

# Energieeffiziente Wärmeerzeugung in Wohngebäuden

Konrad Imbach

Gebäudetechnikingenieur

Geschäftsführer Gebäude Klima Schweiz





# Energieeffiziente Wärmeerzeugung in Wohngebäuden

**Konrad Imbach,  
Geschäftsführer GKS**



**GebäudeKlima  
Schweiz**

# Wer ist Konrad Imbach

- Dipl. Ing HLK/HTL / NDS-U
- Inhaber ki-management gmbh, Büro für  
Verbandsmanagement

Verschiedene Hüte an

- Geschäftsführer von GebäudeKlima Schweiz
- Geschäftsführer von SFIH-Holzfeuerungen Schweiz
- Präsident Holzenergie Schweiz
- Präsident feusuisse, Wohnraumfeuerungen,  
Abgasanlagen



**GebäudeKlima**  
Schweiz

# Wer ist Konrad Imbach



**GebäudeKlima**  
Schweiz

# Wer ist Konrad Imbach



# Energieeffiziente Wärmeerzeugung in Wohngebäuden

- Wie spare ich Energie und Kosten bei der Wärmeerzeugung?
- Wie wird umweltfreundliches Heizen gefördert?
- Wie entwickeln sich die Kosten für die Energieträger und welche Rolle spielt hierbei die Besteuerung?
- Wie kann ich meine Elektroheizung oder meine alte Ölheizung sinnvoll ersetzen?
- Wie können erneuerbare Energien zum Heizen und zur Warmwassererzeugung eingesetzt werden?
- Welches sind die Vor- und Nachteile der möglichen Technologien und Energieträgern?



# Energieeffiziente Wärmeerzeugung in Wohngebäuden

Vorbemerkungen ki



**GebäudeKlima**  
Schweiz

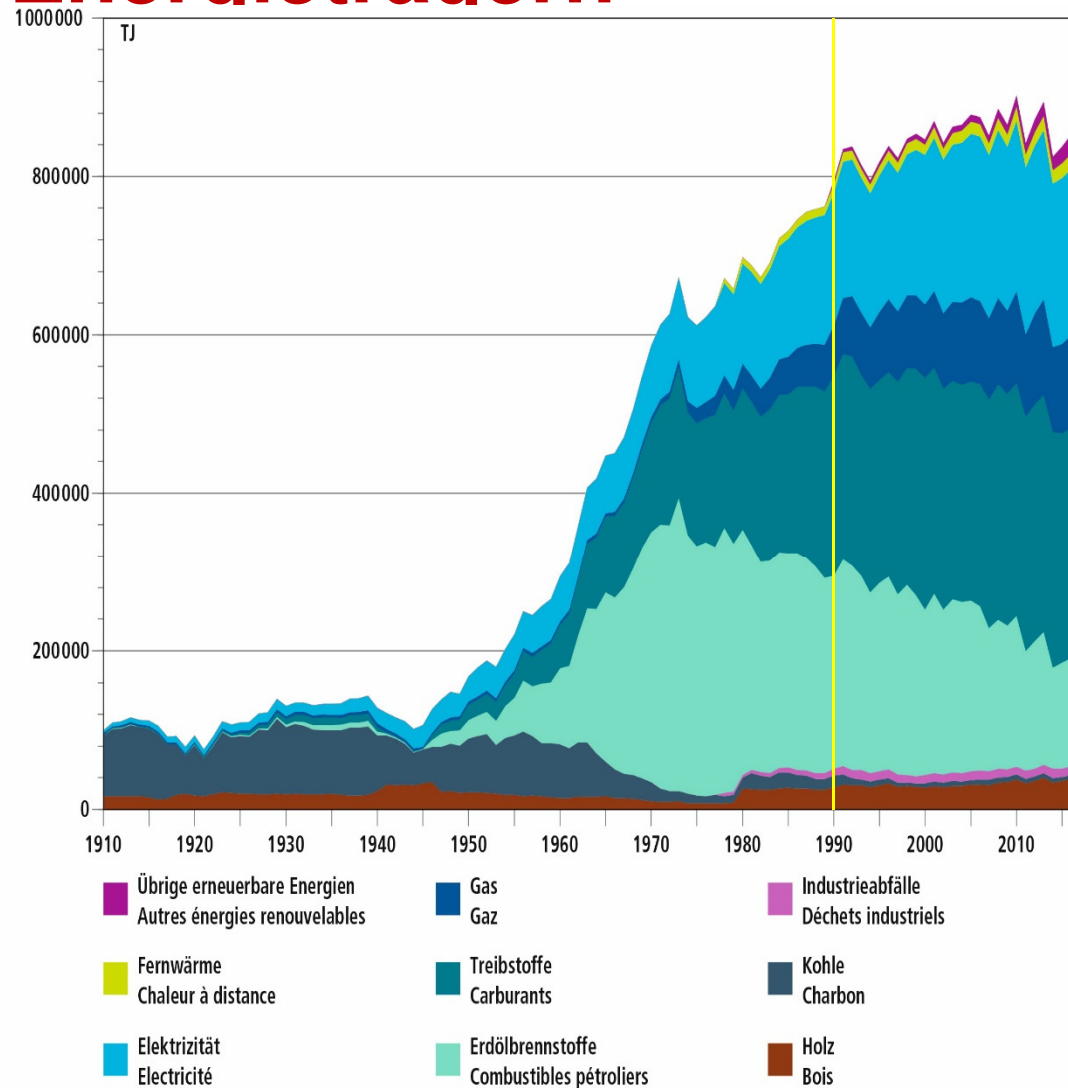
# Was will ich?

Fragen die Sie sich stellen müssen:

- Wie ist der (energetische) Zustand des Hauses, meiner Heizung?
- Wie hoch ist mein Budget?
- Wie autonom will ich sein, werden?
- Wie will ich mich selber einbringen beim Heizen?
- Wie nachhaltigkeitsaffin bin ich?
- Will ich weg von fossilen Brennstoffen?
- Was macht/machen mein(e) Nachbarn?
- Was sagt der Gesetzgeber? Wo habe ich Einschränkungen



