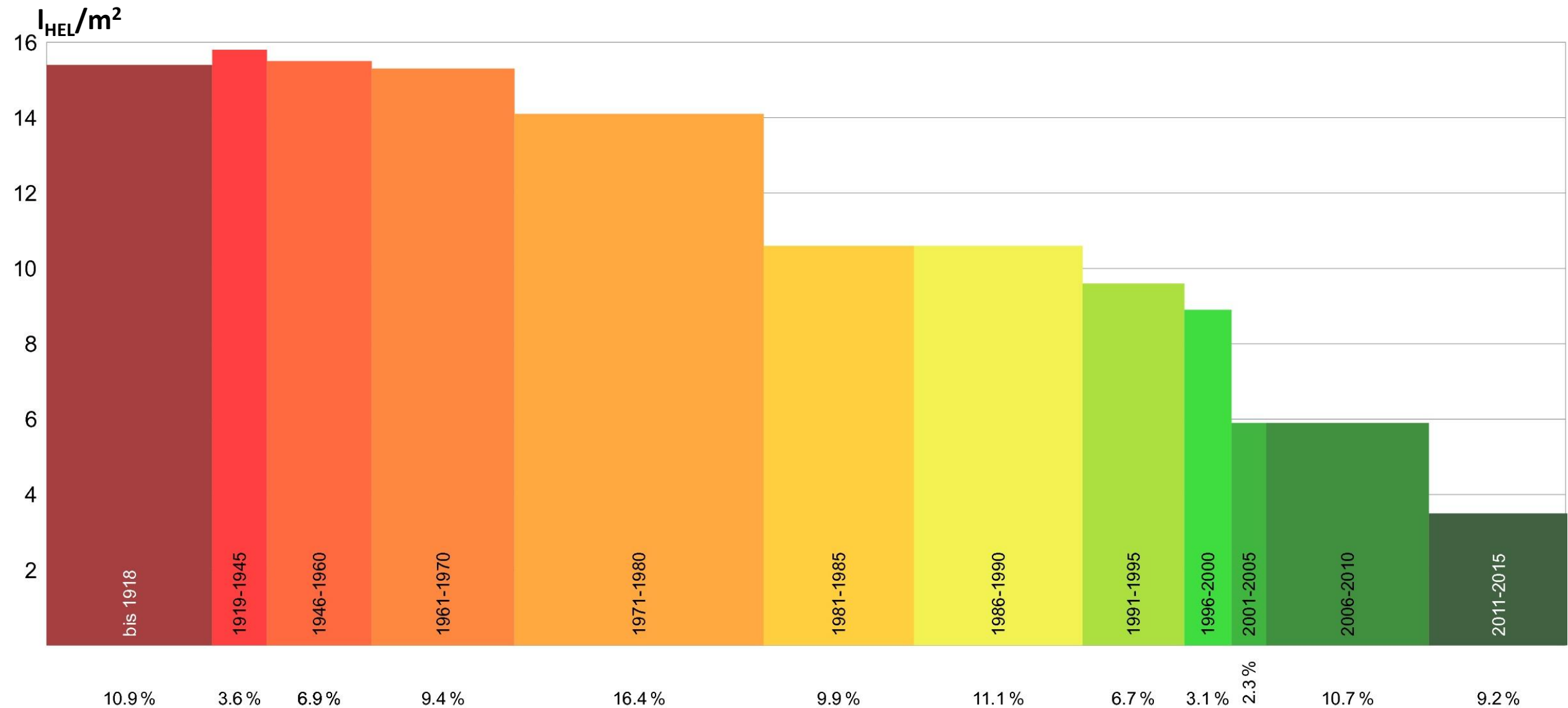
Energieträger: Fossile Brennstoffe 28 TWh; Erdgas 20 TWh; Erneuerbare Energieträger 18 TWh  
Verwendungszwecken: Raumwärme 62 TWh; Wärmebedarf Warmwasser 13 TWh.



# Verteilung Wohngebäude nach Bauperioden und Energiekennzahlen:

y-Achse: Heizöläquivalente l/m<sup>2</sup>; x-Achse: Bauperioden und Anteile am Gebäudepark.

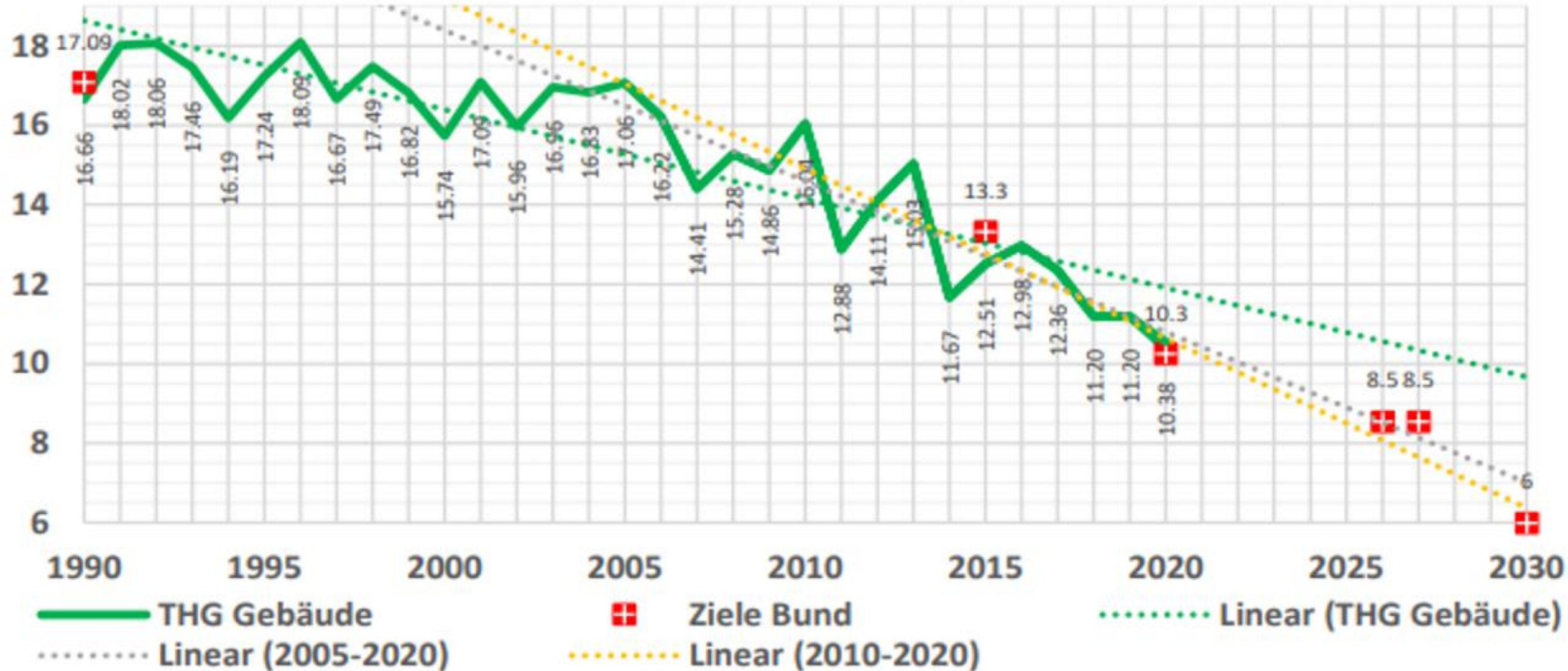
100%=Alle Gebäude



# CO<sub>2</sub>-Emissionen Gebäude gemäss Treibhausgasinventar Schweiz in Mio. t CO<sub>2</sub>.

1996 Spitzenwert 18,1 Mio. t CO<sub>2</sub>. Seit 2005 sinkt Ausstoss kontinuierlich.

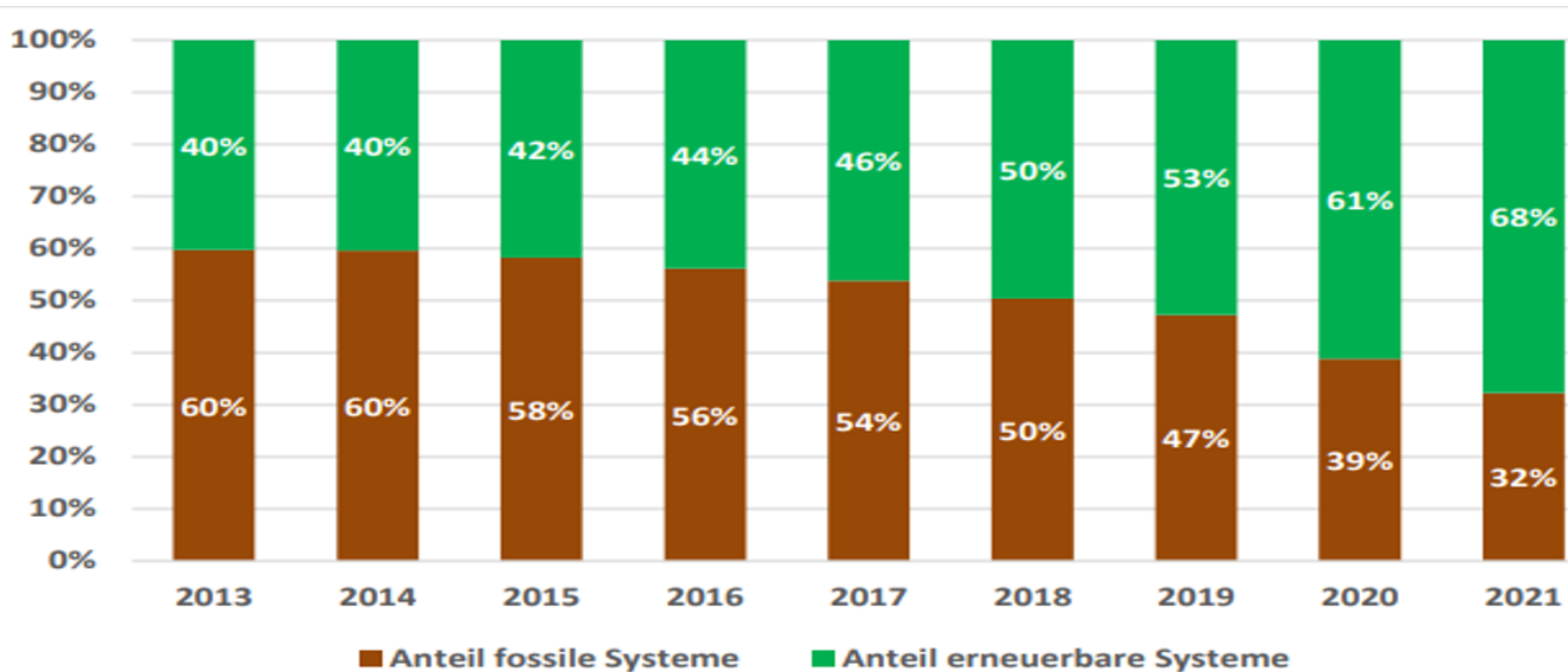
Schwankungen in Abhängigkeit der Heizgradtage.



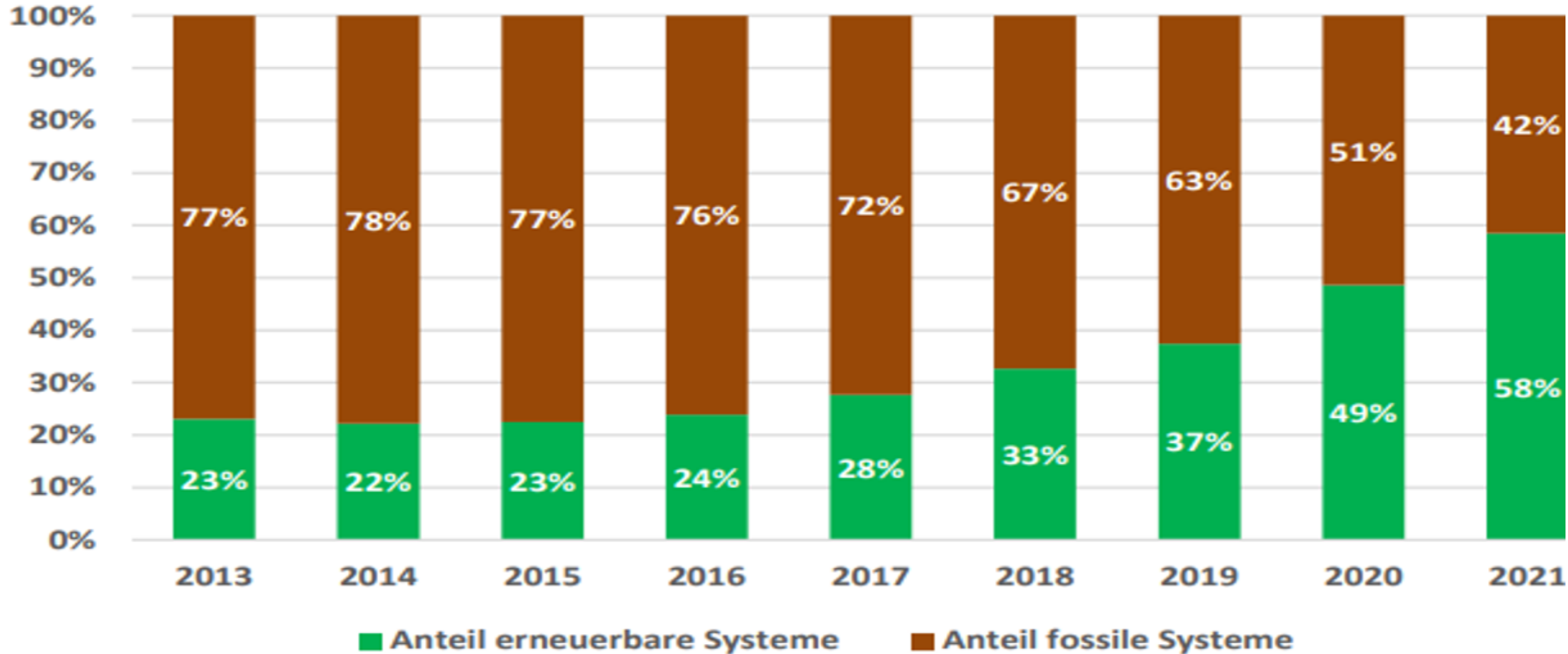
# CH-Wärmeerzeugermarkt: Verkaufte Heizsysteme Schweiz.

2020: ca. 50'000 Wärmeerzeuger verkauft.

Entwicklung: 2013 Marktanteil fossile Systeme 60 Prozent, 2018 bereits nur noch 50 Prozent.  
2020 Marktanteil erneuerbare Systeme über 61 Prozent, 2021 68 Prozent.



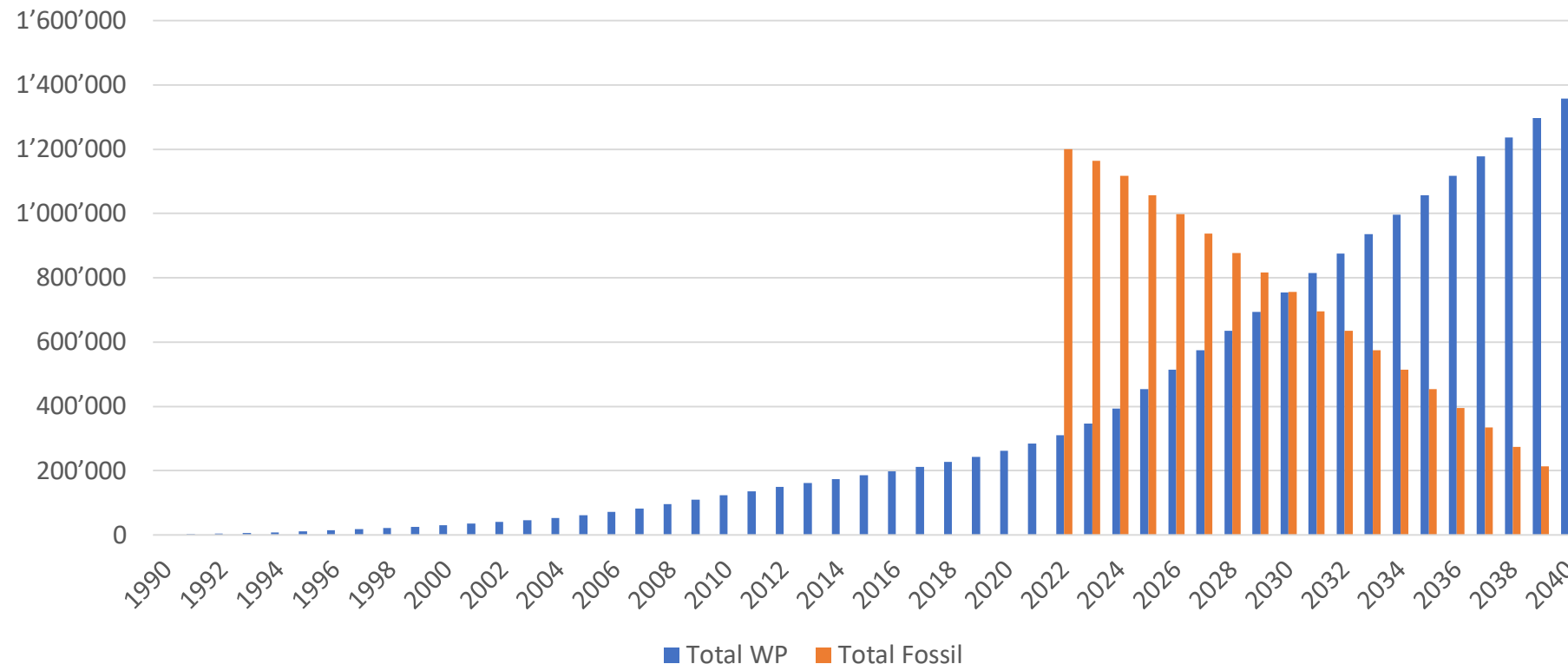
# Nur Altbauten: Anteil verkaufter Heizsysteme Schweiz für Ersatzmarkt.



