



Wie saniere ich mein Haus (richtig)?

Ein Infoanlass von Fischer Wärmetechnik

10./12./18. Februar 2020

Ökologie und Wirtschaftlichkeit von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien



Dr. Ruedi Meier

Wie saniere ich mein Haus?

Potentiale – Chancen Einfamilienhäuser Schweiz

Ruedi Meier, Dr. oec. publ./Raumplaner ETH-Z

Präsident energie-wende-ja.ch

Gewinner Schweizer Solarpreis 2019

Ehrenpräsident energie-cluster.ch

Bewohner Plusenergie-Gebäude, ohne Auto, Biogarten geplant

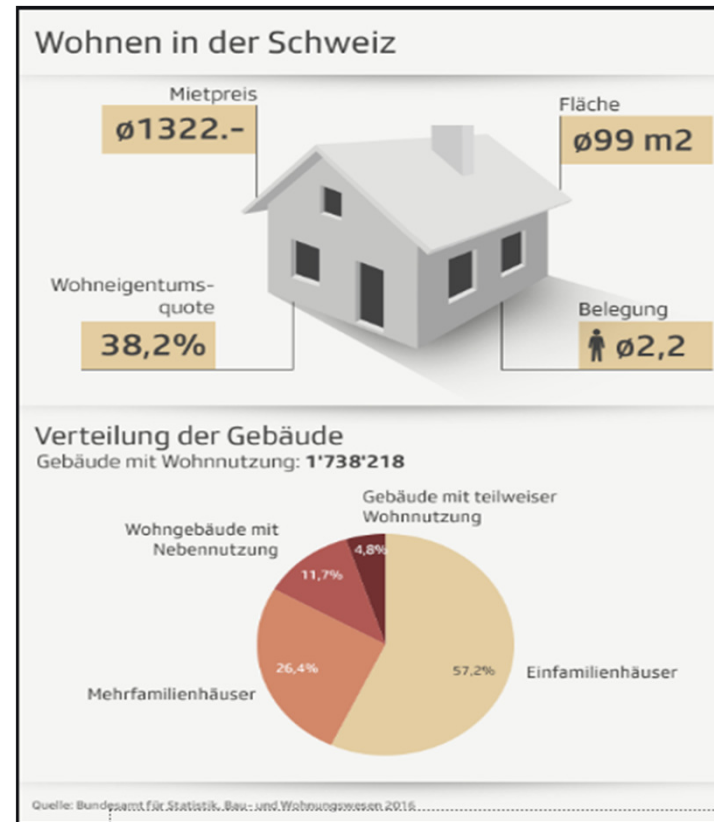
www.energie-wende-ja.ch



1.8 Millionen Wohngebäude
900'000 Ölheizungen

1 Million Einfamilienhäuser:
knapp 60%

8.57 Mio. Einwohner:
ca. 2.5 Millionen EFH



Potential Einfamilienhäuser

Freiheit, Individualität,
Unabhängigkeit

Komfort, Kostenvorteile,
Selbstverantwortung

Chancen Umwelt/Ökologie

Biodiversität, CO-Senke!
Tiefer Energieverbrauch
Erneuerbare Energien nutzen
Energie- Stromproduktion
Eigene Tankstelle - eMobilität



729 x 630
HÄUSER-AWARD - die besten Einfamilienhäu...
schoener-wohnen.de



Sieht gut aus und spart dank Thermowand und...
pinterest.com



Schöne Einfamilienhäuser in Dettighofen (verkauft)
pr-hausbau.ch



EFH: 100 % Solar? – 20 TWh!