# Endenergieverbrauch 1910 – 2017 nach Energieträgern



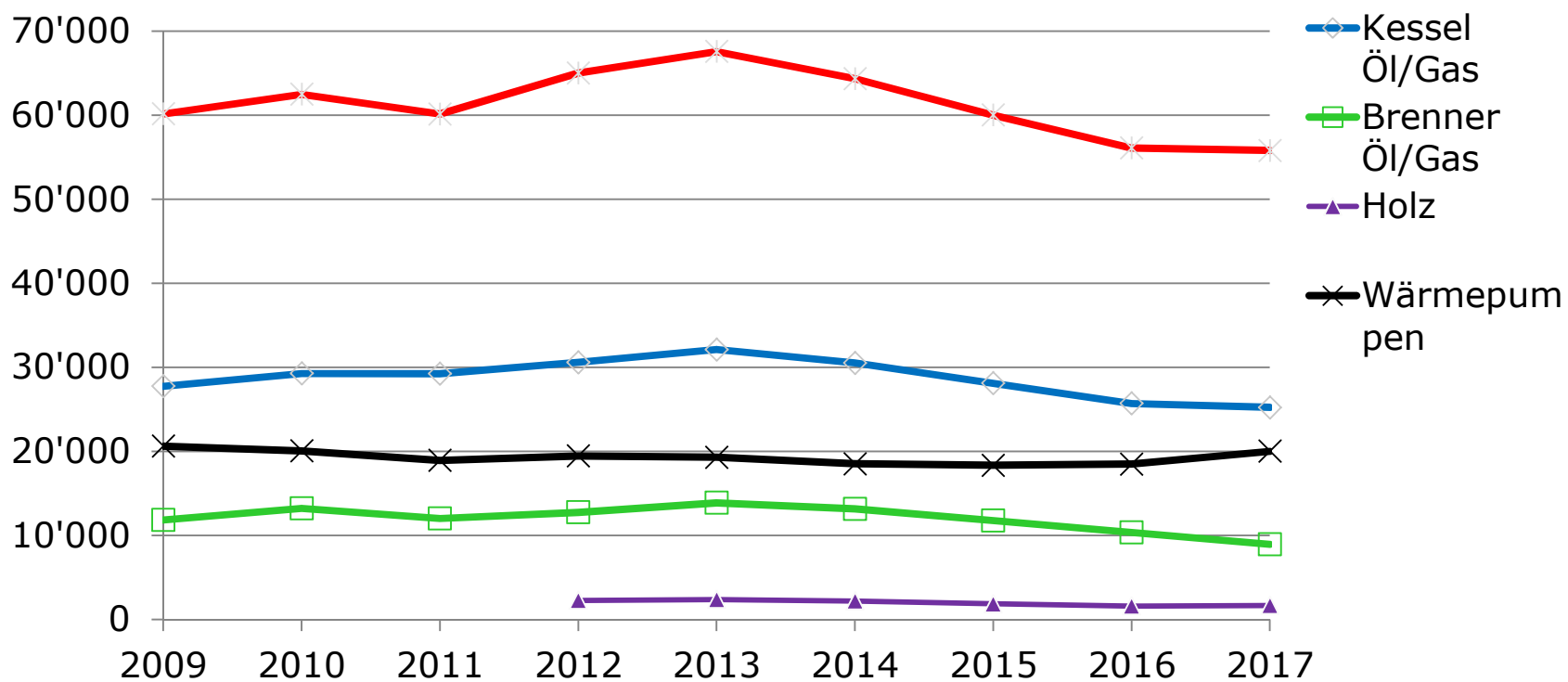
Endverbraucherausgaben für Energie **26.5 Mia. CHF** (4% des BIP)

Auslandabhängigkeit **75.3%**

Endverbrauch pro Kopf 87.2 (2010=100)

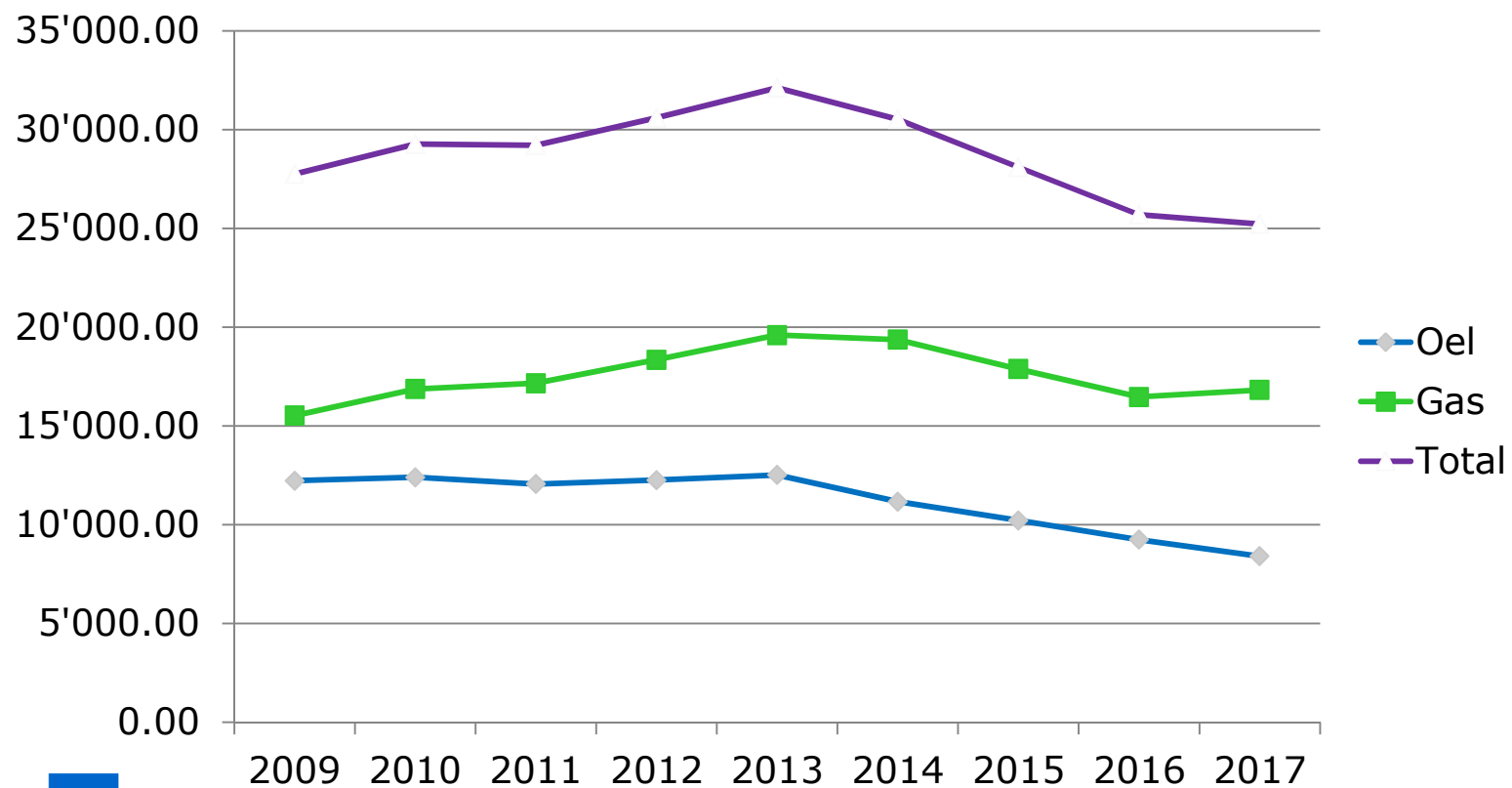
Industrielle Produktion 111.3 (2010=100)