# Wachstumspfad Wärme-Pumpen (WP) bis 2040:

## Ersatz bestehender fossiler Heizungsanlagen durch WP

Ersatz Fossile Heizungen durch WP





- Annahmen:
  - 30% Steigerung bis 2025, Konstanz ab 2026
  - 1/3 der neu installierten WP sind als Ersatz für bestehende alte WP und für Neubauten (In der Darstellung bereits abgezogen).
  - Fossile Heizungen werden proportional durch WP abgelöst

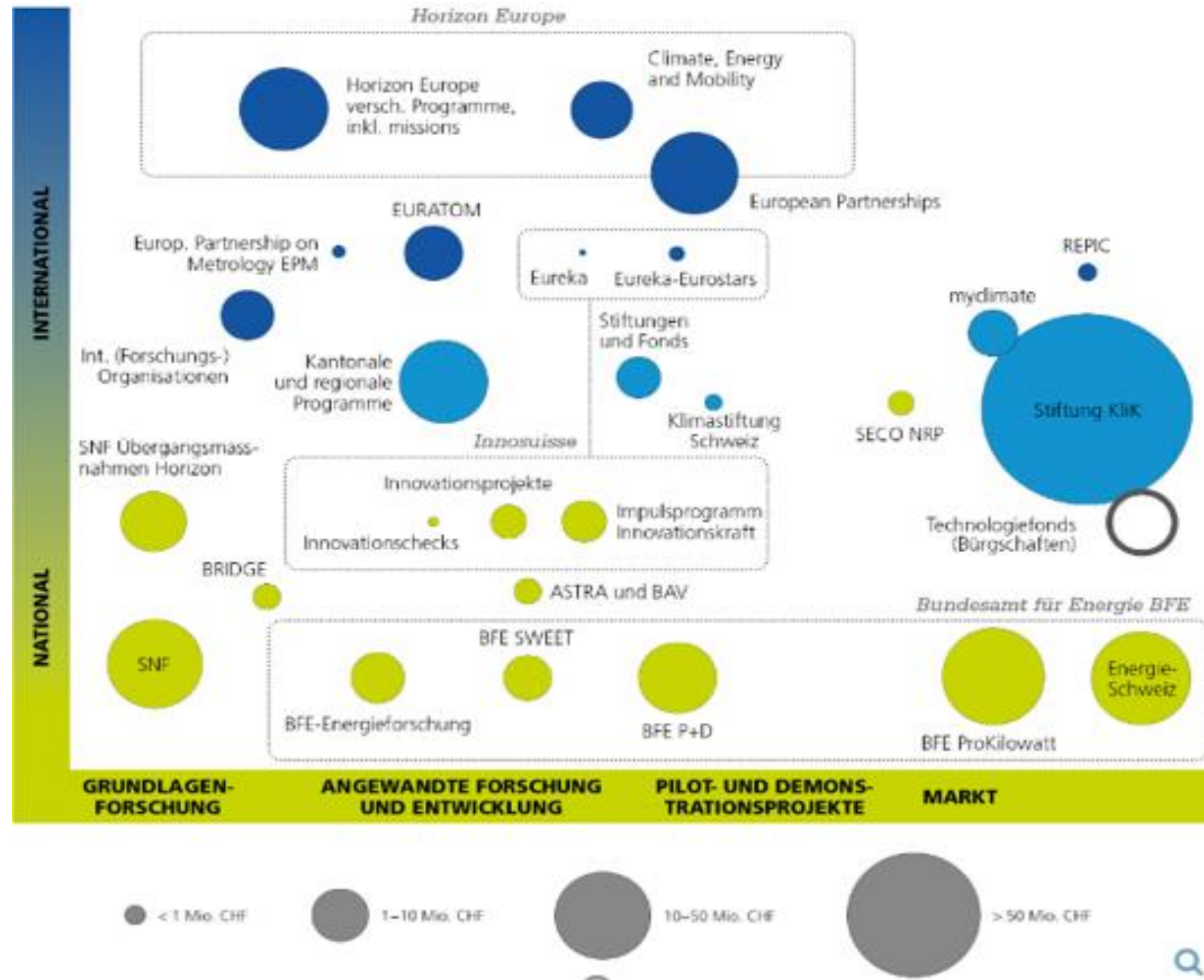
Quelle: Fachverein Wärmepumpen Schweiz (FWS)

# Energie+Klima Wettbewerbsfähiges Innovations- system

F&E, P&D, A&W  
Grossunternehmen  
KMU

3-4 Milliarden CHF/a

Gebäude  
Pfallbauer  1960  
 2023



# Was tun?: Fossilfrei, E-Produktion, PV

**Erneuerbare Heizsysteme** statt fossile Heizungen bzw. Elektroheizungen

**Erneuerbare Energien produzieren:** Ganze Dächer, Fassaden

**Effizienzpotentiale gezielt realisieren**

**Speichern kurz-, mittel-, saisonal**

**Intelligente Steuerung**

**Nutzerverhalten**

**Graue Energie**



Quelle:  
[http://www.passivhaus-schwabach.de/300px-Energiebedarf\\_eines\\_Haushalt.png](http://www.passivhaus-schwabach.de/300px-Energiebedarf_eines_Haushalt.png)



: Förde



Politik Gebäude, Areale,  
Quartiere

Vision, Ziele, Massnahmen

Leitbild Gebäude der Energie-Direktoren-Konferenz - EnDK (2022): **Ziel 2050.**

**➡ Energiehub** **←** 2008/09: **Plusenergie-Gebäude**/energie-cluster.ch



Quelle: EnDK (2022)

# EnDK: Mehr Energieeffizienz, erneuerbare Energien Netzplanung, Speicher

Energiedirektorenkonferenz EnDK, 26. August 2022.

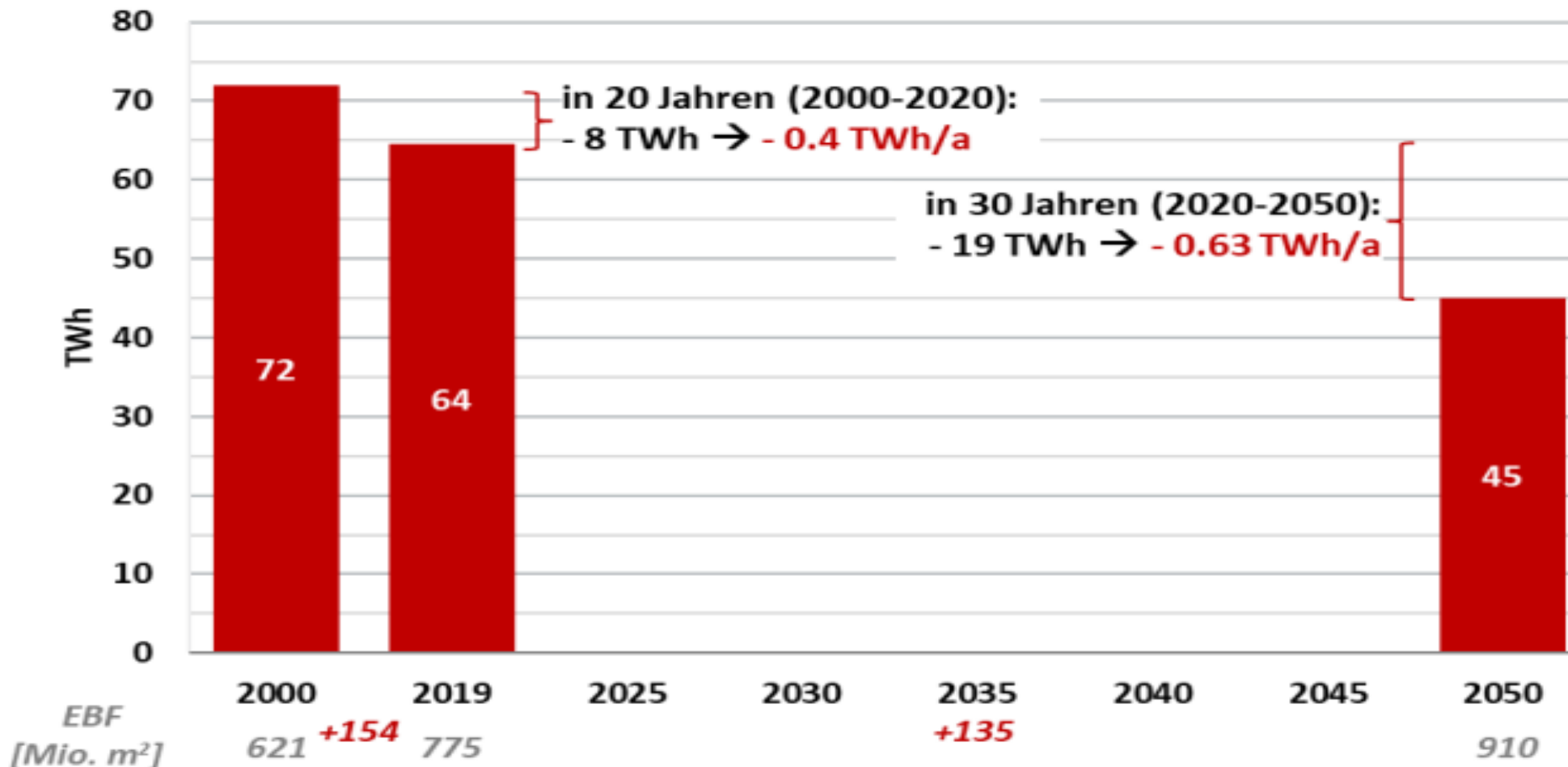
- Zitat EnDK: „Damit dieses Ziel erreicht werden kann, dürfen in neuen und bestehenden Gebäuden spätestens **ab 2030 keine fossilen Heizungen mehr verbaut werden**. Denn fossile Heizungen haben eine durchschnittliche Lebensdauer von 20 Jahren. Die künftigen kantonalen Energiegesetze werden sich an diesem Ziel ausrichten müssen. Die EnDK hat diesen Grundsatz **einstimmig verabschiedet**.“
- «Das **Gebäude wird zum Energiehub**, das Energie nicht nur für die üblichen Anwendungen verbraucht, sondern vermehrt auch für die stark steigende Elektromobilität nutzt und Elektrizität selbst produziert und speichert», sagte EnDK-Präsident Mario Cavigelli.

# Ziel Energieeffizienz Bestand verbessern


2050 Raumwärmebedarf Energieperspektiven 2050<sup>+</sup>: 64 TWh 2020 → 45 TWh 2050

Trotz Zunahme beheizte Fläche um 135 Mio.m<sup>2</sup>. Steigerung Bevölkerung auf 10 Mio. Personen

Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Gebäudebereich 2000–2050 [Mio. m<sup>2</sup>], BFE 2020

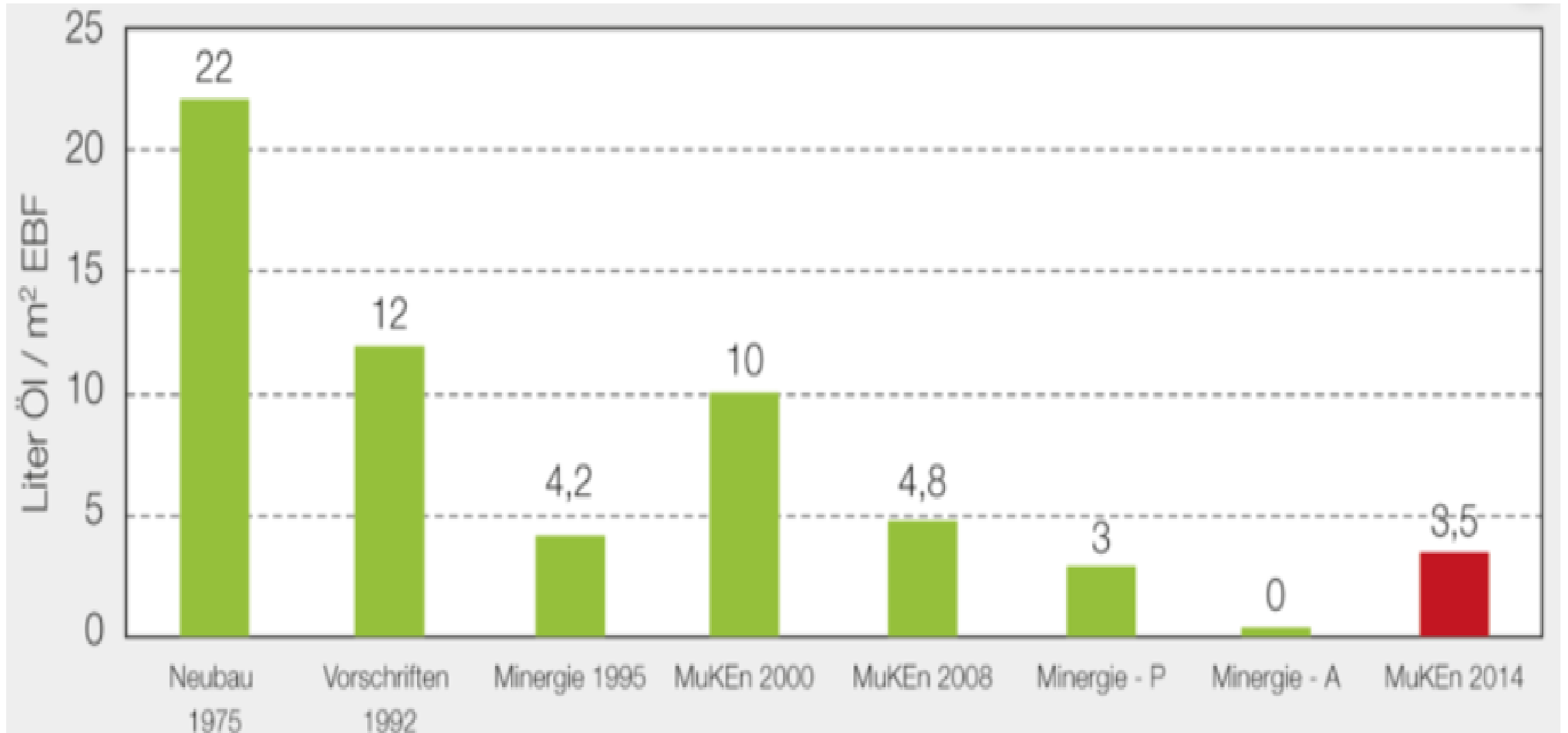


# Vorschriften Kantone: Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich - MuKEn. Seit 1992.

- Gemeinsame Standards Energieverbrauch : Grundsätze
  - Anforderungen aktueller Stand der Technik
  - Bauliche Massnahmen
  - Konzentration auf technische Ausrüstung  nicht Verhalten.
  - Bis 2015 vor allem für Neubau.
- Entwicklung: Erstmals 1992. Anpassungen 2000, 2008, 2015. Neu: 2025?
- Erfolgsstory zusammen mit CO<sub>2</sub>-Abgabe Bund
  - Reduktion Energieverbrauch im Gebäudebereich trotz Zunahme der Bevölkerung und der beheizten Gebäudeflächen
  - Reduktion CO<sub>2</sub>-Ausstoss
- Rolle SIA: Technischer Support, Normen, Absenkepfad.

# Entwicklung der Anforderungen an den Wärmebedarf 1975 – 2014. Neubau.

Sanierungen ➡ Minergie 1997 ➡ Nicht praxistauglich



# Muken2014: 11 Standardlösungen für Sanierungen neu.

➡ Erfüllung problemlos. Orientierung an Machbarkeit statt Stand Technik.

## Standardlösung 1:

Ein Öl- oder Gaskessel kombiniert mit einer thermischen Solaranlage für das Warmwasser.

## Standardlösung 2:

Ein Pelletwärmeerzeuger für Heizung und Warmwasser bringt zusätzlich einen Anteil erneuerbarer Energien.

## Standardlösung 3:

Ein Wärmepumpensystem ist ganzjährig im Einsatz für Heizung und Warmwasser und erfüllt die MuKE-Vorschriften.

## Standardlösung 5:

Ein Fernwärmeanschluss an ein Netz mit Abwärme oder erneuerbarer Energie.

## Standardlösung 7:

In der Photovoltaikanlage wird Strom erzeugt, der eine Warmwasser-Wärmepumpe betreibt.