100m² Dach/Fassade : 5

= 20 kWp = 20'000kWh

X 1'000'000 = 20'000'000'000 kWh

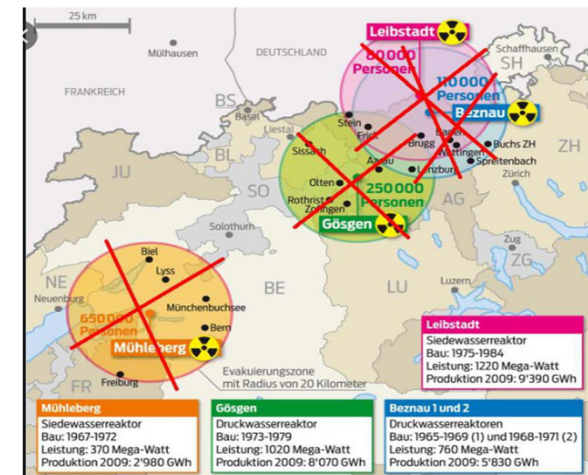
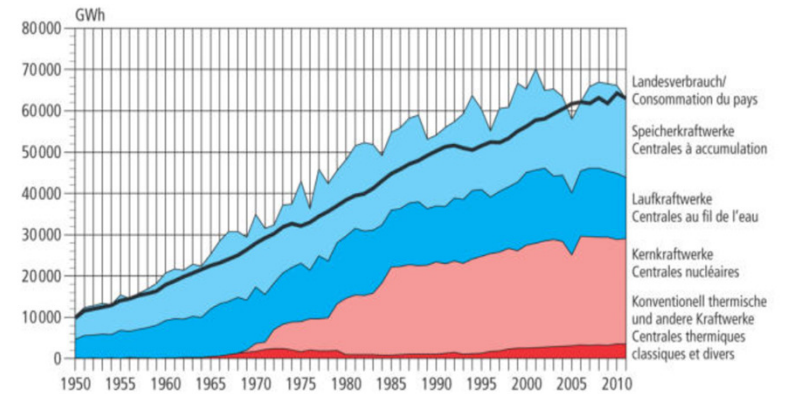
= 20 TWh

= Längst Alle

eMobile, Wärmepumpen versorgt



Tesla Solar: Aktuelle Entwicklungen zum Solardach!



KLIMAKRISE

Frühe Klimamodelle haben Erderwärmung exakt vorhergesagt

Fakt Klimakrise:

Weitgehend
menschengemacht

250'000 Studien

Exon, BP.....

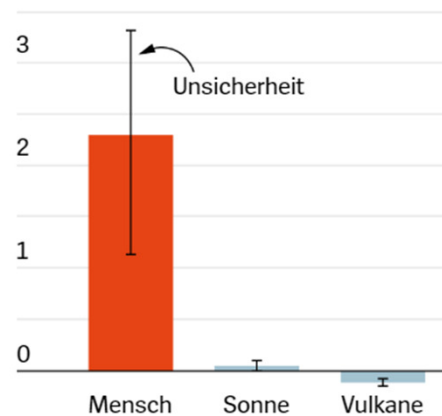
Milliarden \$ gegen Fakten



Klimakrise: Menschengemacht. Unsicherheiten. Faktoren.

Der Mensch treibt die globale Erwärmung

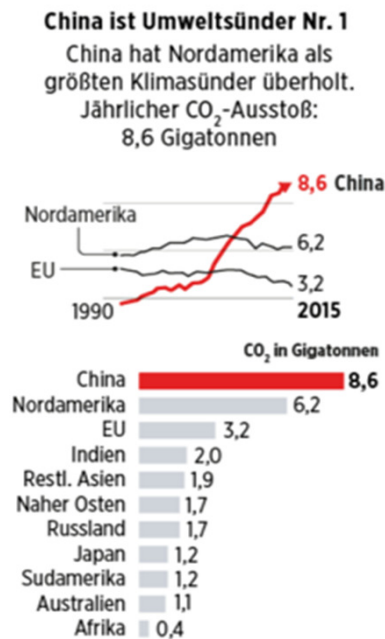
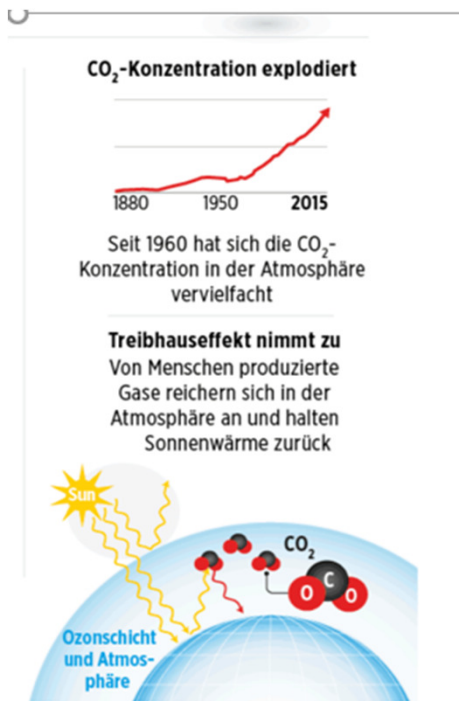
Änderung des Strahlungsantriebs von 1750 bis 2011 weltweit, in Watt pro Quadratmeter