# Gesamtübersicht



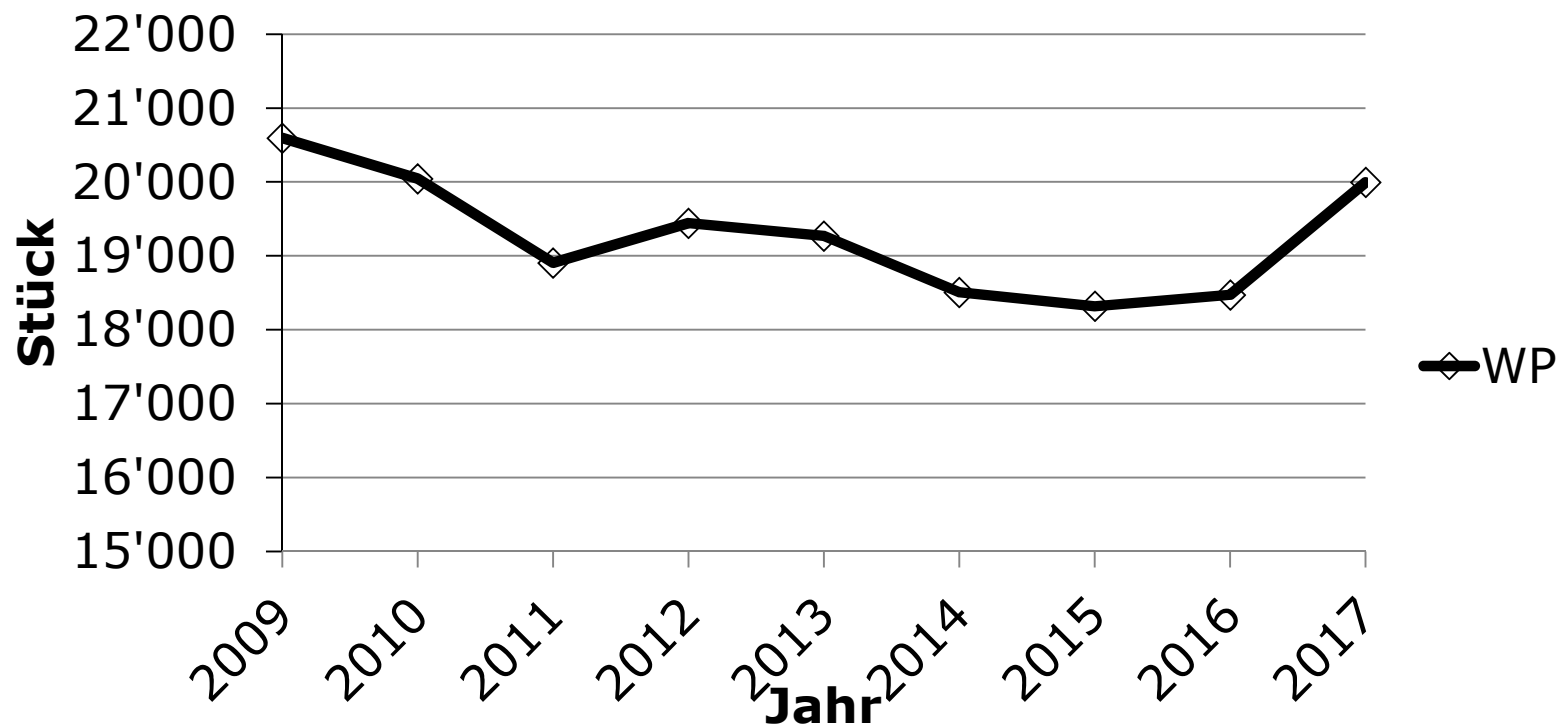
**GebäudeKlima**  
Schweiz

# Oel / Gas



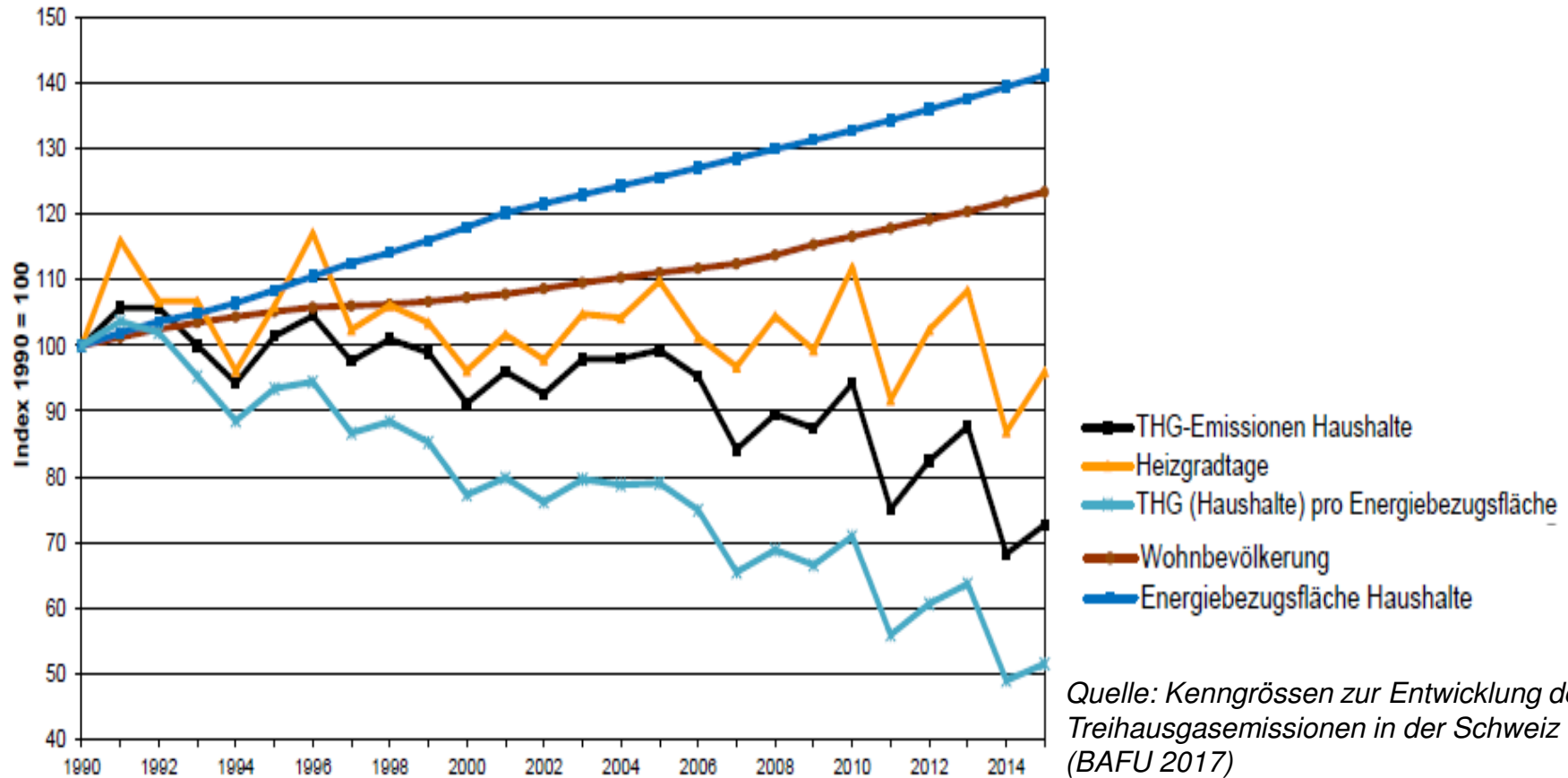
**GebäudeKlima**  
Schweiz

# Wärmepumpen



**GebäudeKlima**  
Schweiz

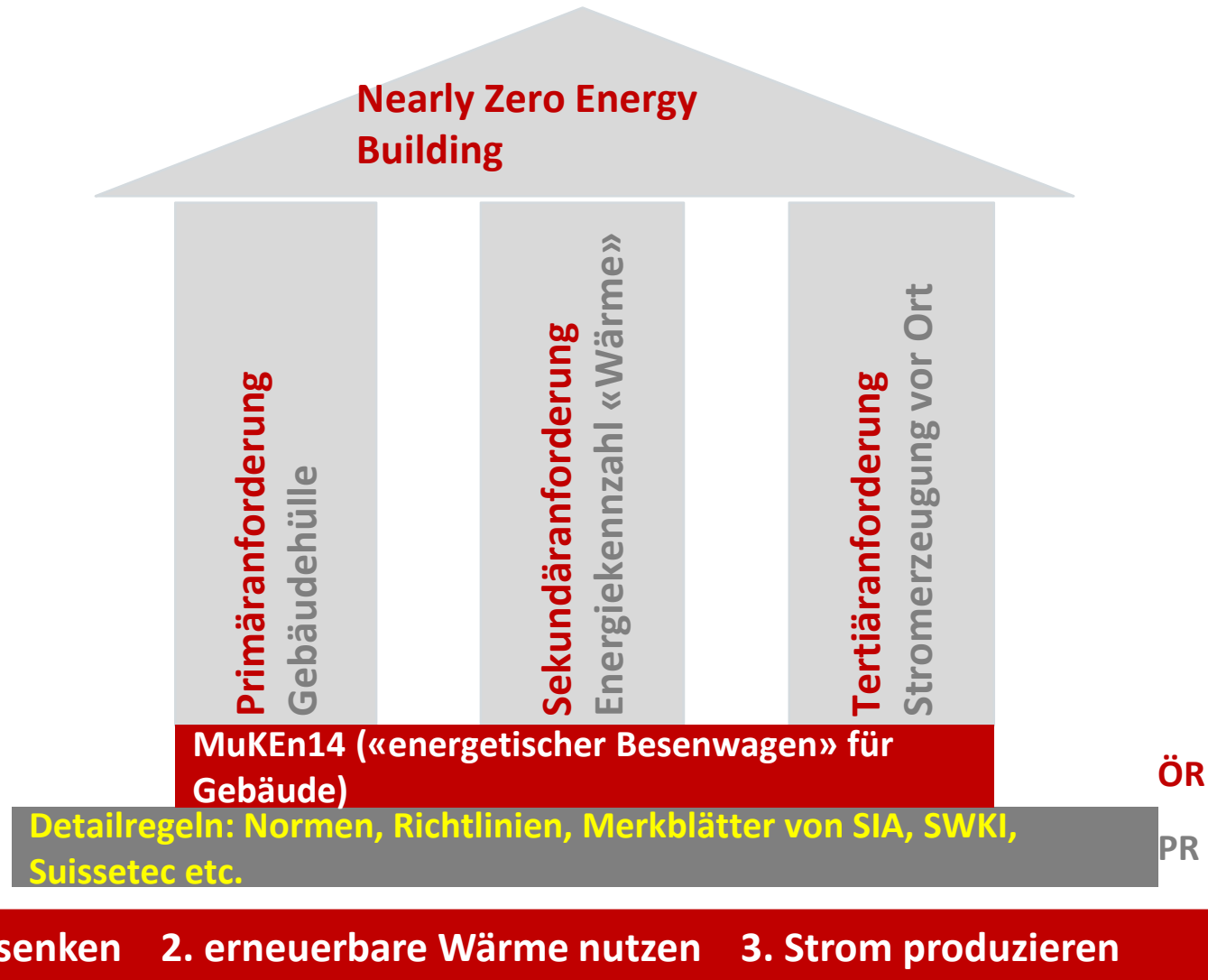