## Standardlösung 10:

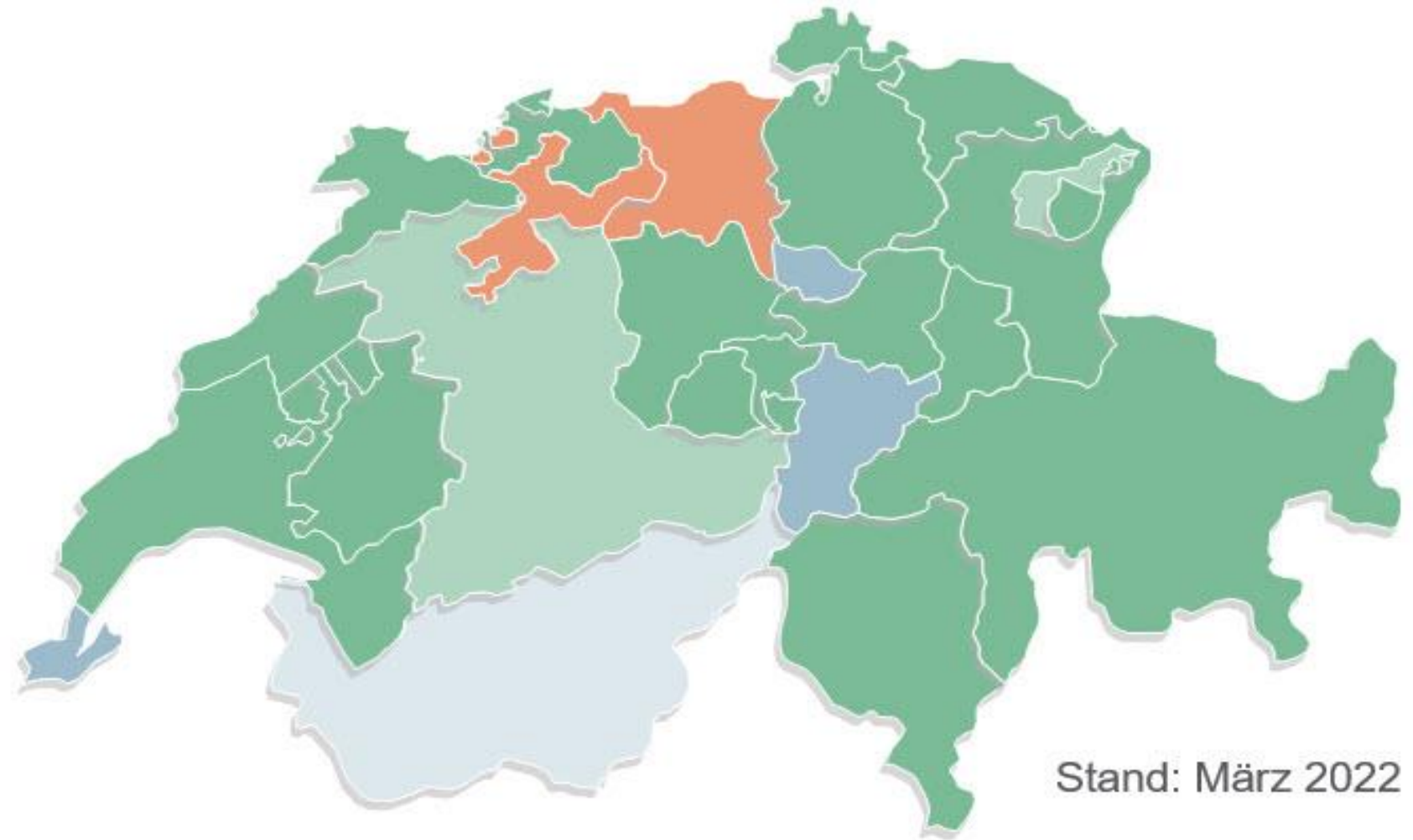
Ein Wärmepumpensystem deckt die Grundlast ab und wird für die Spitzenlast mit einem Öl- oder Gaskessel kombiniert.

## Standardlösung 11:

Eine Wohnungslüftungsanlage mit einem Wirkungsgrad der Wärmerückgewinnung von mindestens 70%.

Exkurs:

# Stand Vollzug Muken 2015

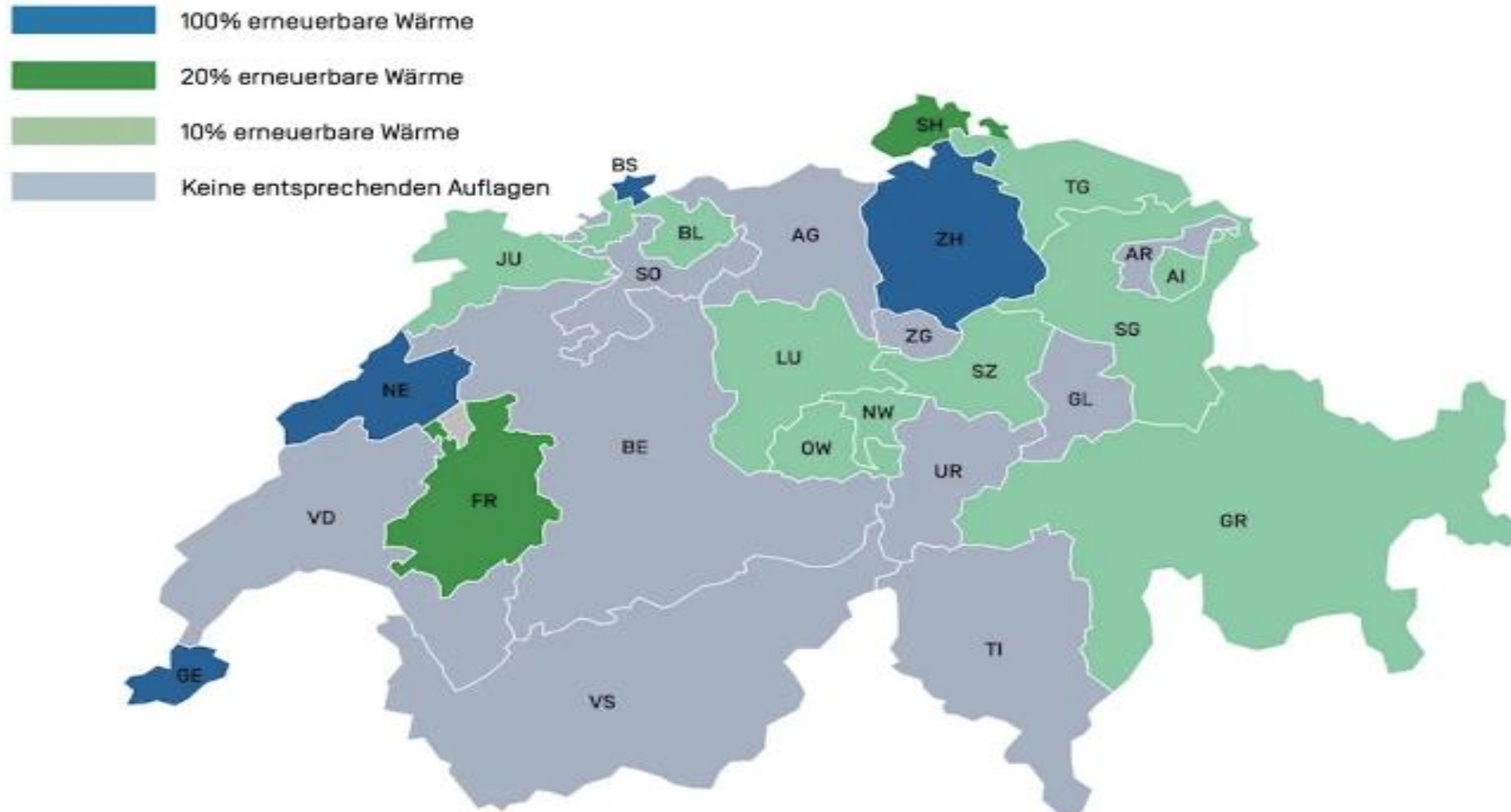


Stand: März 2022

- Öffentliche Phase vor parlamentarischer Phase
- Parlamentarische Phase
- Nachparlamentarische Phase
- Inkraftsetzung beschlossen oder bereits erfolgt
- Vorlage zurückgewiesen, abgelehnt oder nicht eingetreten

# Gesetzliche Anforderungen bei Heizungersatz: Erneuerbare Heizsysteme – Anteile erneuerbare Energien oder Effizienzmassnahmen.

Stand per 1. September 2022. Veraltet. Impulsberatungen.

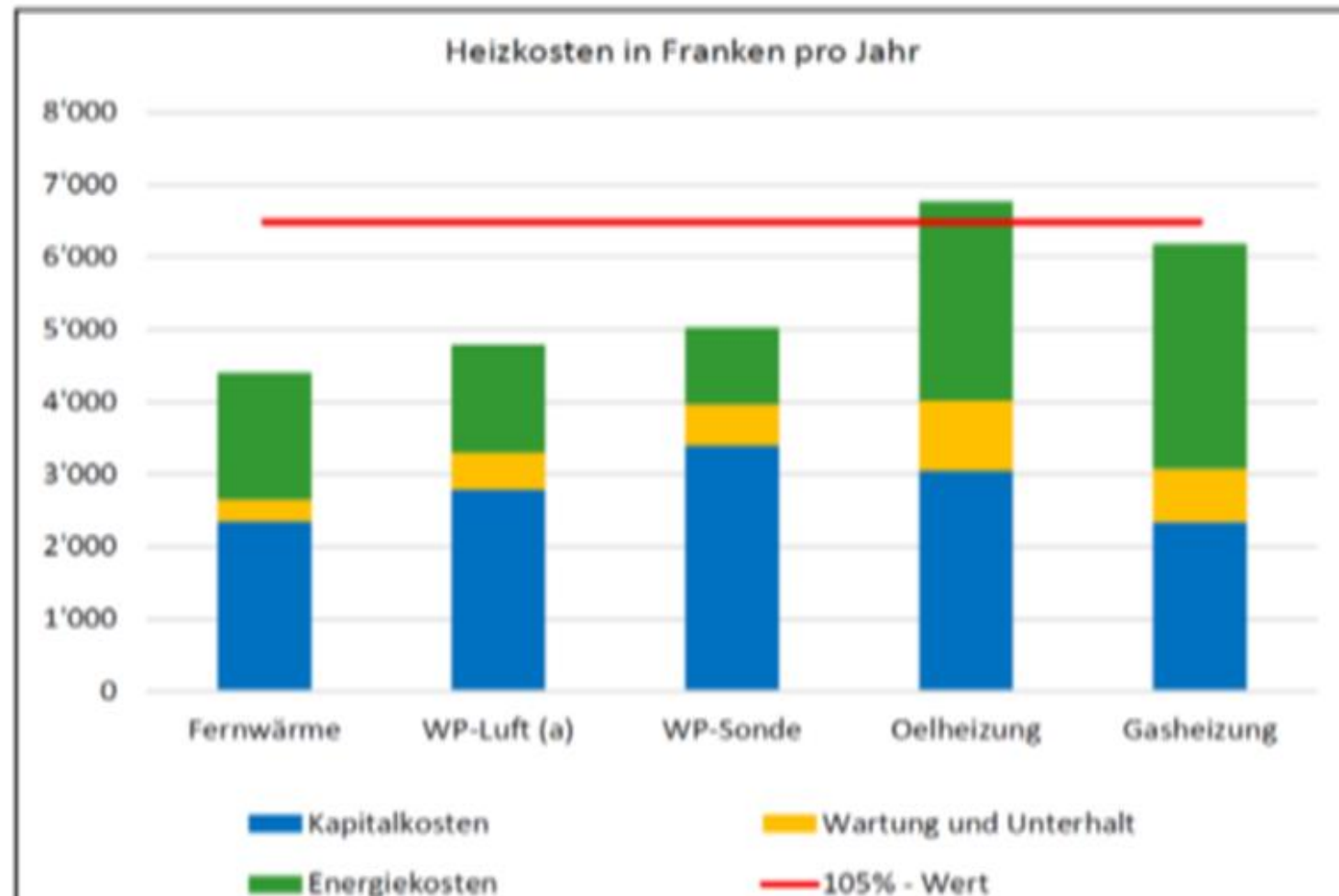


# Bravo!

# Kanton Zürich

## Heizkosten

Heizsystem	Fernwärme	WP-Luft (a)	WP-Sonde	Ölheizung	Gasheizung
Energiekosten	1'751	1'489	1'064	2'746	3'104
Wartung und Unterhalt	310	510	570	980	740
Kapitalkosten	2'341	2'786	3'393	3'043	2'332
Total	4'402	4'786	5'027	6'768	6'176



Kanton Zürich  
Baudirektion  
AWEL Abt. Energie

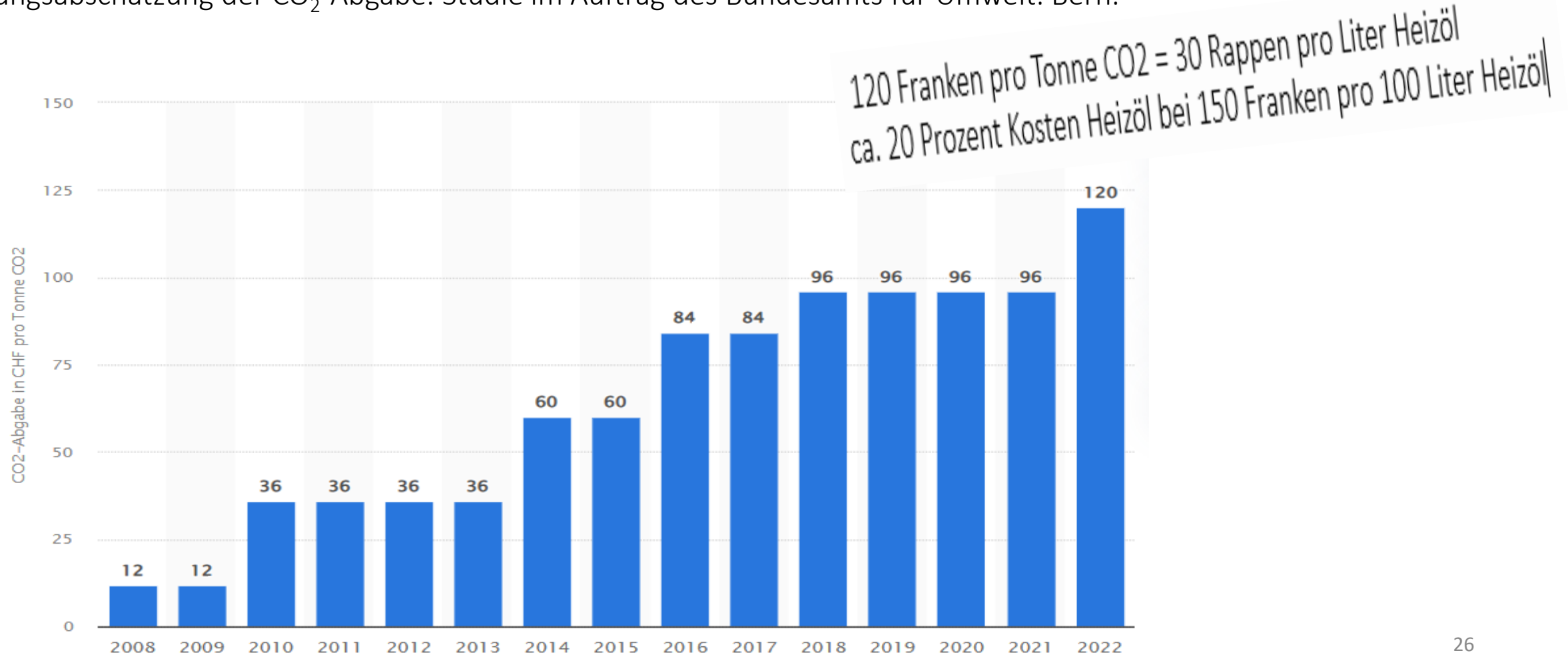
## Lebenszykluskosten-Rechner

Lebenszykluskostenberechnung beim Ersatz eines Wärmeerzeugers  
Revision Energiegesetz 2022

# CO<sub>2</sub>-Gesetz: CO<sub>2</sub>-Abgabe Schweiz 2008 bis 2022 in CHF pro Tonne CO<sub>2</sub>

## Wirkung Studie Ecoplan:

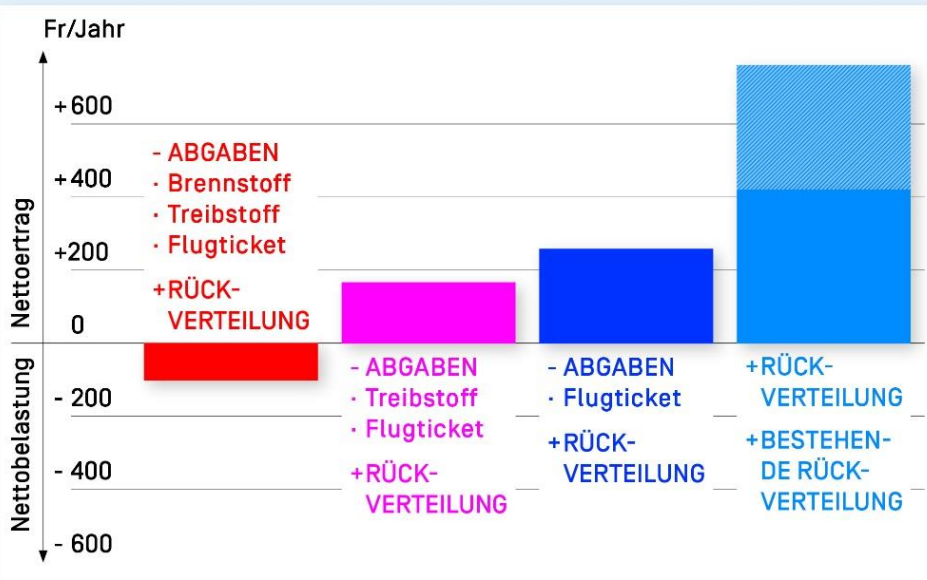
„Die CO<sub>2</sub>-Abgabe zeigt **deutlich höhere Wirkung** als andere Instrumente, welche im Zeitraum 2008 bis 2015 ebenfalls stark ausgebaut wurden. Die CO<sub>2</sub>-Abgabe zeigt im Jahr 2015 eine **zwei- bis dreimal** so hohe CO<sub>2</sub>-Reduktionswirkung wie das **Gebäudeprogramm** und die **Zielvereinbarungen** – mit der Wirtschaft - zusammen “ Ecoplan, EPFL und FHNW (2015): Wirkungsabschätzung der CO<sub>2</sub>-Abgabe. Studie im Auftrag des Bundesamts für Umwelt. Bern.



# Exkurs: Verteilungswirkungen

## Abgabenbelastung minus Rückverteilung: 4 Personen-Haushalte

4-PERSONEN HAUSHALT IN EINFAMILIENHAUS/WOHNUNG:  
2 ERWACHSENE, 2 KINDER



- Ölheizung, 1 SUV [16 000 km/a], 4 Kurzstreckenflugtickets/a
- Erneuerbar Heizen [Wärmepumpe, Holz, Biogas, Fernwärme], 1 SUV [16 000 km/a], 4 Kurzstreckenflugtickets/a
- Erneuerbar Heizen, e-Mobilität, 4 Kurzstreckenflugtickets/a
- Erneuerbar Heizen, e-Mobilität, keine Flüge

SEHR WOHLHABENDER 4-PERSONEN HAUSHALT IN EINFAMILIEN-  
HAUS/WOHNUNG: 2 ERWACHSENE, 2 KINDER



- Ölheizung, 1 SUV [25 000 km/a], 16 Kurz- und 8 Langstreckenflugtickets/a
- Erneuerbar Heizen [Wärmepumpe, Holz, Biogas, Fernwärme], 1 SUV [25 000 km/a], 16 Kurz- und 8 Langstreckenflugtickets/a
- Erneuerbar Heizen, e-Mobilität, 16 Kurz- und 8 Langstreckenflugtickets/a
- Erneuerbar Heizen, e-Mobilität, keine Flüge

### Realistische Annahmen, Varianten:

- Wohnfläche:  
ca. 120 bzw. 270m<sup>2</sup>
- Mobil: 16'000 bzw.  
25'000 km/a
- 4 Kurz- bzw. 16 Kurz-,  
8 Lang-streckenticket

### Mittleres/höheres Einkommen:

- 100 bis +400 CHF/a
- 100 bis +748 CHF/a,  
alt 87 CHF

### Sehr wohlhabend/hohes Ein-kommen:

- 1700 bis +400 CHF/a
- 0 bis +748 CHF/a;  
alt 87 CHF/a

# Gebäudeprogramm, Subventionen: Lehrbeispiel für – Ökonomen, Alle, Politik?

Stopp and Go. Bürokratie bis Willkür.