Quelle: U.S. Global Change Research Program

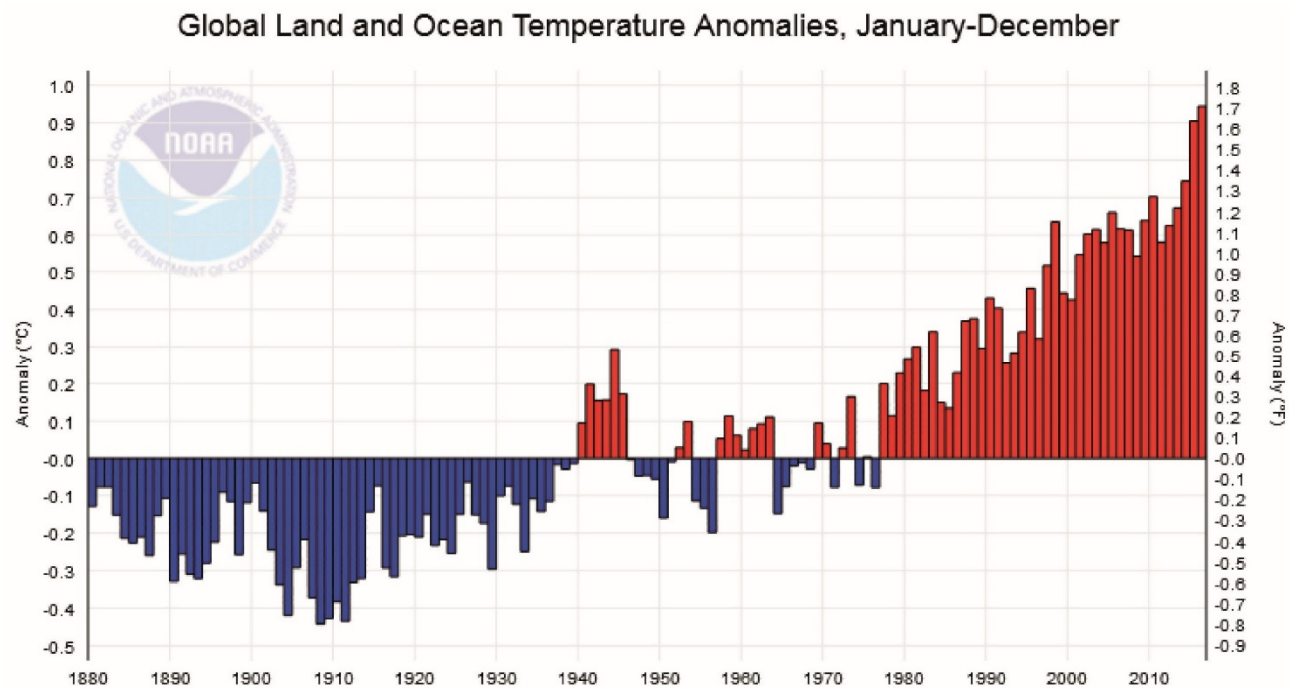
Grafik: Ursachen der Veränderung der Strahlungsbilanz – und damit der globalen Temperatur – seit der vorindustriellen Zeit. Quelle: US National Climate Assessment 2017.

Zunahme CO₂/Treibhausgase. Verursacher



info.BILD.de, Quelle: BamS

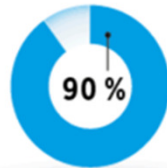
In kurzer Zeit: Weltweiter Temperaturanstieg seit Industrialisierung 1880



Auswirkungen Klimakrise weltweit

Alpengletscher schmelzen

Bis Ende des 21. Jahrhunderts werden wohl 90 % der Alpengletscher verschwunden sein



Meeresspiegel steigt

In 100 Jahren wird er ca. 1 Meter höher sein. Niedrig gelegene Regionen (rot) werden überflutet



Ernten fallen aus

Anbauzonen verschieben sich. In den Tropen drohen Ernteaufschläge (rot)



Wald verschwindet

Bis zu

170 Mio.

Hektar Wald werden bis 2030 abgeholzt, schätzt der WWF. Das ist die fünffache Fläche Deutschlands