# Wichtige Indikatoren im Gebäudebereich



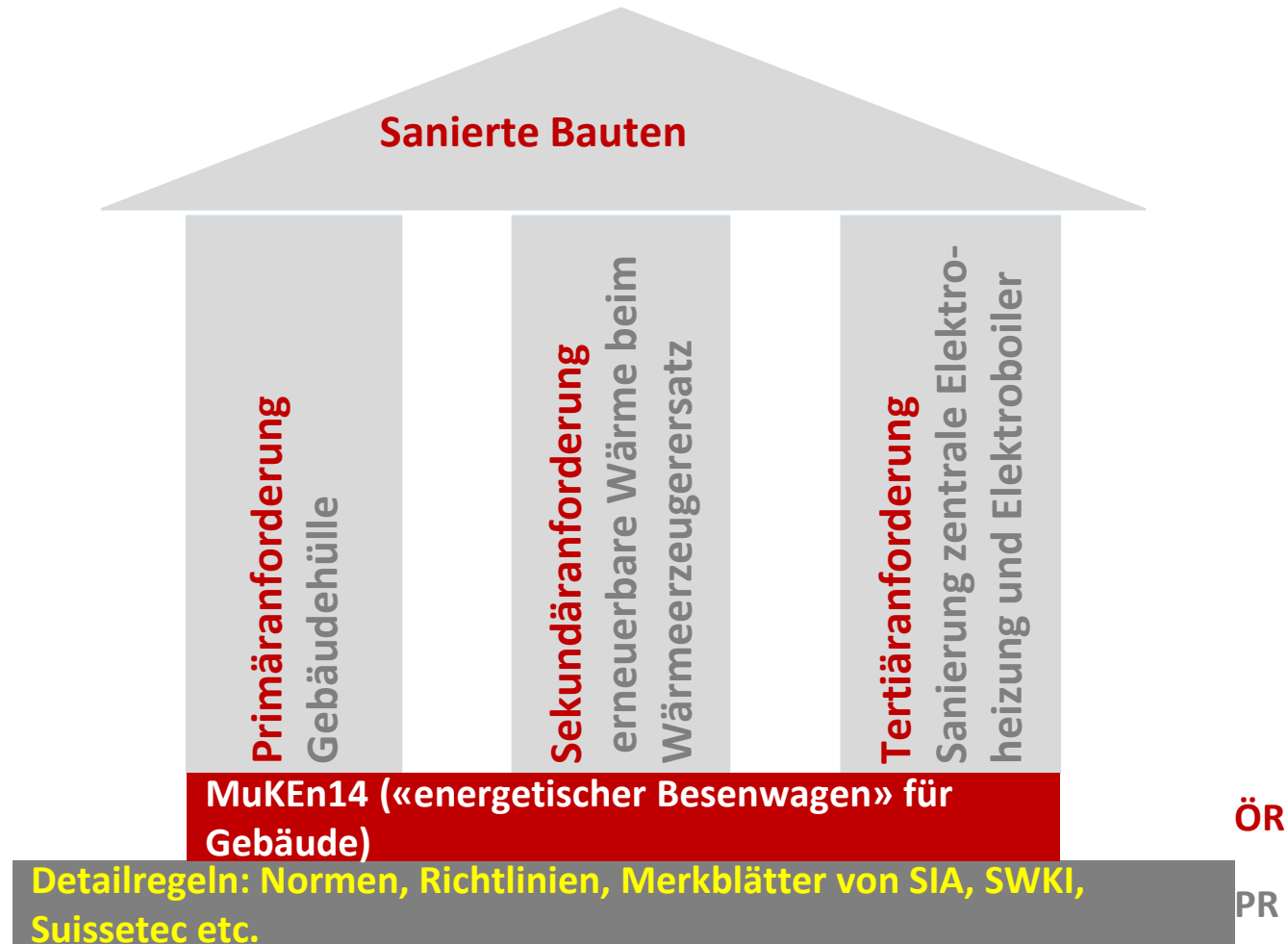
relevante Einflussfaktoren (beheizte Fläche, Bevölkerung) haben zugenommen

spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Energiebezugsfläche haben stark abgenommen