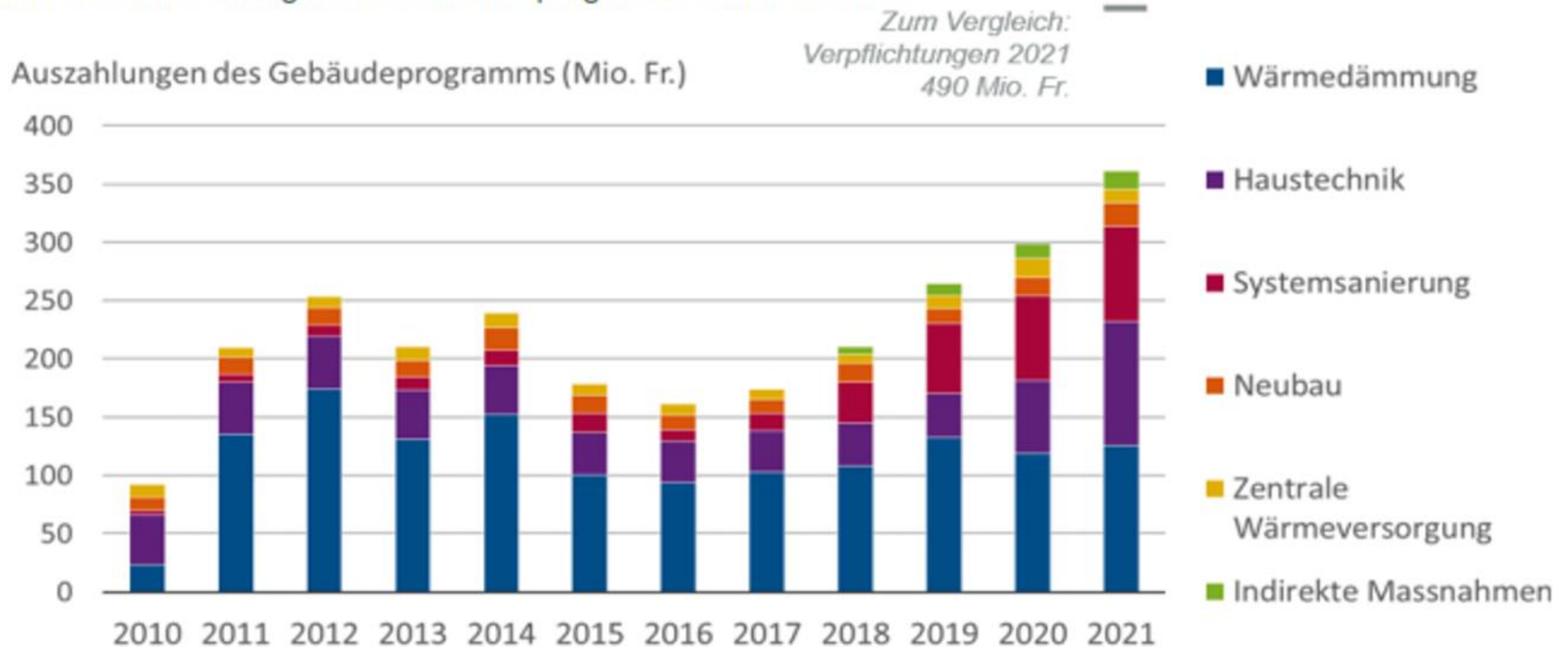
Vorhandene Mittel, 300 Mio. CHF – Plus Mittel Kantone - wurden über Jahre nicht ausgeschöpft.

Eher Luxussanierungen mit Minergie, Minergie-P/A mit eher ungünstigem Kosten/Nutzen-Verhältnis. Matthäus-Prinzip

Mitnahmeeffekte bis 80 %

Keine klare Orientierung an Zielwerten wie optimale Effizienz, Energieproduktion, CO<sub>2</sub>-frei, Best-Practice.  Hypothek Wärmedämm-Paradigma.

Abb. 15 Auszahlungen des Gebäudeprogramms 2010 bis 2021



Quelle: Bundesamt für Energie (2022)

Abb. 12: Auszahlungen 2021  
Sortiert nach Auszahlungen pro Einwohner/-in

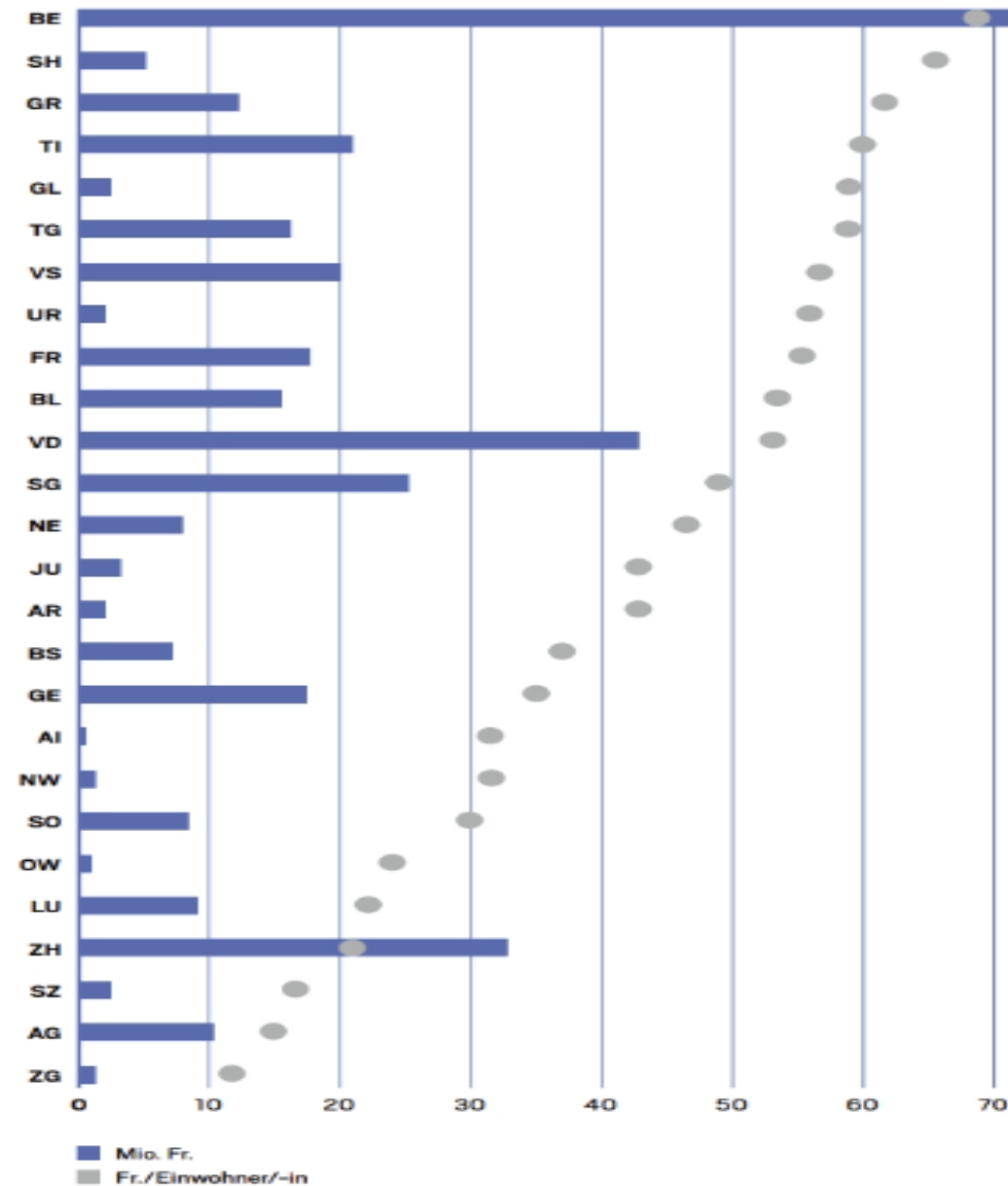
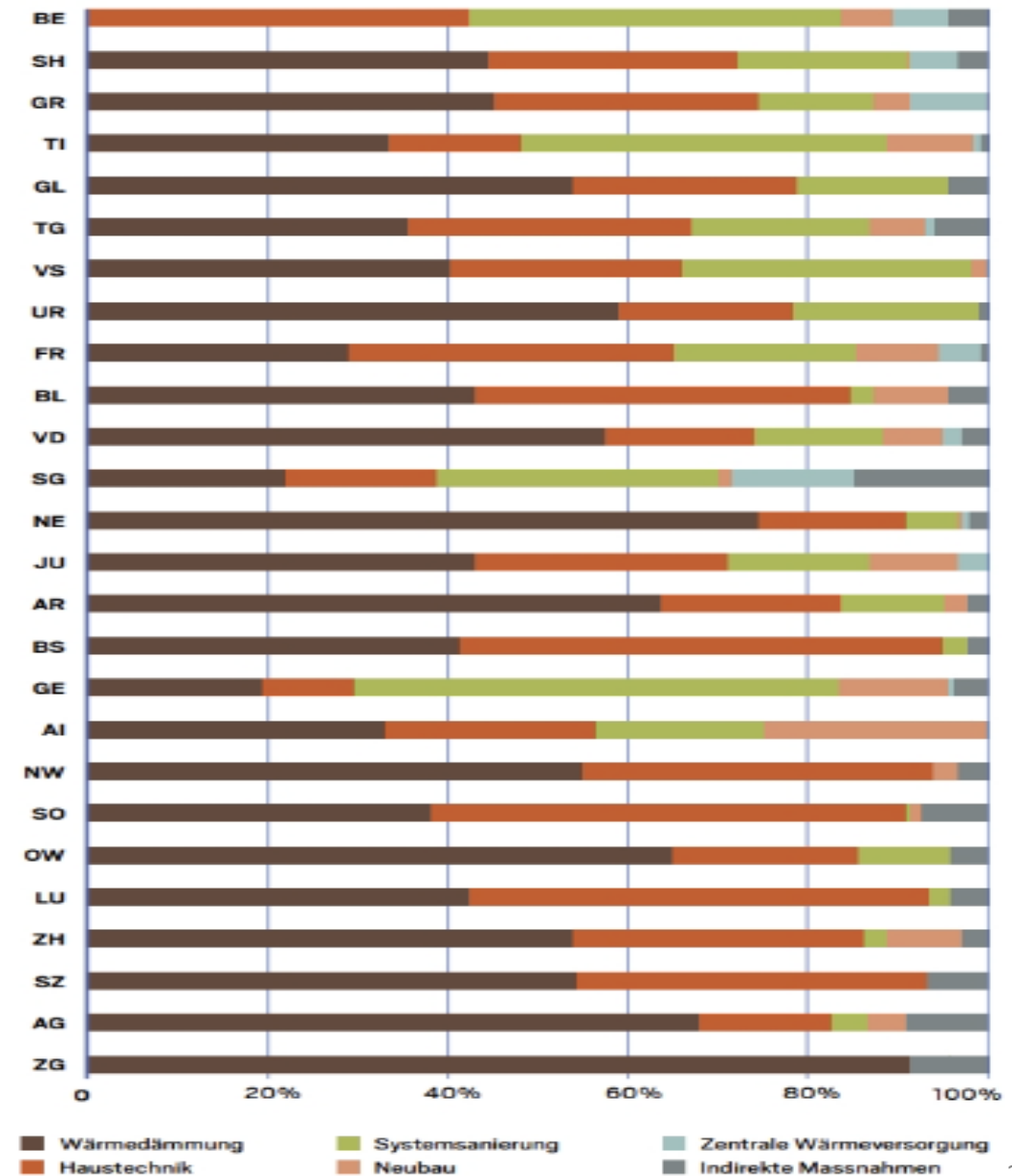


Abb. 13:  
Auszahlungen 2021 je Massnahmenbereich  
Sortiert nach Auszahlungen pro Einwohner/-in



# Exkurs: Vereinfachte Bewilligung für WP:

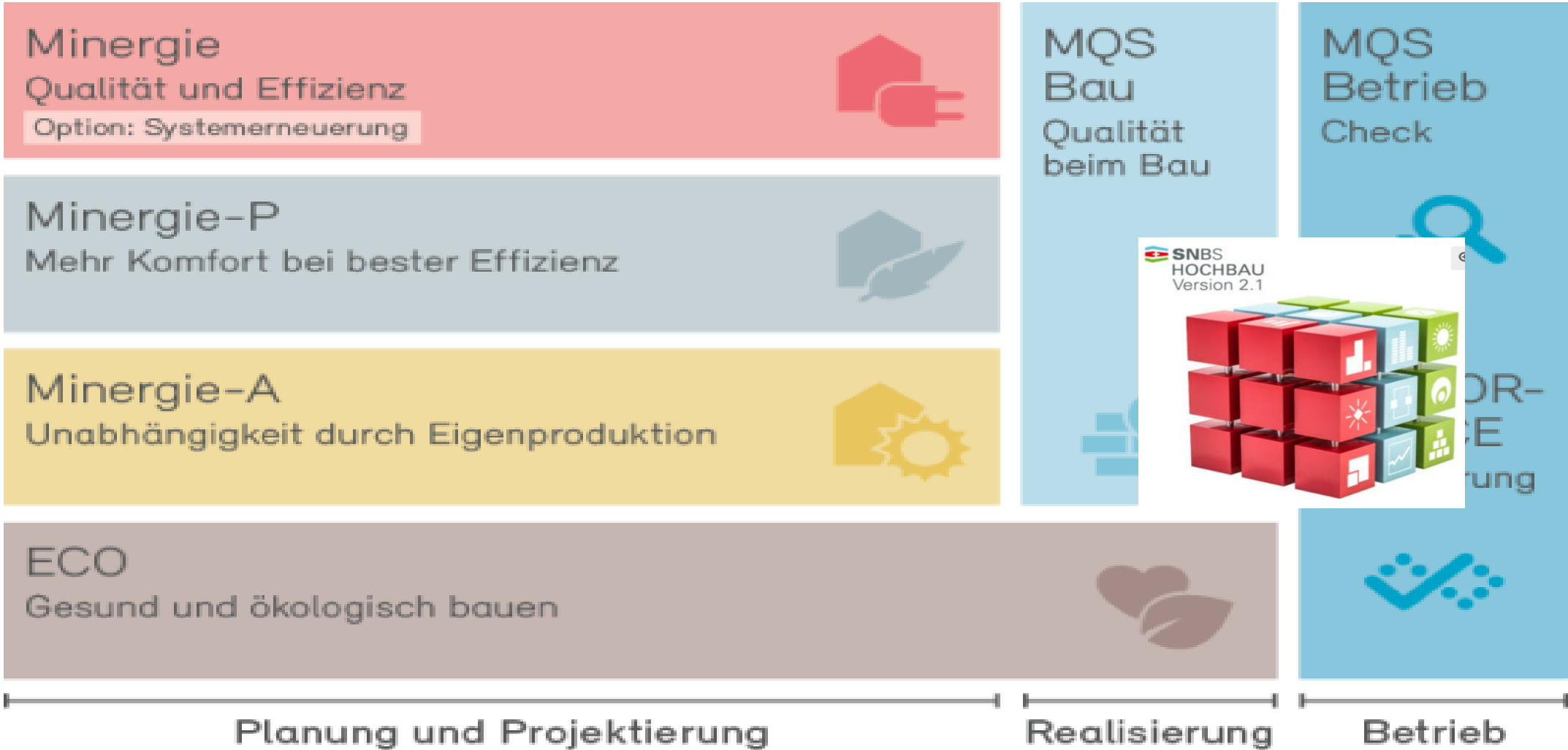
- Grundsatz: Einfacher als für fossilen Heizungersatz. Vorschläge econcept/Stadt Zürich:
- Bei innen aufgestellten WP Verzicht auf Energienachweis «Heizungs- und Warmwasseranlagen» (Formular EN-3). Nur Installationsattest einreichen.
- Bei Schalldruck Luft-Wasser-Wärmepumpe  $LWA_{10} \leq 45 \text{ dB(A)}$ , nächstes Fenster mehr als 3 m entfernt, Verzicht auf «Lärmschutznachweis» (LN 1a/1b). Nur Datenblatt Luft-Wasser-Wärmepumpe und Planskizze mit vermasster Entfernung zum nächsten Fenster einreichen.
- Für den reinen Heizungersatz mit einer Wärmepumpe sollte unabhängig von Innen- oder Aussenaufstellung ein «Anzeige-Verfahren» genügen.
- Im Zusammenhang mit einer Wärmepumpen-Installation sollte auch im Fall von Asbest im Elektrotabelleau keine Schadstoff-Sanierung verlangt werden.