Auswirkungen Klimakrise weltweit

Korallensterben



Im Great Barrier Reef vor Australien sind bereits 50 % gestorben

Eisbären sterben

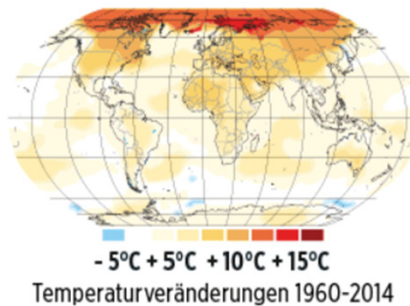
In der Arktis verschwindet ihr Jagdrevier, in wenigen Jahrzehnten gibt es sie nur noch im Zoo



Deutschland wird warm



Im Süden Deutschlands wird mediterranes Klima herrschen



2015 wärmstes Jahr

Die Durchschnittstemperatur ist 2015 erstmals 1 Grad höher als im vorindustriellen Zeitalter Ende des 19. Jahrhunderts. Besonders am Nordpol sind die Temperaturen angestiegen

Australien: Trocken, heiss: Fläche 4 x Schweiz



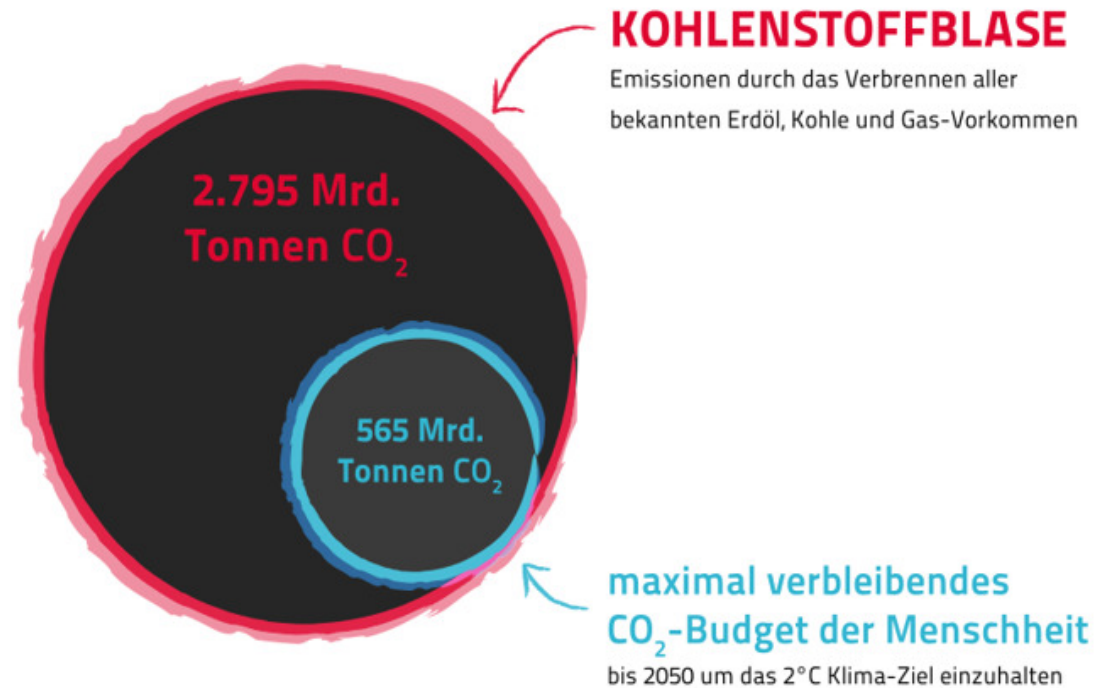
Bei den anhaltenden Buschbränden in **Australien** 2019/2020 kamen bisher 33 Menschen um (Stand 25. Januar 2020), den Flammen fiel bereits eine **Fläche** von 180.000 km² zum Opfer. Diese Buschbrände werden in verschiedenen Publikationen als „beispiellos“ bezeichnet.

[de.wikipedia.org › wiki › Buschfeuer_in_Australien](https://de.wikipedia.org/wiki/Buschfeuer_in_Australien)

[Buschfeuer in Australien – Wikipedia](https://de.wikipedia.org/wiki/Buschfeuer_in_Australien)

Was tun? Fossile Energie muss im Boden bleiben

Höchstens noch 1/5 der fossilen Energie nutzen und emittieren.



Quelle: Felix Müller nach Carbon Tracker Initiative 2013/ PIK Potsdam Institut für Klimaforschung

Schweiz Folgen: CH2018 MeteoSchweiz/ETH: Schweiz erwärmt sich weiter

Gemüsebauern bewässern trockene Böden,
Tropennächte rauben Schlaf
Hausbesitzer kämpfen mit Überschwemmungen.