# Anforderungen an neue Bauten



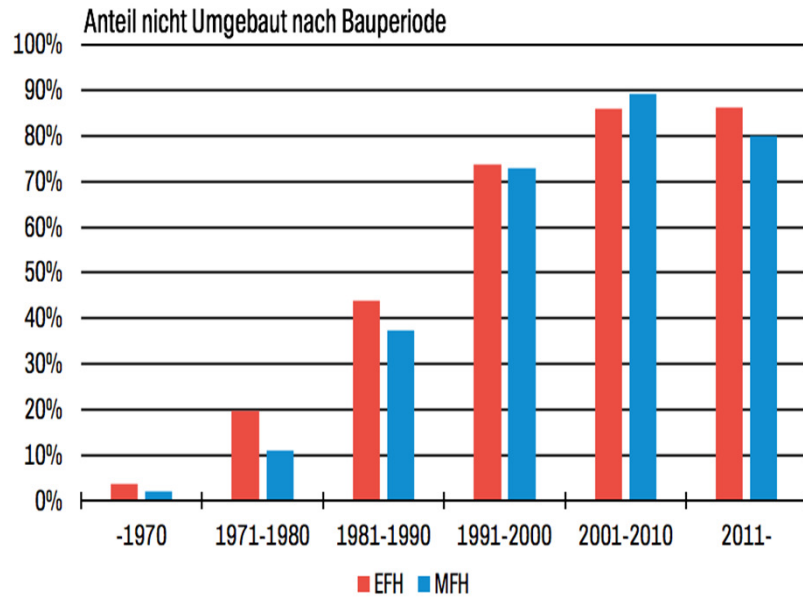
# Anforderungen an bestehende Bauten



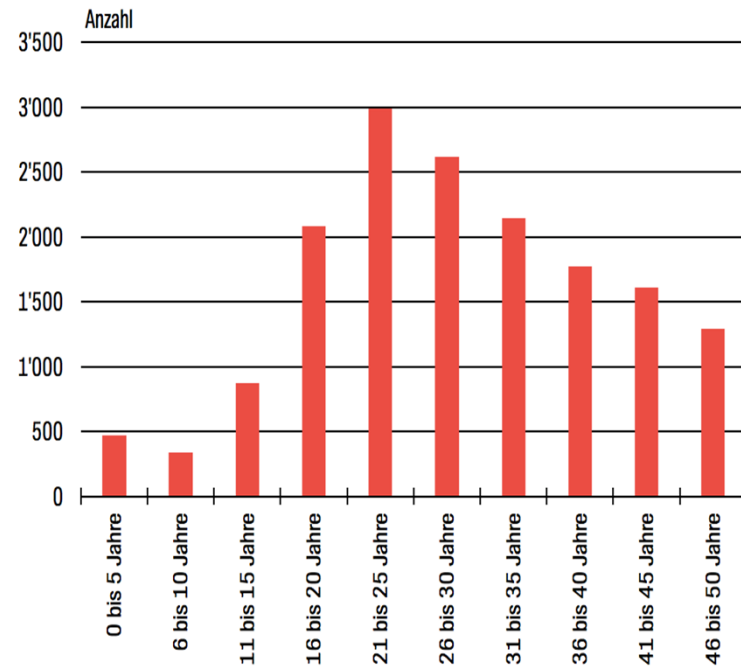
**Energetische Anforderungen bei der *Erneuerung* von Bauteilen und Anlagen**

# Verlängerte Lebenszyklen (I/II)

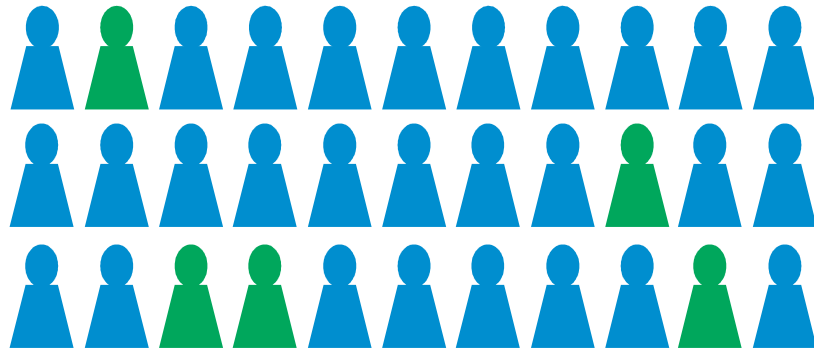
Umbauquote «GEAK»



Alter Heizung bei Sanierung «GEAK» (EFH und MFH)



# Sanierungsmarkt Schweiz



Nachhaltigkeitsaffinität  
Nachhaltigkeitsaffine Personen haben bereits umgebaut und den übrigen Eigentümer ist dies nicht wichtig.

Ist so, weil ist so!

Desinteresse / Unwissenheit  
Die Neben- bzw. Betriebskosten werden nicht hinterfragt, da sie seit 20 Jahren bereits so sind. → Eigentümer sind sich dem Sparpotenzial nicht bewusst und interessieren sich auch nicht dafür.

# Energieeffiziente Wärmeerzeugung in Wohngebäuden

- **Wie spare ich Energie und Kosten bei der Wärmeerzeugung?**
- Wie wird umweltfreundliches Heizen gefördert?
- Wie entwickeln sich die Kosten für die Energieträger und welche Rolle spielt hierbei die Besteuerung?
- Wie kann ich meine Elektroheizung oder meine alte Ölheizung sinnvoll ersetzen?
- Wie können erneuerbare Energien zum Heizen und zur Warmwassererzeugung eingesetzt werden?
- Welches sind die Vor- und Nachteile der möglichen Technologien und Energieträgern?



# Wie spare ich Energie und Kosten bei der Wärmeerzeugung

Dämmung

**X** So nicht



# Wie spare ich Energie und Kosten bei der Wärmeerzeugung

## Dämmung

✓ korrekt

- Pumpen:  
Dämmboxen Pumpenlieferant
- Armaturen/Ventile:  
Armaturenkappe ausmessen vor Ort  
ca. Kosten Absperrung DN 40: Fr. 250.-  
innerhalb von 5 Jahren amortisiert



# Wie spare ich Energie und Kosten bei der Wärmeerzeugung

- Warmwassertemperatur  $< 60^{\circ}\text{C}$
- Keine Wärmeabgabe in unbeheizten Räumen
- Keine Garagenbeheizung (Lufterhitzer, ...)
- Nutzung Kondensationswärme
- Thermostatventile mehrheitlich auf allen Heizkreisen(auch Bad / Dusche / WC).

# Wie spare ich Energie und Kosten bei der Wärmeerzeugung

- ca. 50% der Anlagen haben zu hohe Vorlauftemperatur
- Luft in Heizkreisen -> Erhöhung Vorlauftemperatur statt Entlüftung
- Kein Kontakt auf Raumthermostaten -> Thermostat schliesst nicht
- Thermostat Schlafzimmer auf Ventil Wohnzimmer
- Nicht abgeglichen (hydraulischer Abgleich)
- Klagen über kalte Fussböden -> Erhöhung Vorlauftemperatur
- Bewohner wollen kalte Schlafzimmer und warme Badezimmer

# Wie spare ich Energie und Kosten bei der Wärmeerzeugung

Überprüfung mit günstigen IR-Kameras sehr einfach.  
-> Fachfirmen anfragen, Energieberater

Der Heizungsfachmann kennt in der Regel die Problempunkte und kann diese meist schnell beheben.