# Exkurs: Vereinfachte Bewilligung für WP ff.:

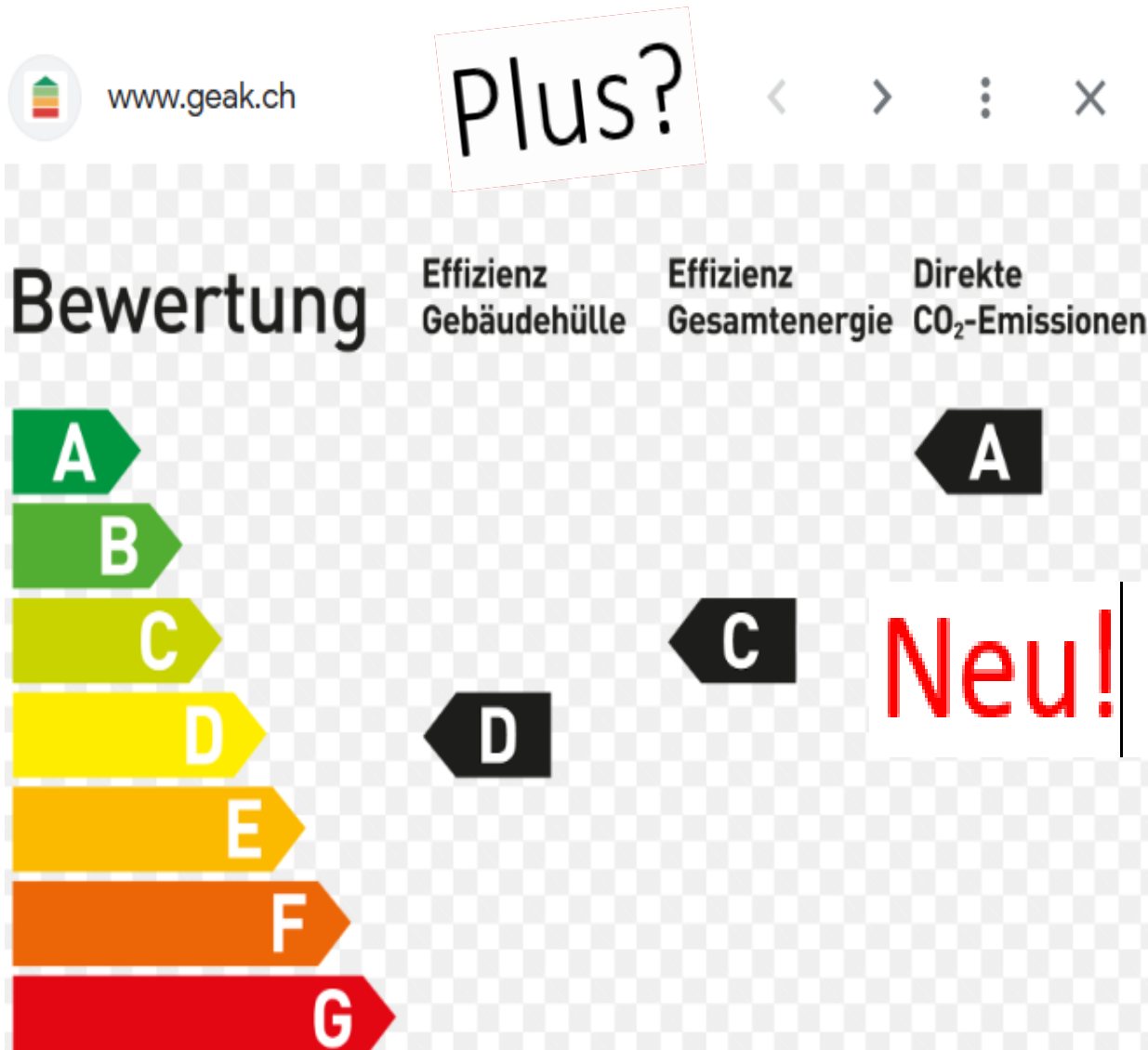
- Zusätzlich empfiehlt das Projektteam der Stadt Zürich:
- Checklisten zu notwendigen Abklärungen erstellen, wichtigen Hinweise ergänzen
- Anschauliche Beispiele zum Einsatz von Luft-Wasser-Wärmepumpen sowie zur attraktiven Umnutzung von Kellerräumen zusammenstellen und für Gespräche bereithalten
- Beispiele von Luft-Wasser-Wärmepumpen im Quartier sichtbar machen und die Bewohner/innen beispielsweise mit einem «Tag der offenen Tür» unterstützen

Freiwillige Massnahmen: Minergie: 1997 Kantone Bern/Zürich. Bis 2001 Verbot durch BFE.  
Konzentration auf Effizienz Gebäudehülle und Wärme. Nur 1/3 Energie bei Minergie-P. ➡ Angepasst. Breite Sichtweise.  
Minergie vom Vorreiter zum Blockierer der Entwicklung zum Plusenergie-Gebäude in der Zeit von 2006 - ca. 2015.

Abb. 16    Produkteübersicht von Minergie



Freiwillig: GEAK → gratis!



- Heizungersatz erneuerbar mit WP:  
→ CO<sub>2</sub>-Emissionen Null
- Gezielt wärmedämmen:  
→ < ca. minus 50% Energie
- Mehr Effizienz: LED, Pumpen etc.
- Energie-, Stromproduktion
  - Ganzes Dach, Fassade: Plus
- Speicher
  - Thermisch: Winterloch
  - Elektrisch Batterie, eMobile: Kurzfristig

Wirtschaftlichkeit !?

# Exkurs:GEAK

Freiwillig

Klassen

Kriterien

Grundlage für

Förderung

Klasse	Effizienz der Gebäudehülle	Gesamtenergieeffizienz
A	Hervorragende Wärmedämmung (Dach, Fassade, Keller), Fenster mit Dreifach-Wärmeschutzverglasungen (z.B. Minergie-P).	Hocheffiziente Gebäudetechnik für Heizung und Warmwasser, effiziente Beleuchtung und Geräte, Einsatz erneuerbarer Energien und Eigenstromerzeugung (z.B. Minergie-A).
B	Gebäude mit einer thermischen Gebäudehülle, die den gesetzlichen Anforderungen entspricht.	Gebäudehülle und Gebäudetechnik im Neubaustandard, Einsatz erneuerbarer Energien (Beispiel Minergie Systemerneuerung).
C	Altbauten mit umfassend erneuerter Gebäudehülle (Beispiel Minergie Systemerneuerung).	Umfassende Altbausanierung (Wärmedämmung und Gebäudetechnik), meist kombiniert mit erneuerbaren Energien.
D	Nachträglich gut und umfassend gedämmter Altbau, jedoch mit verbleibenden Wärmebrücken.	Weitgehende Altbausanierung, jedoch mit deutlichen Lücken oder ohne den Einsatz von erneuerbaren Energien.
E	Altbauten mit Verbesserung der Wärmedämmung, inkl. neuer Wärmeschutzverglasung.	Teilsanierte Altbauten, z.B. neue Wärmeerzeugung und evtl. neue Geräte und Beleuchtung.
F	Gebäude, die teilweise gedämmt sind.	Bauten mit einzelnen neuen Komponenten (Gebäudehülle, Gebäudetechnik, Beleuchtung etc.)
G	Altbauten ohne oder mit mangelhafter nachträglicher Dämmung und grossem Sanierungspotenzial.	Altbauten mit veralteter Gebäudetechnik und ohne Einsatz erneuerbarer Energien, die ein grosses Verbesserungspotenzial aufweisen.

# Exkurs: GEAK/Sanieren in Schritten.

1

## 1. Handlungsbedarf erkennen

Mit Sanierungsmassnahmen an der thermischen Gebäudehülle und an der Gebäudetechnik kann der Energiebedarf und der CO<sub>2</sub>-Ausstoss markant reduziert werden.

2

## 2. GEAK Experten wählen

Wählen Sie einen GEAK Experten in Ihrer Nähe. Eine Liste mit allen GEAK Experten finden Sie auf der Webseite des GEAK.

3

## 3. Offerte anfordern

Die Ausstellung des GEAK und GEAK Plus kostet je nach Gebäude, Region und Experte unterschiedlich viel. Wir empfehlen Ihnen, mehrere Offerten mit einem genauen Leistungsbeschrieb einzuholen.

4

## 4. Fördermöglichkeiten abklären

Die meisten Kantone und einzelne Gemeinden unterstützen die Erstellung des GEAK und des GEAK Plus. Die Förderbeiträge müssen immer vor Baubeginn beantragt werden. Wenden Sie sich an Ihren GEAK Experten oder die Energiefachstelle Ihres Kantons. Die Adressen finden Sie unter [www.endk.ch](http://www.endk.ch).

5

## 5. Erfassen des aktuellen Zustands Ihres Gebäudes

Zu einer sachgerechten Erstellung eines GEAK/GEAK Plus Dokumentes gehört die Begehung des Gebäudes durch den GEAK Experten.

6

## 6. GEAK bzw. GEAK Plus ausstellen lassen

Der Experte erstellt das GEAK-Dokument mit dem GEAK Online Tool. Der Gebäudeenergieausweis wird in einer zentralen Datenbank erfasst, wo er während seiner Gültigkeitsdauer von bis zu zehn Jahren abrufbar ist.

7

## 7. Diskussion und weiteres Vorgehen festlegen

Die GEAK/GEAK Plus-Dokument werden Ihnen in elektronischer und in Papierform ausgehändigt. Eine Diskussion des Ist-Zustands und der Varianten für die energetische Sanierung mit dem GEAK Experten macht Sinn.

# Beurteilung GEAK: Technik, Energie, CO<sub>2</sub> i.O., Wirtschaftlichkeit?

National einheitliche Berechnungsmethodik → Vergleichbarkeit i.O.

Gute Erfassung Energietechnik, Konzentration auf Energie. Seit 2023 auch CO<sub>2</sub>-Emissionen

Kritisch:

Pönalisierung Energieproduktion mit Faktor 0.6

Kommunikation Minergie, Minergie P/A: Zu viel Papier, Verwirrung

Fazit unklar, da Wirtschaftlichkeit unklar? → Barwertmethode:

- Barwertmethode: Annahmen für Normwerte, Kosten, Preissteigerungen etc. i.O.
- Aber: Vergleich der Sanierungsvarianten mit Ist-Zustand vor Sanierung statt mit Variante mit fossilem Ersatz: Unverständlich → Keine klaren Schlüsse für Investoren.
- GEAK neu richtig rechnen: Win-win-win Effekte. Siehe Folien .....SEP/EnWI

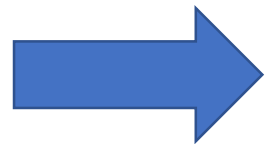
# EnWI = Energertisch Wirtschaftlich Investieren

**Berechnungstool: Energie, CO<sub>2</sub>-Emissionen, Investitionskosten.**

**Überwälzung Investition, Veränderung Bruttomieten,**

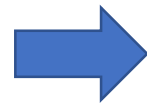
**Wirtschaftlichkeit: Renditen für Investoren, Eigenkapitalrendite.**

- + Heizsystem
- + + Energieproduktion: Fotovoltaik, Solarwärme
- + + + Wärmedämmen: Dach, Fassaden, Fenster, Keller, Lüftung etc.
- Speicher zu beachten.



**Fallbeispiele Ein-, Mehrfamilienhaus: Varianten**

# Ersatz fossile Heizung



# Erneuerbare Systeme sind rentabel!

## Anschaffungskosten Einfamilienhaus:

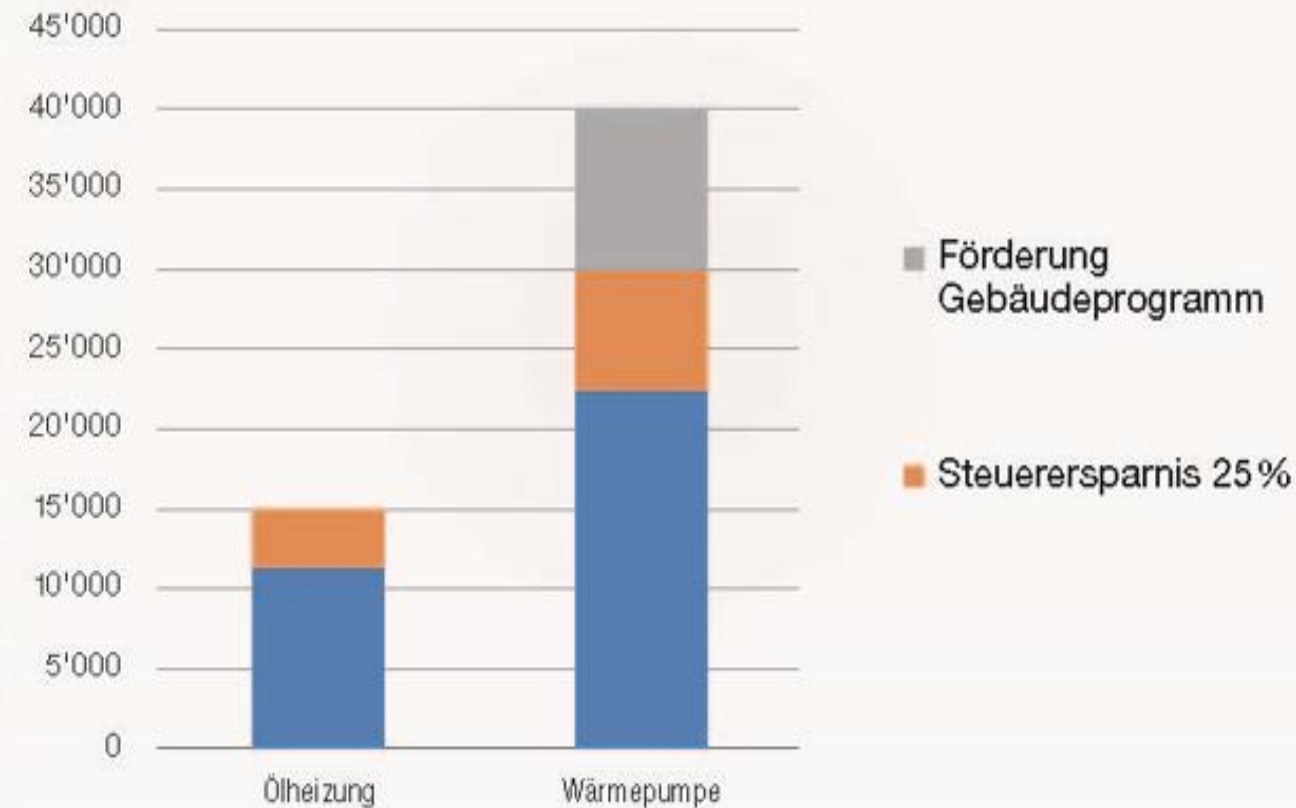
- » Ölheizung versus Erd-Wärmepumpe.
- » Ölheizung um Faktor 1.7 günstiger.

## Jahreskosten EFH über Lebensdauer Heizung:

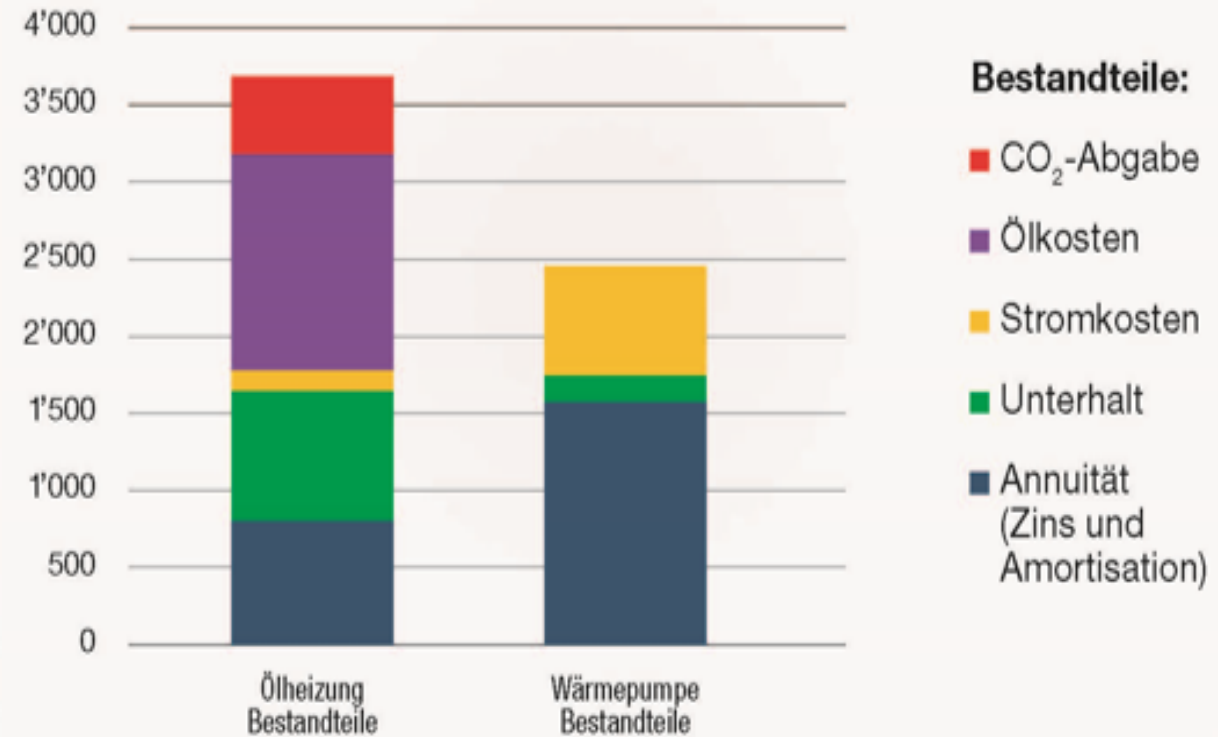
- » Ölheizung: Geringere jährliche Kapitalkosten  
höhere Unterhalts- und Energiekosten.

Wärmepumpe: Höhere jährlichen Kapitalkosten  
geringere Unterhalts- und Energiekosten.