1. Trockene Sommer: +2-4.5°C

Mittlere Regenmenge Sommer: Minus ein Viertel,
Verdunstung steigt: Böden trockener.

2. Mehr Hitzetage

- Hitzesommer 2003, 2018 Norm.

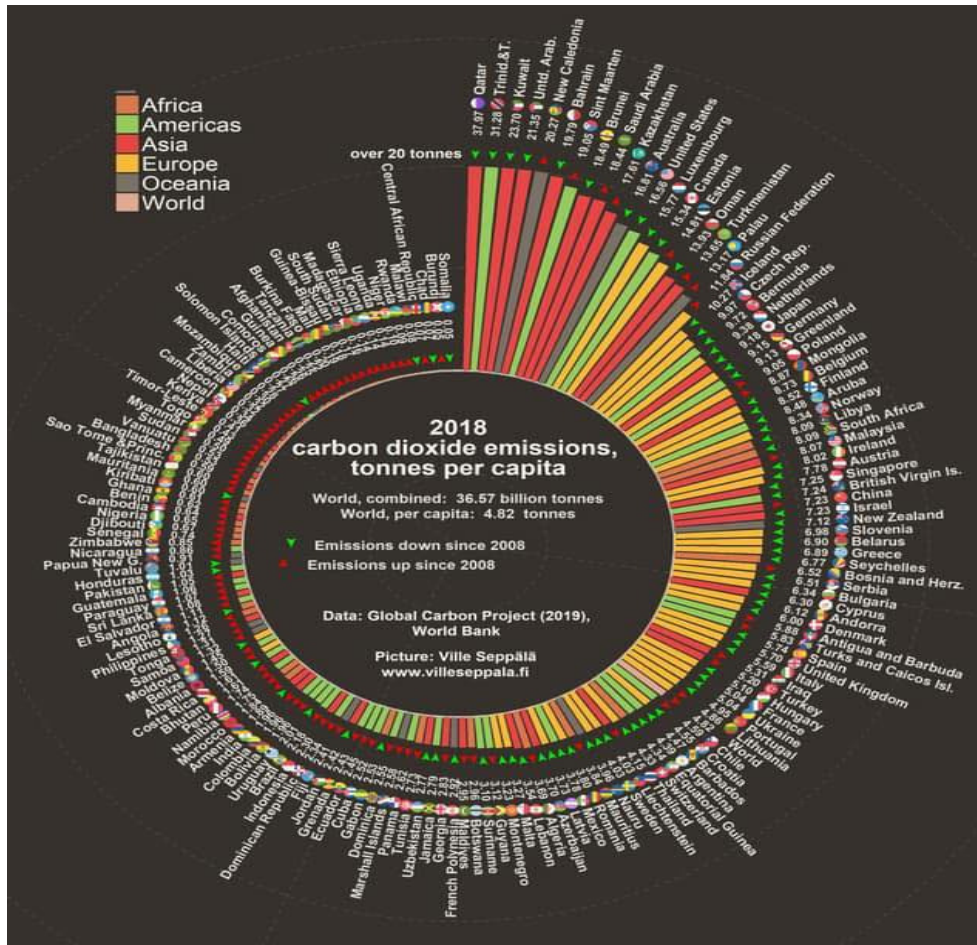
3. Heftige Niederschläge

Starkniederschläge häufiger, intensiver.
Plus 10% mehr Regen Winter/Frühjahr.

4. Schneearme Winter

Winter deutlich wärmer: Temperaturanstieg 2 - 3,5°C.
Mehr Niederschlag eher in Form von Regen.
Schnee seltener, weniger.
Schneebedeckung in tiefen Lagen halbiert.
Nullgradgrenze von heute 850 auf bis 1500 m ü. M.