**Symptombekämpfung statt Problemlösung**  
durch Bauherr oder Hauswart sind nicht selten.

# Energieeffiziente Wärmeerzeugung in Wohngebäuden

- Wie spare ich Energie und Kosten bei der Wärmeerzeugung?
- **Wie wird umweltfreundliches Heizen gefördert?**
- Wie entwickeln sich die Kosten für die Energieträger und welche Rolle spielt hierbei die Besteuerung?
- Wie kann ich meine Elektroheizung oder meine alte Ölheizung sinnvoll ersetzen?
- Wie können erneuerbare Energien zum Heizen und zur Warmwassererzeugung eingesetzt werden?
- Welches sind die Vor- und Nachteile der möglichen Technologien und Energieträgern?



# Volksabstimmungen vom 10.6.2018 in LU und SO

## Ohrfeige für Regierung: Das Energiegesetz scheitert an der Urne

Gesetzgebung  
MuKE 2014  
Energiegesetzgebung

von Lucien Fluri — az Solothurner Zeitung • Zuletzt aktualisiert am 11.6.2018 um 10:53 Uhr



## Kanton Luzern erhält ein neues Energiegesetz

Die Stimmberechtigten des Kantons Luzern heissen das total revidierte Energiegesetz mit einem Ja-Stimmen-Anteil von 58,7 Prozent gut. Als einzige Partei kämpfte die SVP gegen das Regelwerk.

Lukas Nussbaumer  
10.6.2018, 12:32 Uhr

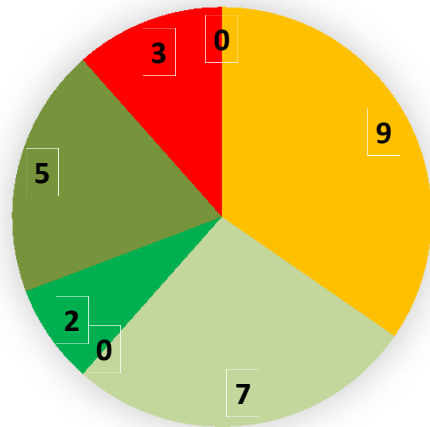
# Umsetzung in Luzern

- Der Kantonsrat hat Kantonales Energiegesetz 2017 angenommen.
- **Biogas** wird gesetzlich anerkannt.
- Die Vorlage wurde am 10. Juni 2018 vom Stimmvolk angenommen.
- Gemäss der VO wird beim Heizungersatz Biogas anerkannt, sofern für die Betriebsdauer von 20 Jahren Herkunftszertifikate für Biogas aus Anlagen mit Standort im Kanton Luzern oder angrenzenden Kantonen hinterlegt werden.

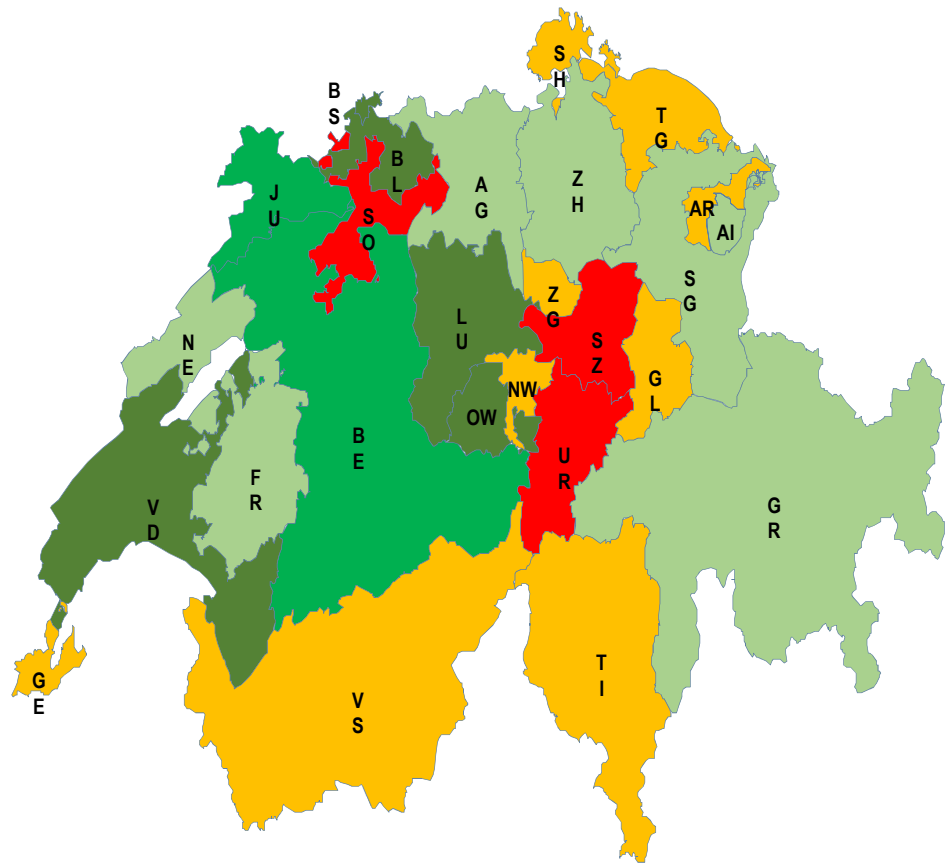


# Stand Umsetzung MuKE n 2014

## Stand der Umsetzung in den Kantonen



- mit den Arbeiten noch nicht begonnen
- vorparlamentarische Phase
- öffentliche Phase vor parlamentarischer Phase
- parlamentarische Phase
- nachparlamentarische Phase
- Inkraftsetzung beschlossen oder bereits erfolgt
- Vorlage zurückgewiesen, abgelehnt oder nicht eingetreten



Stand Juli 2018

5 wenden an | 18 arbeiten an der Umsetzung | 3 benötigen einen weiteren Anlauf

# Wie wird umweltfreundliches Heizen gefördert?

## Harmonisiertes Fördermodell der Kantone (HFM)

- Das HFM 2015 definiert eine Liste von Massnahmen im Gebäudebereich, für deren **finanzielle Förderung**
- Mittel aus der **CO2-Abgabe zur Verfügung** gestellt werden können.
- Ziel ist die sparsame und **rationelle Energienutzung** sowie die Nutzung von **erneuerbaren Energien**
- Das HFM umfasst ausschliesslich **Investitionen** in Bauten und Anlagen