### Anschaffungskosten Ölheizung – Wärmepumpe

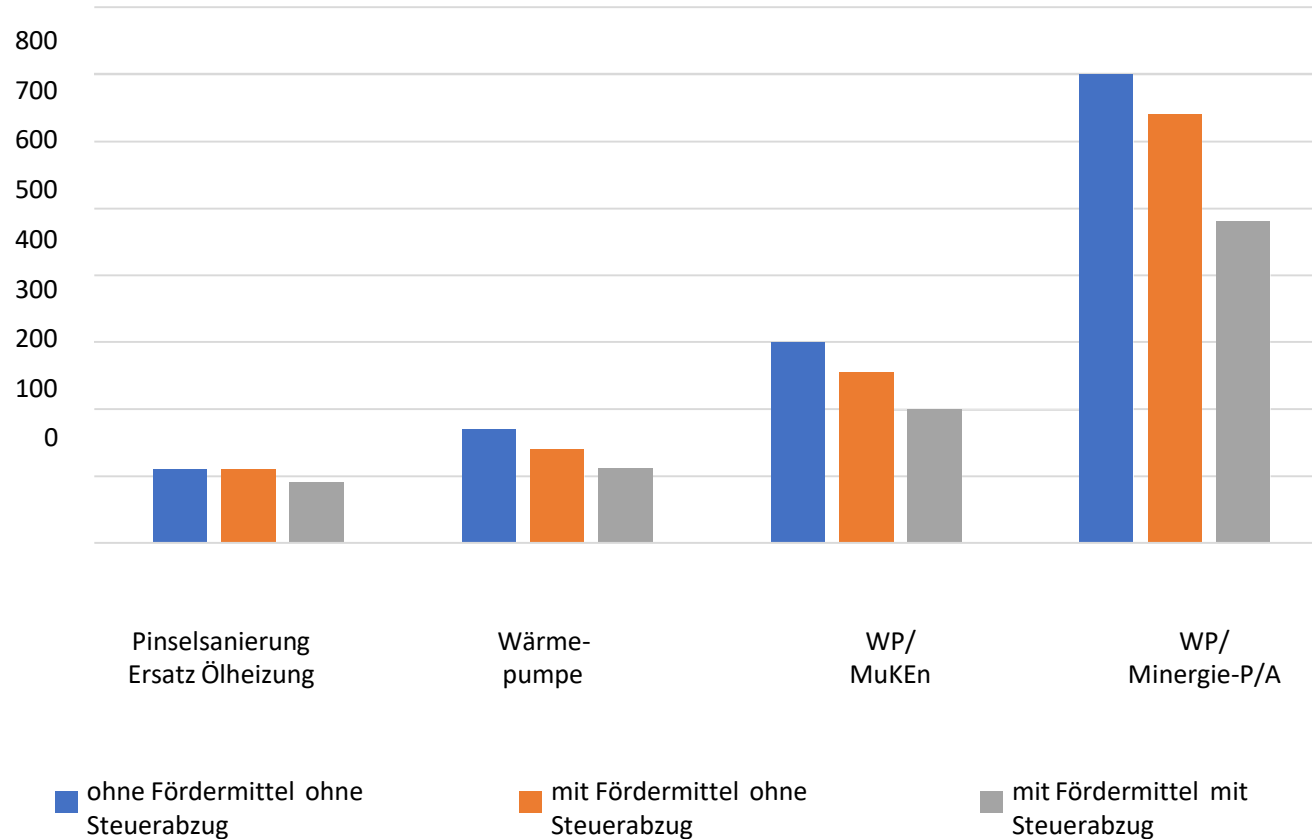


### Relevante Jahreskosten Ölheizung – Wärmepumpe Einfamilienhaus



# 9-Familienhaus: Varianten prüfen – optimieren

Investitionskosten in 1000 CHF



## Pinselsanierung und Ersatz Öl-Heizung

» günstig in Anschaffung

## Anschaffung WP:

» Investition plus 60% verglichen mit einer Ölheizung

## Gezielt Wärmedämmen:

» Dach, Fenster, Keller – rentabel + Komfort

## Minergie-P/A:

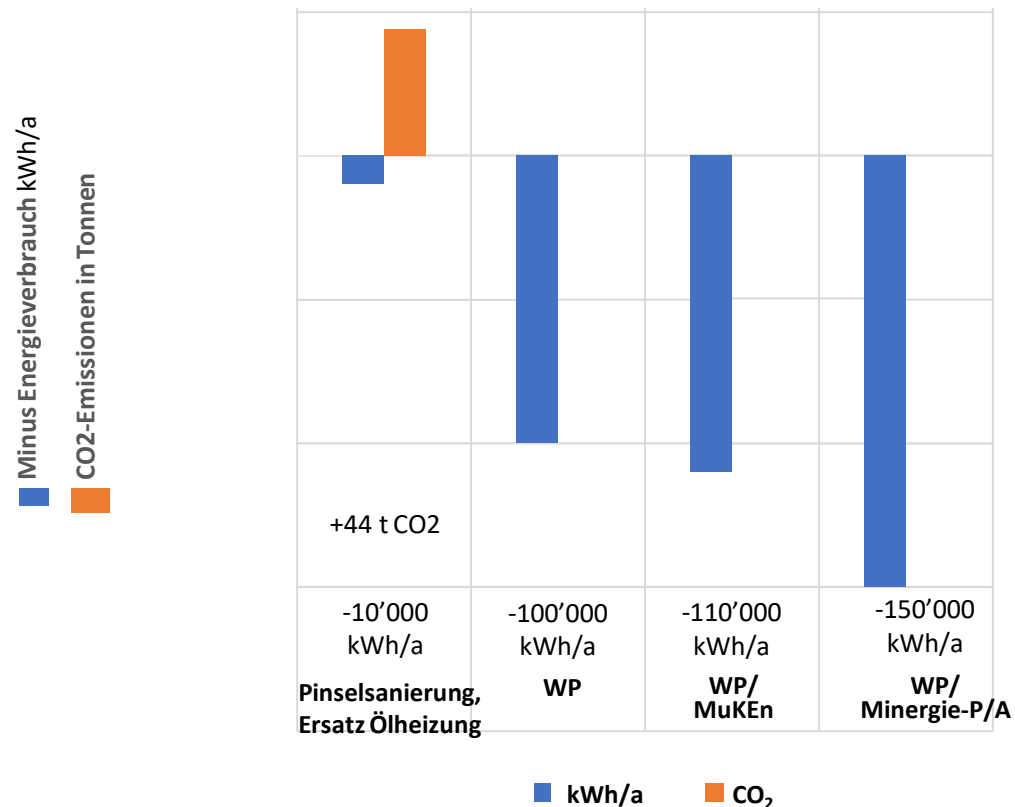
» Mehrinvestition um Faktor 5-6 vgl. mit Ölheizung

» + Solarenergie ganzes Dach, Fassade

# Erneuerbarer Heizungersatz → keine CO<sub>2</sub>-Emissionen

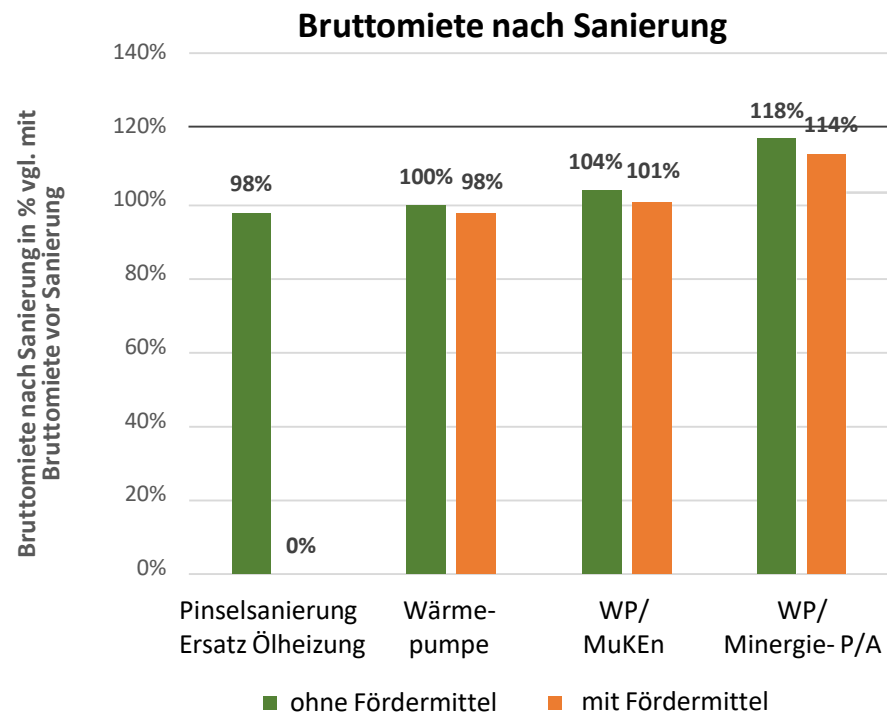
## + Vollflächige Solarproduktion

## + Energiesparen mit gezielter Wärmedämmung



- » Ersatz fossile Heizung
  - » massive Reduktion CO<sub>2</sub>-Emissionen und Energieverbrauch
- » Gezielt Wärmedämmen: Dachboden, Fenster, Keller
- » Sanierungen nach dem Minergie-P/A Standard:
  - » maximale Wärmedämmung inklusive Wände
  - » Komfortlüftung und Einbau effizienteste Geräte
  - » Praktisch ein Neubau!
  - » Teure «Rolls Royce»-Sanierung

# Win – Win – Win: Investoren + Mieter + Umwelt

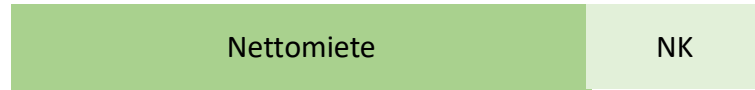


- Nettomiete leicht höher
  - » Überwälzung wertvermehrende Investitionen
- Tiefere Nebenkosten
  - » tiefere Energiekosten/Wartungskosten: kein Kaminfeger; kein Brenner mit Wartung/Strom
- Fördermittel an Mieterschaft
  - » ca. minus 3% Bruttomiete
  - » Erneuerbare Heizung mit optimierter Sanierung
  - » Win-Win-Situation: Tiefere Bruttomieten

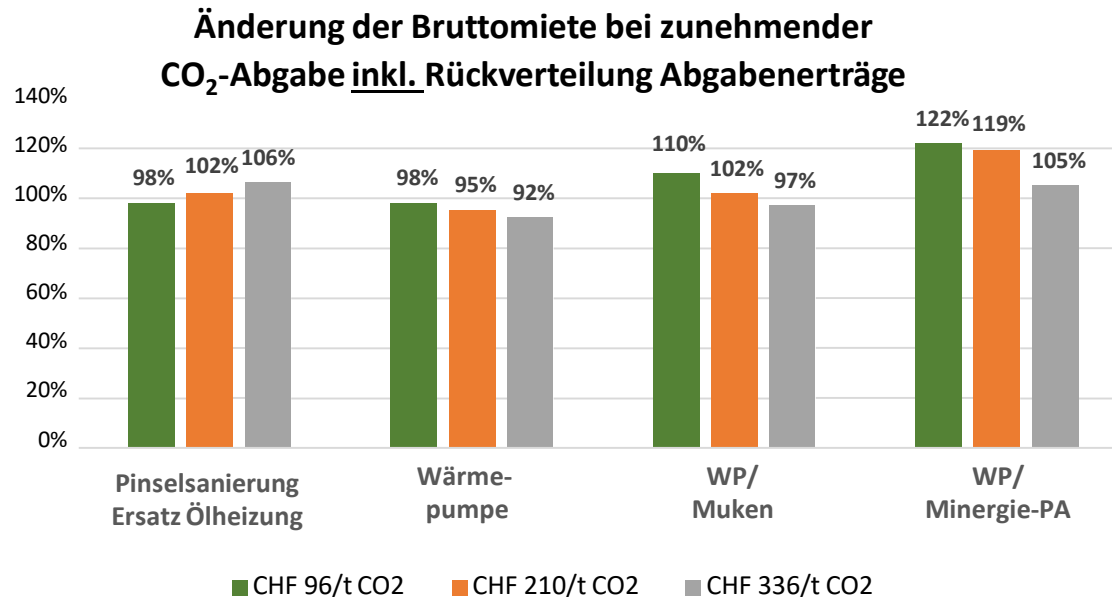
# Preispolitik: Auswirkungen CO<sub>2</sub>-Abgabe



## Bruttomieten + Rückverteilung



III



- **Fossilfrei Wohnen**

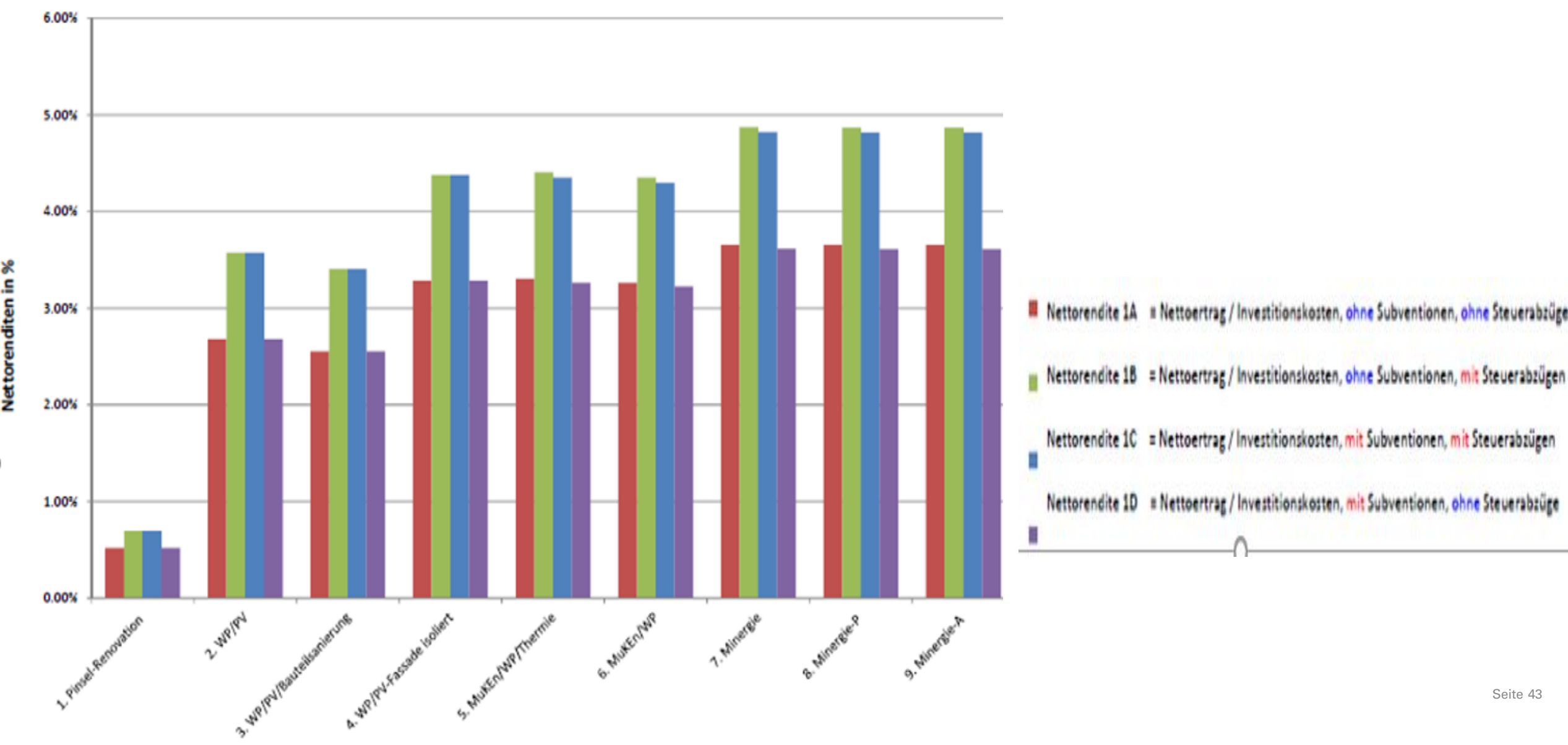
- » Keine Abgaben
- » Mieter profitieren von Rückverteilung

- **Anreize + Standards**

- » Mieterschaft profitiert vom CO<sub>2</sub>-neutralen Wohnen
- » Investor erreicht höheren Marktwert und realisiert eine Rendite
- » Standard kompensiert zu tiefe Abgaben

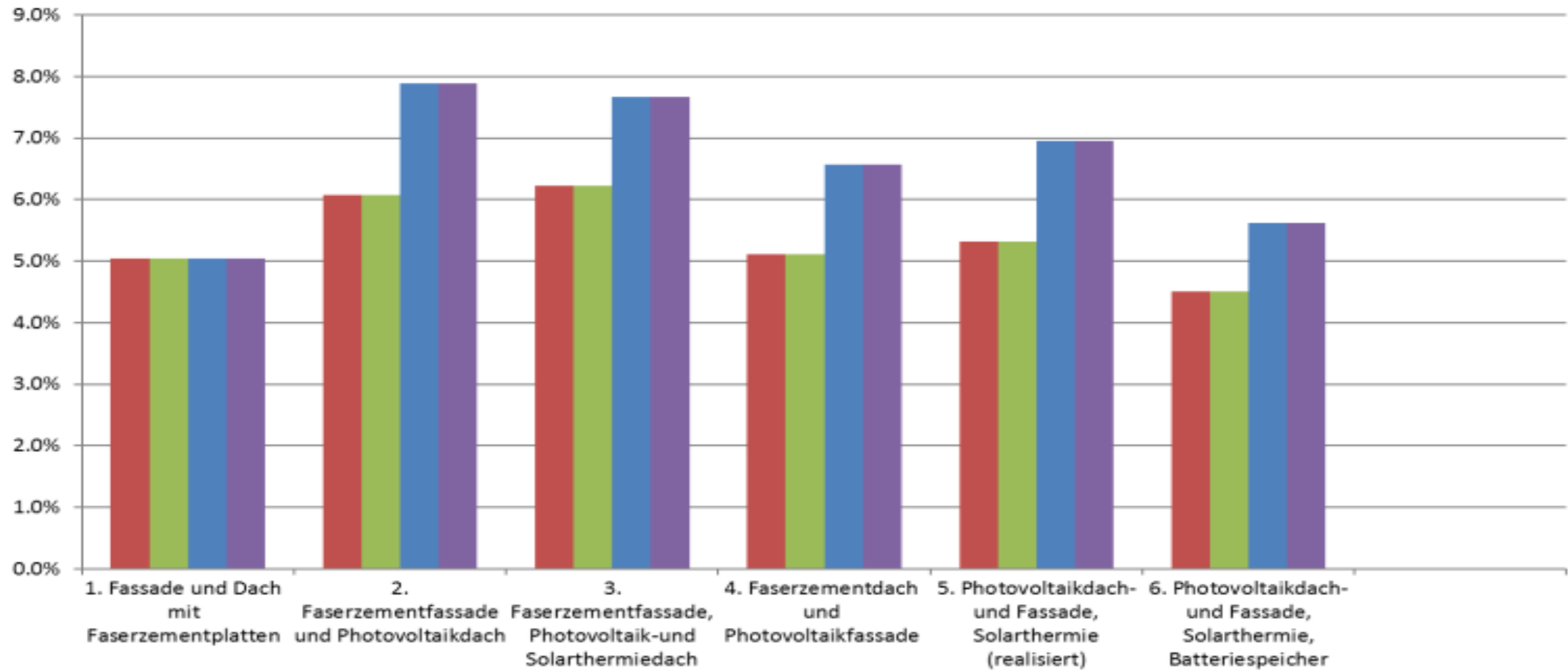
# Nettorenditen der Investitionskosten ohne/mit Subventionen, ohne/mit Steuerabzüge. Statt 3 werden 9 bzw. 8 Varianten gezeigt.