5. Stürme, Hagel



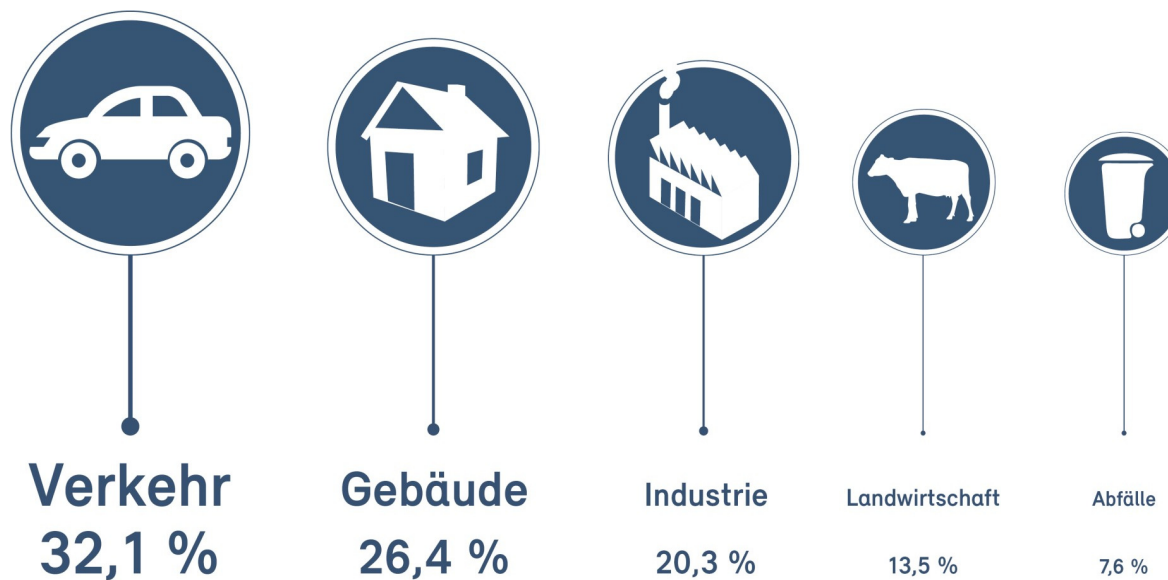
Schweiz:
4.3 t CO₂/Kopf

Mit Import:
12 t CO₂/Kopf

CH Treibhausgasemissionen: 51 Mio. Tonnen. Sektoren, 2015.

1 Prozent weltweit: 4.8 bzw. 12 Tonnen pro Kopf inklusive Graue Energieimporte, Luftverkehr.

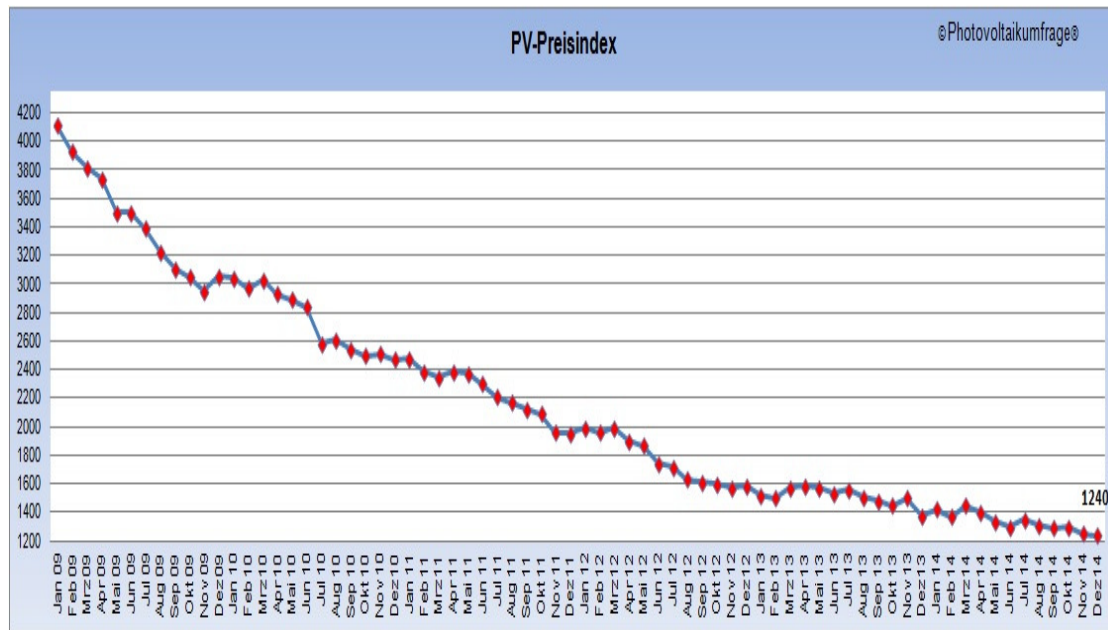
Einfamilienhäuser: Gut ein Drittel



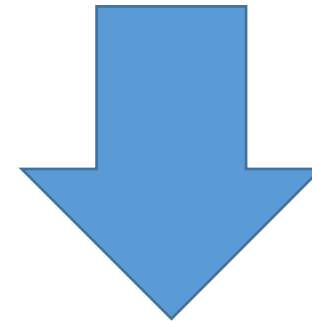
Was tun? Strategie, Planen, Denken: Effizienz gezielt Dämmen
Erneuerbare Energien: Wärmepumpe, Solaranlage
eMobilität, Biodiversität, Senken Nutzen
national/international