# Wie entwickeln sich die Kosten? welche Rolle spielt die Besteuerung?

## CO<sub>2</sub>-Abgabe in der Schweiz

Einführung in der Schweiz 2008 auf fossilen Brennstoffen

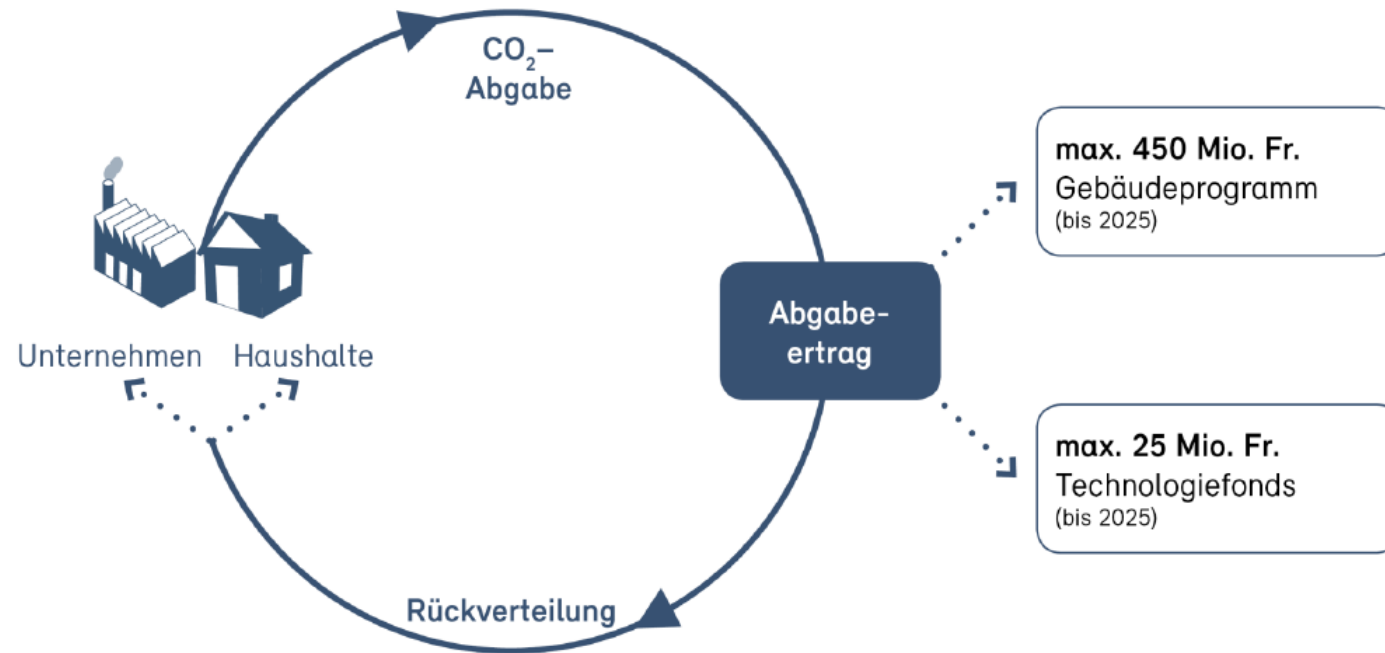
Die CO<sub>2</sub>-Abgabe betrug ab 2008 12 CHF pro Tonne  
1.1.2016 auf 84 CHF pro Tonne CO<sub>2</sub>.

Seit 2010 darf ein **Teil des Abgabeertrags zur energetischen Sanierung von Gebäuden verwendet werden (Gebäudeprogramm / Teilzweckbildung)**.



**GebäudeKlima**  
Schweiz

# Wie entwickeln sich die Kosten? welche Rolle spielt die Besteuerung?



**NEU** Maximaler Abgabesatz : 210 Franken pro Tonne CO<sub>2</sub>



**GebäudeKlima**  
Schweiz

# Wie entwickeln sich die Kosten? welche Rolle spielt die Besteuerung?

Die **Teilzweckbindung der CO<sub>2</sub>-Abgabe** wird von bisher 300 Mio. Franken auf maximal 450 Mio. Franken pro Jahr erhöht. Diese Mittel finanzieren unter anderem das Gebäudeprogramm und die Förderprogramme. Das Gebäudeprogramm wird bis 2025 verlängert.



# Wie wird umweltfreundliches Heizen gefördert?

## Förderprogramme Energie

Der Kanton Luzern fördert die Energieeffizienz und den Einsatz erneuerbarer Energien in Ihrem Gebäude.

30% der Mittel, welche der Bund den Kantonen zur Förderung erneuerbarer Energien verteilt, sind nicht mehr an die Bedingung geknüpft, dass die Kantone für deren Erhalt gleichviel eigene Mittel einschiessen müssen



# Wie wird umweltfreundliches Heizen gefördert?

<https://uwe.lu.ch/themen/energie/foerderprogramme>

## Förderprogramme Energie

Der Kanton Luzern fördert die Energieeffizienz und den Einsatz erneuerbarer Energien in Ihrem Gebäude. Für folgende Massnahmen erhalten Sie finanzielle Unterstützung:



### Gebäudehülle

> Wärmedämmung Fassade, Dach, Wand und Boden gegen Erdreich



### Haustechnik

> Wärmepumpe

> Automatische Holzfeuerung über 70 kWFL Feuerungswärmeleistung

> Thermische Solaranlage



### Analysen und Beratung

> Gebäudeenergieausweis mit Beratungsbericht (GEAK Plus)



### Gesamtsanierungen

> Umfassende Gesamtsanierung mit Minergie-Zertifikat (ohne Etappierung)



### Neubauten

> Standard nachhaltiges Bauen Schweiz



---

**GebäudeKlima**  
Schweiz

# Umsetzung in Luzern

## **Elektro-Wassererwärmer (§14 KEnG)**

- Verschärfte Voraussetzungen für den Neueinbau und Ersatz zentraler Elektro-Wasser-Erwärmer

## **Meldepflichten**

- beim Ersatz des Wärmeerzeugers
- Elektro-Wassererwärmer
- Beheizte Freiluftbäder



# Umsetzung in Luzern

## **Eigenstromerzeugung bei Neubauten**

- Neubauten, die beheizt, gekühlt, belüftet, befeuchtet werden (d.h. auch Ställe, Produktionshallen etc.)
- Teil der benötigten Energie ist auf dem, am oder im Neubau selbst zu erzeugen
- Alternativ: Ersatzabgabe (Wahlfreiheit Abgabe an Gemeinde)



# Energieeffiziente Wärmeerzeugung in Wohngebäuden

- Wie spare ich Energie und Kosten bei der Wärmeerzeugung?
- Wie wird umweltfreundliches Heizen gefördert?
- **Wie entwickeln sich die Kosten für die Energieträger und welche Rolle spielt hierbei die Besteuerung?**
- Wie kann ich meine Elektroheizung oder meine alte Ölheizung sinnvoll ersetzen?
- Wie können erneuerbare Energien zum Heizen und zur Warmwassererzeugung eingesetzt werden?
- Welches sind die Vor- und Nachteile der möglichen Technologien und Energieträgern?




# Wie entwickeln sich die Kosten? welche Rolle spielt die Besteuerung?



**GebäudeKlima**  
Schweiz

# Wie entwickeln sich die Kosten? welche Rolle spielt die Besteuerung?

**Oel** 

**Gas** 

**Holz / Pellets** 

**Strom** 



# Energieeffiziente Wärmeerzeugung in Wohngebäuden

- Wie spare ich Energie und Kosten bei der Wärmeerzeugung?
- Wie wird umweltfreundliches Heizen gefördert?
- Wie entwickeln sich die Kosten für die Energieträger und welche Rolle spielt hierbei die Besteuerung?
- **Wie kann ich meine Elektroheizung oder meine alte Ölheizung sinnvoll ersetzen?**
- Wie können erneuerbare Energien zum Heizen und zur Warmwassererzeugung eingesetzt werden?
- Welches sind die Vor- und Nachteile der möglichen Technologien und Energieträgern?