Quelle: [www.ruedimeier.ch](http://www.ruedimeier.ch), EnWI-Tool



## Eigenkapitalrendite ohne/mit Subventionen, ohne/mit Steuerabzug

Eigenkapitalrenditen in %



- Eigenkapitalrendite 3A = Nettoertrag / Eigenkapitalanteil der Investitionskosten, **ohne** Subventionen, **ohne** Steuerabzüge
- Eigenkapitalrendite 3B = Nettoertrag / Eigenkapitalanteil der Investitionskosten, **ohne** Subventionen, **mit** Steuerabzügen
- Eigenkapitalrendite 3C = Nettoertrag / Eigenkapitalanteil der Investitionskosten, **mit** Subventionen, **mit** Steuerabzügen
- Eigenkapitalrendite 3D = Nettoertrag / Eigenkapitalanteil der Investitionskosten, **mit** Subventionen, **ohne** Steuerabzüge

## **Exkurs: Studie Sanierungen (Wüest & Partner, 30. April 2020)**

Energetische Sanierungen: Eigentümer, Mieter, Umwelt als Gewinner  
Untersuchung von 12 Gebäuden mit 259 effektiv realisierten Wohnungen.

- CO<sub>2</sub>-Emissionen: Minus ca. 80%
- Bruttomieten Bestand: Minus 1,8 %
- Bruttomieten Neumieter: unverändert
- Marktwert der Liegenschaft steigt um ø 1,1 %, angemessene Renditen
- Zusatznutzen:
  - Grössere Energieunabhängigkeit
  - geringere Preisschwankungen
  - mehr Komfort, weniger Lärm, besseres Raumklima

**Höhere CO<sub>2</sub>-Abgabe: Gewinn für Mieterschaft, Investoren, Umwelt**

# (Hohe) Zusatznutzen

Höherer Wohnkomfort. Gesunde Luft.  
Weniger Lärm. Mehr Sicherheit

Höherer Gebäudewert, Belehnbarkeit  
Günstigere Finanzierbarkeit  
Bessere Wiederverkäuflichkeit



# Portemonnaie First - Digital!

Energetisch-Wirtschaftlich-Investieren – EnWI

<http://www.ruedimeier.ch/Energetisch-Wirtschaftlich-Investieren-EnWI/>



**Was macht SEP?** Die Plattform enthält alle nötigen Informationen zu den Gebäuden.

- **Informiert Entscheidungen treffen:** Kein Sammeln von Informationen mehr – keine Eingabemasken mehr!
- Zusätzlich bestehen automatisierte Logiken – welche Antworten zu den wichtigsten Fragen liefern. Wann, wo und wie investieren?

→ **Informationen liefern die Grundlage zu guten Entscheidungen**



**Was macht EnWI?** Vergleich alternativer Sanierungsvarianten und -standards bezüglich Wirtschaftlichkeit.

- **Zeigt Auswirkungen aller Sanierungsvarianten auf:** Bruttomieten, Nettomieten, Nebenkosten, Renditen, Eigenkapitalrenditen, Effekte CO<sub>2</sub>-Abgabe mit Rückverteilung, Fördermittel, Steuerabzüge.

→ **Etabliertes Tool im Bereich wirtschaftliches Investieren**

# Exkurs: Zielerreichung Stadt Bern bei Wärmepumpen bis 2035?

- Stadt Bern: ca. 15'000 Wohngebäude
  - 5'000 Einfamilienhäuser
  - 10'000 Mehrfamilienhäuser, MFH
    - 1'500 Okay
    - 3'500 ewb Fernwärme



➡ Ca. 10'000 Wärmepumpen, Nahwärmenetze 2035

- 1 Gerät: 5 Tage bohren für 1 MFH: 250 Arbeitstage → 50 Erdsonden-WP
- Zur Zeit ca. 20 Bohrstellen bzw. Geräte im Einsatz?

Pro Jahr: 50 x 20 → 1'000 WP/a      12 Jahre → **12'000 WP**

# Nah-Fernwärme, thermische Netze: Gebiete mit hoher Wärme- oder Kälte-dichte

Wichtiger Bestandteil Energiestrategie 2050/Netto-Null-Ziel

Nutzung ortsgebundene Quellen Abwärme, Geothermie, erneuerbaren Energien.

Bereits hohe Investitionen in urbanen Regionen: ca. 5 - 15 Prozent.

Grosses Potenzial: Verdoppelung des Fern- und Nahwärmeverbrauchs bis 2050 möglich und nötig.

Hohe Komplexität als Hindernis: Politische, rechtliche Herausforderungen Abstimmung Ersatz fossile Heizungen (Öl, Gas) mit Ausbau thermischen Netze Finanzierung, Wirtschaftlichkeit, Herkunft erneuerbare Energie? Neue Lösungen wie «MuKE» Modul 10 «Energieplanung», kantonale Energiegesetze: Anschlusspflicht

# Z.B. Bern Breitenrain: Energieplankarte «Wärmeversorgung 2030»: Viel «Fernwärme geplant 2025».

Stand 2023 Breitfeld, Bündelfeld: KEINE Projekte

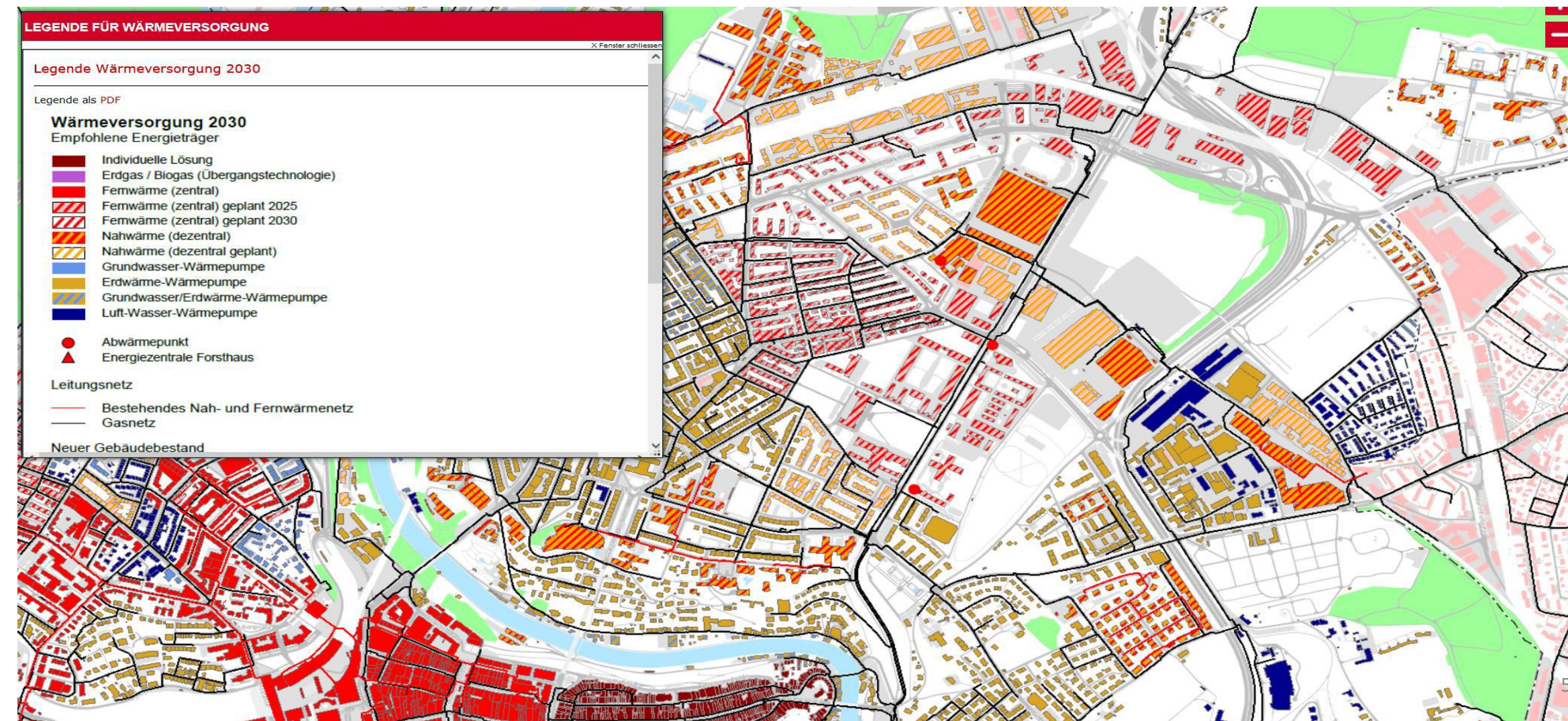
Untere Altstadt mit «individuell» nicht gelöst

Lorraine, Spittelacher: Viel Erdwärme-WP. Aber kaum möglich weil zu dicht bebaut.

Neue-nicht klar nachvollziehbare «Abwärmepunkte»: z.B. ehemalige Druckerei WIFA, Guisanplatz

Aare-Wasser als Energie-Wärmequelle (nicht zum Kühlen!) ist NICHT erfasst.

[https://map.bern.ch/stadtplan/?grundplan=av\\_farbig&koor=2601129,1200986&zoom=3&hl=0&layer=Waermeversorgung&subtheme=CatUmwelt](https://map.bern.ch/stadtplan/?grundplan=av_farbig&koor=2601129,1200986&zoom=3&hl=0&layer=Waermeversorgung&subtheme=CatUmwelt)



## Legende Wärmeversorgung 2030


Legende als PDF

### Wärmeversorgung 2030

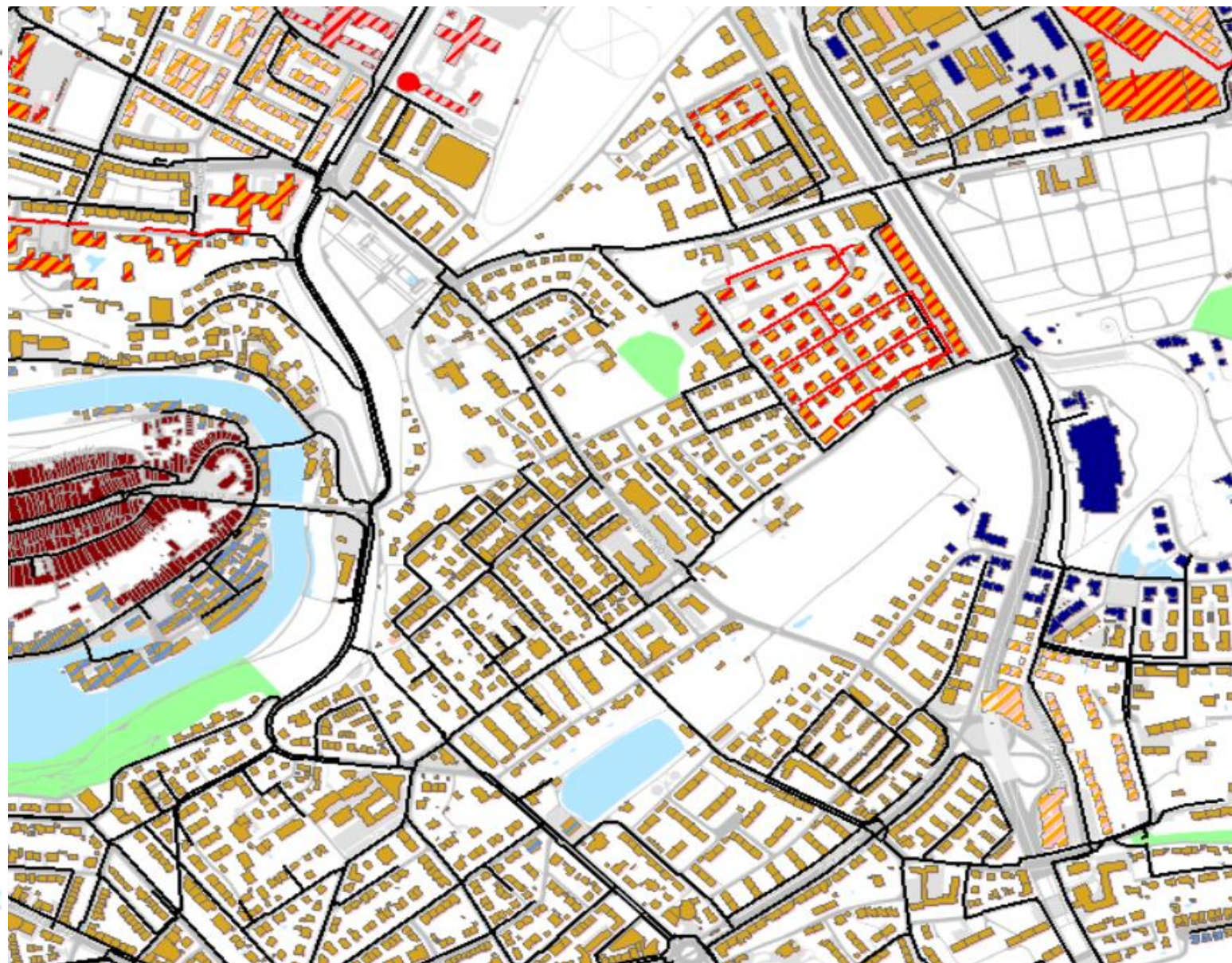
#### Empfohlene Energieträger

-  Individuelle Lösung
-  Erdgas / Biogas (Übergangstechnologie)
-  Fernwärme (zentral)
-  Fernwärme (zentral) geplant 2025
-  Fernwärme (zentral) geplant 2030
-  Nahwärme (dezentral)
-  Nahwärme (dezentral geplant)
-  Grundwasser-Wärmepumpe
-  Erdwärme-Wärmepumpe
-  Grundwasser/Erdwärme-Wärmepumpe
-  Luft-Wasser-Wärmepumpe
-  Abwärmepunkt
-  Energiezentrale Forsthaus

#### Leitungsnetz

-  Bestehendes Nah- und Fernwärmenetz
-  Gasnetz

#### Neuer Gebäudebestand



# Das Solarstrom-Quartier

**EIGENVERBRAUCH** Selbst produzierten Solarstrom selbst verbrauchen: Das lohnt sich – und lässt sich erst recht optimieren, wenn man mit Nachbarn zusammenspannt. In Lugaggia (TI) sind dafür 18 Wohnhäuser, ein Kindergarten und eine Quartierbatterie miteinander vernetzt worden. Der Zusammenschluss eines ganzen Quartiers ist ein wegweisendes Pilotprojekt.

Von Tobias Fischer (Text) und Gery Kirsch (Fotos)



Das Solarstrom-Quartier in Lugaggia. Das längliche Gebäude links oberhalb der Mitte ist der Kindergarten.

Der Sonnenschein lässt einiges aus, um und um den Kindergarten von Lugaggia. Die Kinder können an diesem Sommertag draussen spielen, auf dem Flachdach kommt die Photovoltaikanlage auf Touren. Im Keller wird eine Batterie geladen, die nicht nur für Kindergartenkinder enorm gross ist. 1 Meter 90 hoch ist der Schrank mit den schwarzen Batteriezellen. «Die Batterie ist zwar hier installiert, aber sie gehört zu allen Häusern im Quartier», erklärt Davide Rivola, Leiter des Sektors Energiesysteme an der Südschweizer Fachhoch-

schule SUPSI. Der Quartierbewohner für Quartierbewohner. Der Kindergarten mit seiner 30 Kilowatt starken PV-Anlage steht nicht nur im Zentrum des Pilotprojekts mit dem Namen Lugaggia Innovation Community (LIC), sondern auch am Anfang von dessen Geschichte. «Im Sommer ist die Stromproduktion am höchsten, der Konsum im Kindergarten aber gleichzeitig am tiefsten. Es fluss also sehr viel Energie ins Stromnetz», sagt Davide Rivola. Ähnlich sah es für die vier Quartierbewohner aus, die auf den Dächern ihrer Einfamilienhäuser so-



Im Zentrum des Pilotprojekts: Der Kindergarten von Lugaggia.

larsstrom produzieren. Der Knackpunkt: Wer Solarstrom ins Netz speist, erhält dafür deutlich weniger Geld als er oder sie umgekehrt für den Bezug von Netzstrom bezahlt. Das macht den Eigenverbrauch interessant (siehe auch «Sparen mit der Sonne, Seite 12») – und wer sich im Quartier zusammenschliesst, hat deutlich mehr Möglichkeiten dazu. Sowas werden die fünf PV-Anlagen im Quartier (total ca. 70 Kilowatt), 18 Ein- und Zwei-

familienhäuser sowie der Kindergarten miteinander verbunden, und zwar nicht einfach virtuell, sondern mit neuen Leitungen. «Das ist echte Hardware», sagt Rivola. Bevor die Bagger aufzählen, müssen den Hausbesitzer einreden und – bestenfalls – selbstverständlich einiges erklärt werden.