Klimaretter: Erneuerbare Energien Durchbruch: V.a. PV, Wind.
 Preise grosse Photovoltaikanlagen ca. 5-6 Rp./kWh Stromgestehungskosten.
 Parität: günstiger wie fossile Energiequellen ohne externe Kosten
 Atom neu: ca. 13-15 Rp./kWh ohne externe Kosten



Preise PV Schweiz installiert



- 2020 ca. 1500 CHF kWp
- 2030 ca. 1000 CHF kWp
- 2050 ca. 600-700 CHF kWp

Kosten PV

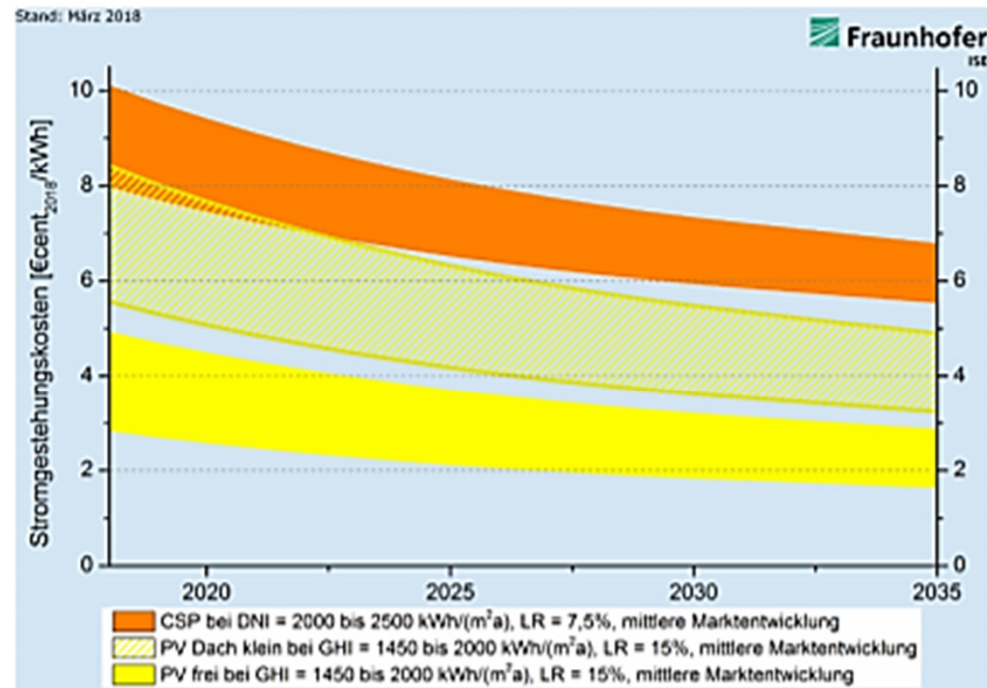
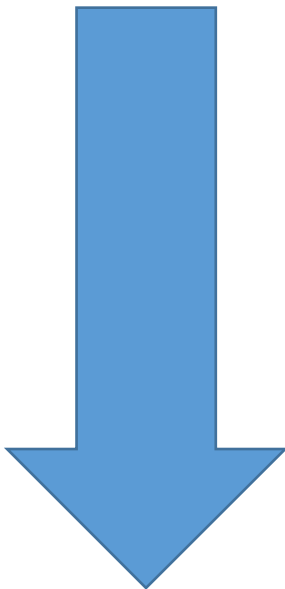
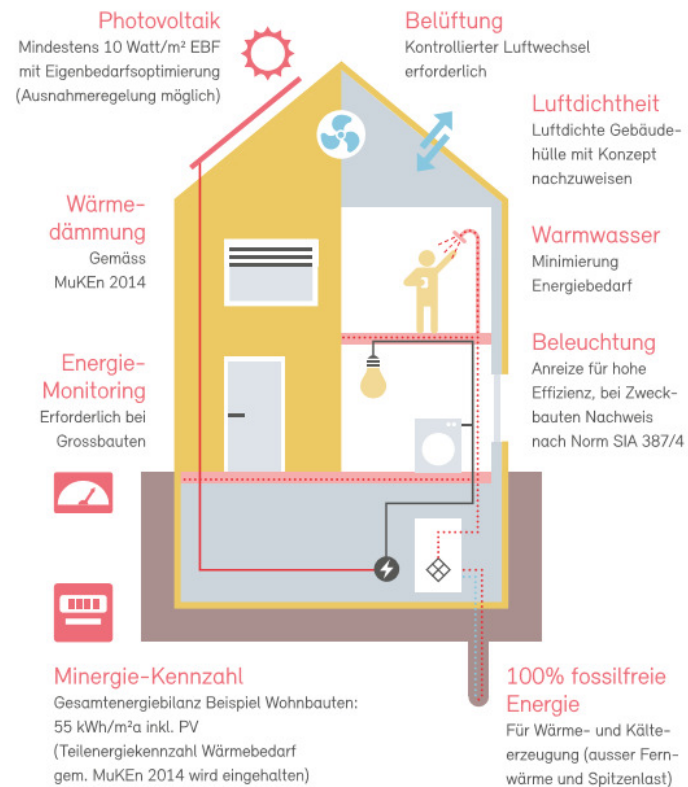