# Umsetzung in Luzern

## Ortsfeste elektrische Widerstandsheizungen WSH

- Neuinstallation **generell unzulässig**
- Ortsfeste elektrische WSH mit Wasserverteilsystem dürfen **nicht durch ortsfeste elektrische WSH ersetzt werden**
- **Sanierungspflicht** von ortsfesten elektrischen WSH mit **Wasserverteilsystem** (15 Jahre ab Inkrafttreten, d.h. bis Anfang 2034)



# Was will ich?

Fragen die Sie sich stellen müssen:

- Wie ist der (energetische) Zustand des Hauses, meiner Heizung?
- Wie hoch ist mein Budget?
- Wie autonom will ich sein, werden?
- Wie will ich mich selber einbringen beim Heizen?
- Wie Nachhaltigkeitsaffin bin ich?
- Will ich weg von fossilen Brennstoffen?
- Was macht/machen mein(e) Nachbarn?
- Was sagt der Gesetzgeber? Wo habe ich Einschränkungen

*Sie erinnern sich!*



**GebäudeKlima**  
Schweiz

# Wie kann ich meine Elektroheizung oder meine alte Ölheizung sinnvoll ersetzen?

Was heisst sinnvoll?

Benutzen Sie den **GMV**  
gesunder Menschenverstand



**GebäudeKlima**  
Schweiz

# Wie kann ich meine Elektroheizung oder meine alte Ölheizung sinnvoll ersetzen?

## **dämmen**

- schauen Sie sich die Gebäudehülle an  
Fenster, Boden, Decke, Mauern



# Wie kann ich meine Elektroheizung oder meine alte Ölheizung sinnvoll ersetzen?

## **ergänzen**

- mit einer Solarheizung (thermische Sonnenkollektoren)
- Mit einer PV-Anlage
- mit einer Holzzusatzheizung
- mit einer Wärmepumpen-Boiler (Wärmepumpenwassererwärmer)



# Wie kann ich meine Elektroheizung oder meine alte Ölheizung sinnvoll ersetzen?

## **ersetzen**

mit einem Öl- oder Gasbrennwertheizung (Nutzung der Kondensationswärme der Abgase)

mit einer Holzheizung (Pellet / Stückholz)

mit einer Wärmepumpe (Luftwasser, Erdsonden)

mit einer Gasheizung

mit einer Hybridheizung (WP / Gas)

mit einem Blockheizkraftwerk (Stirling, Brennstoffzelle)



# Wie kann ich meine Elektroheizung oder meine alte Ölheizung sinnvoll ersetzen?

## Hybridheizung

i.R. «nur» Wärme eine Kombination WP und Gas  
Hybridgeräte greifen flexibel auf verschiedene Energieträger Pellets/Gas (Öl) zu und sorgen automatisch für die günstigste und effizienteste Betriebsweise - ganz egal wie sich die Rahmenbedingungen in Zukunft ändern.



# Wie kann ich meine Elektroheizung oder meine alte Ölheizung sinnvoll ersetzen?

## Stirlingmotor

Wärme und Strom

Das BHKW mit Stirlingmotor wandelt Wärme in Bewegungsenergie um, die dann von einem Generator zur Stromgewinnung genutzt wird. Es läuft besonders ruhig und kann **Pellet, Gas** oder Öl betrieben werden.



# Wie kann ich meine Elektroheizung oder meine alte Ölheizung sinnvoll ersetzen?

## **Brennstoffzelle**

Wärme und Strom

Sie vereint Wärme- und Stromerzeugung auf kleinstem Raum.

Sie hat im Vergleich einen deutlich höheren elektrischen Wirkungsgrad.

Das integrierte Gas-Brennwertgerät schaltet sich automatisch zu, wenn die Wärme aus dem Brennstoffzellenmodul nicht ausreicht (Spitzenzeiten oder viel Warmwasser in kurzer Zeit).



# Energieeffiziente Wärmeerzeugung in Wohngebäuden

- Wie spare ich Energie und Kosten bei der Wärmeerzeugung?
- Wie wird umweltfreundliches Heizen gefördert?
- Wie entwickeln sich die Kosten für die Energieträger und welche Rolle spielt hierbei die Besteuerung?
- Wie kann ich meine Elektroheizung oder meine alte Ölheizung sinnvoll ersetzen?
- **Wie können erneuerbare Energien zum Heizen und zur Warmwassererzeugung eingesetzt werden?**
- Welches sind die Vor- und Nachteile der möglichen Technologien und Energieträgern?



# Wie können erneuerbare Energien zum Heizen und zur Warmwassererzeugung eingesetzt werden?

## **Erneuerbar:**

- Solarwärme; thermisch und PV
- Holz; Ergänzungsheizung, Stückholz und Pelletheizungen
- Wärmepumpen; Wärmepumpenboiler, Luftwasser- oder Solewasser WP



# Energieeffiziente Wärmeerzeugung in Wohngebäuden

- Wie spare ich Energie und Kosten bei der Wärmeerzeugung?
- Wie wird umweltfreundliches Heizen gefördert?
- Wie entwickeln sich die Kosten für die Energieträger und welche Rolle spielt hierbei die Besteuerung?
- Wie kann ich meine Elektroheizung oder meine alte Ölheizung sinnvoll ersetzen?
- Wie können erneuerbare Energien zum Heizen und zur Warmwassererzeugung eingesetzt werden?
- **Welches sind die Vor- und Nachteile der möglichen Technologien und Energieträgern?**



# Welches sind die Vor- und Nachteile der möglichen Technologien und Energieträgern?

## Solarwärme

☺ **dezentral, kein CO2**

☺ **Ausreichend**

☺ **Förderung**

☺ **bewährte Technologie**

☺ **Ölpreis unabhängig**

= **Teilweise aufwändig**

= **Klimazone Schweiz**

☹ **Jahreszeitenabhängig -> Speichertechnologie**

☹ **Kosten**



**GebäudeKlima**  
Schweiz

# Welches sind die Vor- und Nachteile der möglichen Technologien und Energieträgern?

## Holz

- ☺ **Einheimisch, erneuerbar, dezentral, CO2-neutral**
- ☺ **Ausreichend und nachhaltig produziert**
- ☺ **Ölpreis unabhängig**
- ☺ **bewährte Technologie**
- = **Teilweise aufwändig**
- = **Förderung**
- = **nicht beachtet, Image**
- ☹ **Feinstaubdiskussion**
- ☹ **Kosten**



**GebäudeKlima**  
Schweiz

# Welches sind die Vor- und Nachteile der möglichen Technologien und Energieträgern?

## Wärmepumpen

☺ **erneuerbar**

☺ **Förderung, WPSM**

☺ **bewährte Technologie**

= **Ölpreis unabhängig**

= **CO2-neutral, ausländischer Strom?!**

☹ **Gesetzgeber, Lärmvorschriften, Zulassungen, Sondenbohrungen**

☹ **Kosten**



# Welches sind die Vor- und Nachteile der möglichen Technologien und Energieträgern?

## Hybridtechnologien

- **(noch) kein Markt, noch «kein Leidensdruck»**
- **Neue Technologien**
- **Erfahrung**
- **Aufteilung Wärme / Elektrizität**
- **Preis**



Vielen Dank für  
Ihre Aufmerk-  
samkeit!