## Strategischer Schritt

Energieversorger geht neue Wege. Das Pilotprojekt in Lugaggia ist nicht nur deshalb revolutionär, weil das Modell des Zusammenschlusses zum Eigenverbrauch (ZEV) hier in einem bestehenden Quartier getestet wird. Speziell ist auch, dass es von einem Energieversorgungsunternehmen initiiert wurde. Warum? Bisher ausgerechnet eine Firma, die Strom verkaufen will, den Solarstrom-Eigenverbraucher. Hier grund ist eine Neuausrichtung der AEM, der Azienda Elettrica di Massagno SA. Das Kleinunternehmen mit heute 10 000 Strombezugskunden und –bedürftig verkauft ab 2021 keinen Strom mehr, sondern konzentriert sich auf den Betrieb des Netzes. «Für den Netzbetrieb ist Solarstrom eine Herausforderung, weil er unregelmässig und auf Niederspannungsniveau produziert wird», sagt AEM-Direktor Paolo Rossi. Der ZEV mit Quartierbatterie und Algorithmus helfe, die natürlichen Schwankungen auszugleichen. Das sei aus finanziellen, aber auch aus technischen Gründen wichtig. Rossi: «Es ist entsprechend unserer Unternehmensgrösse, ein kleiner Beitrag zur Versorgungssicherheit.»



David Rivola, Direktor des Energieversorgers AEM, bei der PV-Anlage auf dem Dach des Kindergartens.



Davide Rivola, Projektleiter der Fachhochschule SUPSI, mit Quartierbatterie.

unmittelbaren Nähe. «Ich finde die Idee interessant. Mir gefällt vor allem der Gemeinschaftsaspekt, dass sich alle Quartierbewohner beteiligen können.»

**Ziel: Möglichst wenig Netzstrom**  
Wie nahe die Quartierbewohner in technischer Hinsicht zusammengepackt sind, zeigt sich ein paar Meter weiter. AEM-Direktor Paolo Rossi öffnet mit seinem Schlüssel einen Schaltschrank. «Hier kommen die Anschlüsse aller Häuser zusammen», erklärt er und deutet auf einen Stromzähler. «Dieser Smart Meter ist die Schnittstelle zwischen dem Quartiernetz und dem öffentlichen Netz. Das ganze Quartier gilt für uns als ein einziger Kunde.» Für den Solarstrom von den Dächern gibt es eine klare Rangordnung: In erster Linie wird er direkt im jeweiligen Haus genutzt. Was übrigbleibt, fließt ins Quartiernetz. Und was dort nicht

gerade verbraucht wird, geht in die Quartierbatterie. Im umgekehrten Fall, wenn das Quartier mehr Strom verbraucht als produziert, ist die Batterie die erste Quelle, die angesprochen wird. «Ob Produktion oder Konsum: Man will möglichst wenig Austausch mit dem öffentlichen Stromnetz», sagt Rossi und hebt den Laptop aus seinem Elektroschrank, um aufzuzeigen, was sich in den Leitungen des Quartiers abspielt.

Auf dem Bildschirm erscheint ein Kurvendiagramm: Stromverbrauch und -produktion im Laufe eines Tages. «Hier sehen Sie es: In dieser Nacht reichte der Strom aus der Quartierbatterie, um den Bedarf zu decken. Seit 10 Uhr morgens wird nun Solarstrom produziert.» An sehr sonnigen Tagen reicht dieser Strom nicht nur für die Häuser und das Laden der

→ Fortsetzung auf Seite 10

# Exkurs: Graue Energie – Problem Industrie!?

Link: <https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/8719>

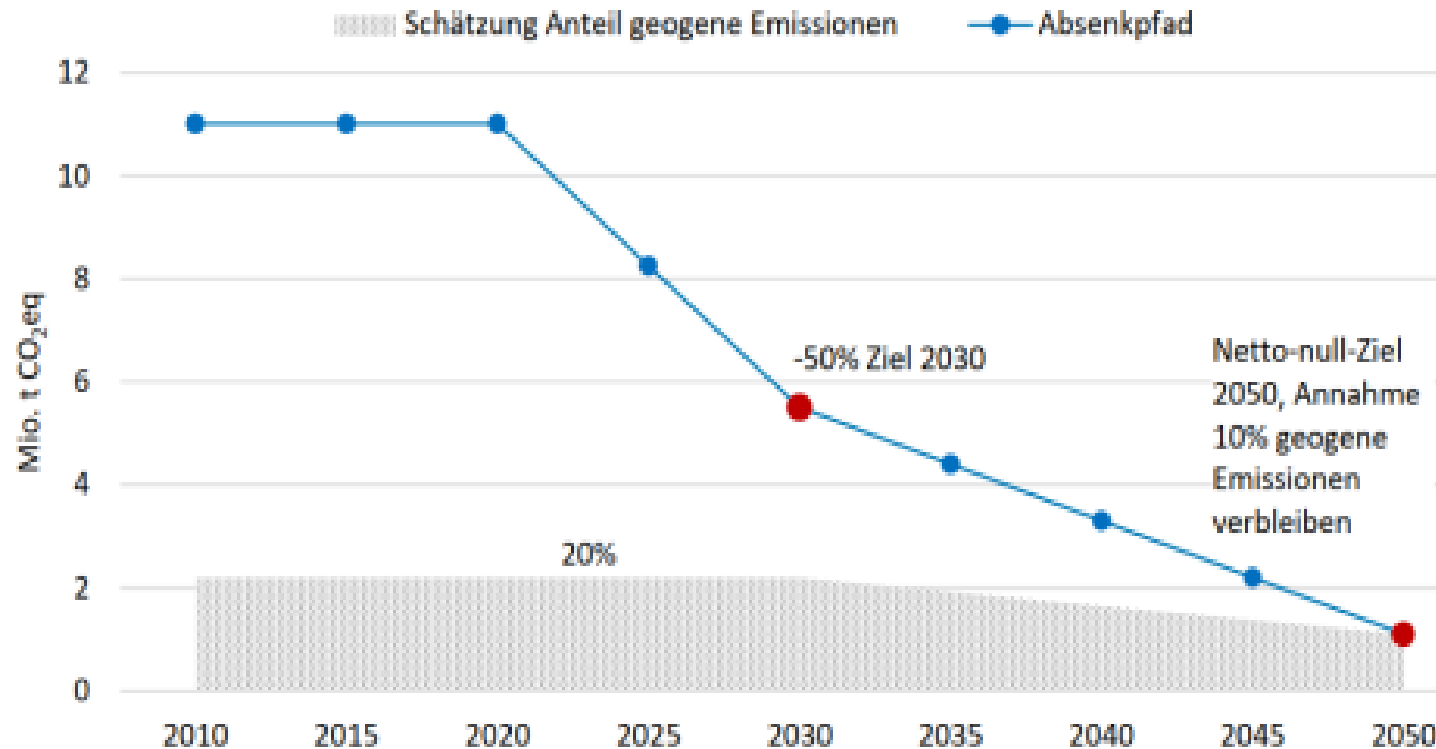


Abbildung 1: Absenkpfad klimapositives Bauen in Anlehnung an den bundesrätlichen Absenkpfad des Pariser Klimaabkommens mit den Zielen -50% im Jahr 2030 gegenüber 1990 und Netto-null im Jahr 2050. Graue Fläche unten: Anteil nicht eliminierbare geogene Emissionen.

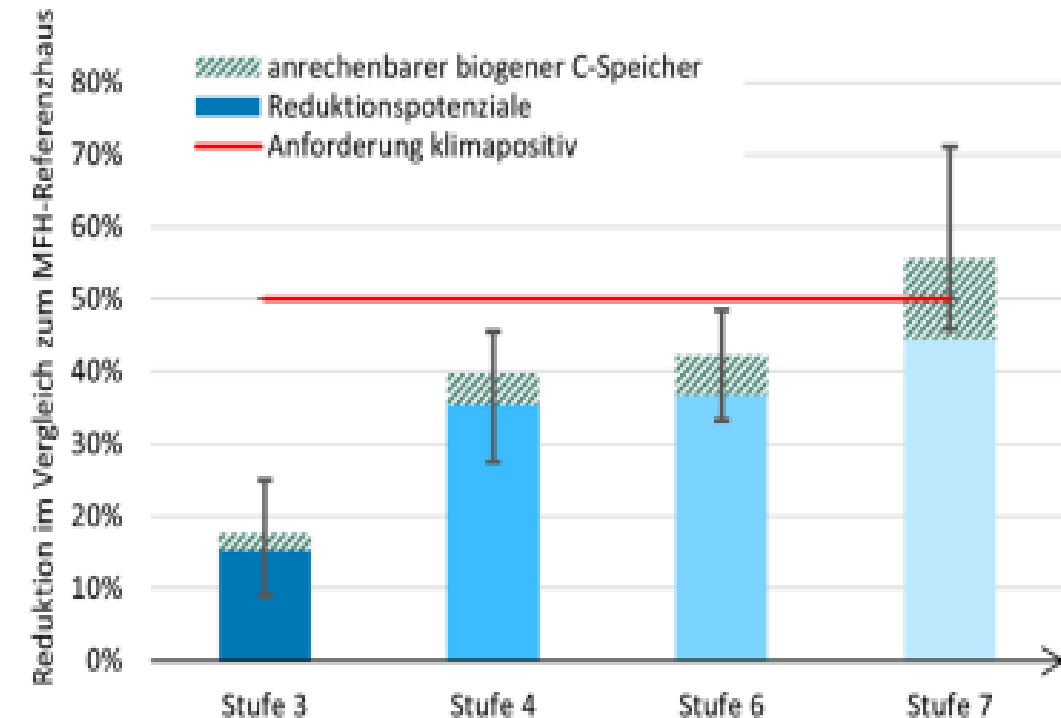


Abbildung 2: Durchschnittliche Reduktionspotenziale im Vergleich zum MFH-Referenzhaus in Abhängigkeit der Ambitionsstufe (Bereitschaft der Baubranche zur Umsetzung und kommerzielle Verfügbarkeit).

# Nutzerverhalten beim Wohnen. Fazit.

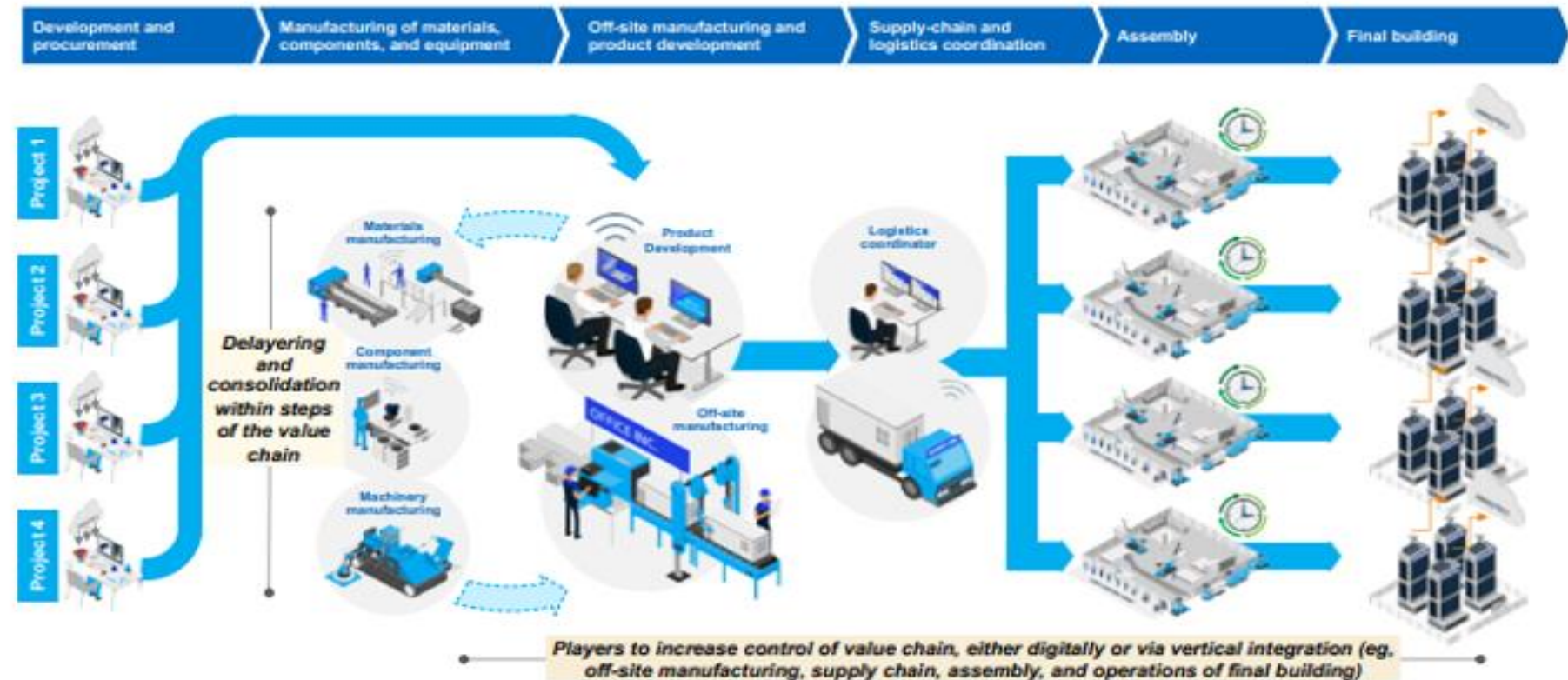
- 40 Prozent des Gesamtenergiebedarfs der Schweiz entfallen auf den Bereich Wohnen und Gebäude.
- Soll die 2000-Watt-Gesellschaft Wirklichkeit werden, ist der Bereich Wohnen ein wichtiger Ansatzpunkt.
- Um die Energiesparpotenziale in diesem Bereich auszuschöpfen, müssen Bauherren, Wohnungsverwaltungen und Bewohner an einem Strang ziehen.
- Reine Informationskampagnen reichen nicht. Viel wirksamer sind individuelle Beratung und haushaltsbezogenes Feedback.
- Das Energieverbrauchsverhalten ist stark von Gewohnheiten bestimmt. Es bedarf äusserer Anreize und regelmässiger Wiederholung der Apelle, um diese aufzubrechen.
- Kampagnen zum Energiesparen sollten auf glaubwürdige Sender setzen. Es gilt: Je näher am Adressaten, desto wirksamer.
- Kampagnen sollten auf Dialog mit den Adressaten setzen, um zielgenauer zu wirken.
- Energiesparpotenziale beim Wohnen sind möglich durch Verkleinerung der Wohnfläche, sparsames Heizen oder gemeinschaftliche Nutzung von Haushaltsgeräten.
- Menschen ändern ihr Verhalten eher, wenn ein Appell ihnen die Abwendung eines Verlusts (etwa von Gesundheit oder Geld) in Aussicht stellt statt eines Gewinns.
- Bauherren können einen Beitrag zu mehr Energieeffizienz leisten, indem sie auf den Einbau von Kippfenstern verzichten. So wird einem Dauerlüften entgegengewirkt.



# Digitalisierung. Zum Beispiel: McKinsey&Company. The next normal in construction. 2020

## The construction ecosystem of the future

... A more standardized, consolidated, and integrated construction process



The construction process is increasingly **product based**, meaning structures will be products and manufactured off site by branded product houses **specializing** in certain end-user segments

Developers choose **entire designs or specific components** from a **library** of options developed in house or offered externally on the market

**Value chain is more consolidated, both vertically (delaying) and horizontally**, with increased degree of **internationalization**

**Disintermediation** takes place through digital marketplaces and direct channels

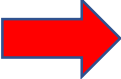

Contractors focus on **lean, on-site execution and assembly of products**

**Data and analytics** on customer behavior generated after completion to optimize total cost of ownership and future designs

# Fazit: Energie-Hub/Plusenergie-Areale umsetzen

- Gebäudepark: Enorme Entwicklung.
  - Massive Zunahmen der Flächen, des Bevölkerungswachstums
  - Spektakuläre technische Fortschritte: Energie Faktor 4, Energieproduktion, -Steuerung, Monitoring
  - Grosse Potentiale: Energiehub/Plusenergie-Gebäude-Quartiere
  - Wirkung gezielte Eingriffe Preispolitik, Vorschriften, Forschung&Entwicklung, Tech-Transfer, Aus- & Weiterbildung.

Erreichung Klimaziele machbar, mit Gewinn: Tiefere Kosten, höhere Versorgungssicherheit .

- Technischen Fortschritt forcieren, nutzen  Produktivitätseffekte zentral
- Digitalisierung als Schlüsselement nutzen
- Ausreichend qualifizierte Arbeitskräfte
  - Attraktivität Branche
  - Bildung, Aus- und Weiterbildung
- Vorreiterrolle neu definieren  Energie-Hub/Plusenergie-Areale

# Fazit Energie-Hub ff.


Preispolitik verstärken

CO<sub>2</sub>-Abgabe > 210 CHF/t CO<sub>2</sub> erhöhen mit Rückverteilung

Stromtarife Sommer/Winter, Leistungstarife, Rückliefertarife

Forschung&Entwicklung, Aus-&Weiterbildung anwendungsorientiert pushen.

Forderungen für Energiewende - Muken 2025:

- Energie-Hub im Neubau/Bestand minimale Grenzwerte definieren, umsetzen.
- Hohe Priorität: «Richtig Rechnen». Proaktive Beratung mit Wirtschaftlichkeit EnWI.
- Abbau, einfachere Regelungen – Reduktion Komplexität:  
 Konzentration Energienachweis für Berechnung Energie, CO<sub>2</sub>, Wirtschaftlichkeit
- Regelungen beim Nutzerverhalten und für Reduktion Graue Energie?
- Verbot fossile Heizsysteme Neubau, Sanierungen ab sofort: Siehe BS, ZH, GL, NE etc.
- Verpflichtung zur Energieproduktion bei Neubauten, Sanierungen.
- Verbundsysteme in Quartieren mit Produktion, Speicher, eMobilität aufzeigen, fördern.

# Schluss

- Besten Dank für Feedbacks



[ruedimeier@bluewin.ch](mailto:ruedimeier@bluewin.ch)