Abbildung 22: Entwicklung der Stromgestehungskosten für PV- und CSP-Anlagen an Standorten mit hoher Solarstrahlung kWh/(m²a).

Standards

Das Minergie-Haus

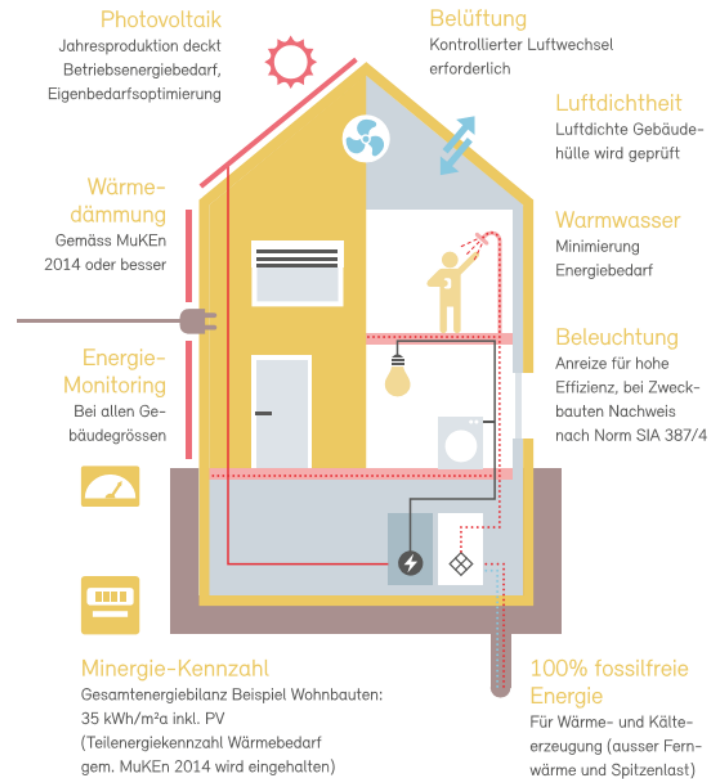
(Beispiel Neubau)



Standards

Das Minergie-A-Haus

(Beispiel Neubau)




Standardlösungen gemäss MuKE n 2014. Luzern Gesetz!

Historisch gewachsen: Kompliziert.

Zweckmässig?

Wirksamkeit?



Gebäude 1990

GEAK Klasse D*
ca. Fr. 500.-

Ersatz des Kessels
ohne weitere Auflagen

*Der Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK, www.geak.ch) ist eine standardisierte Energie-etikette für Gebäude. Er ermöglicht einen Vergleich zu anderen Gebäuden und gibt Hinweise für energetische Verbesserungs-massnahmen. Gebäude mit Baujahr 1990 und jünger oder umfassend gedämmte Altbauten erreichen bei einer GEAK-Expertise die Klasse D. Und damit kann der Ölkessel-Ersatz ohne weitere Auflagen erfolgen. Die Kosten für einen GEAK für ein Einfamilienhaus belaufen sich auf etwa Fr. 500.-.

Informationen zu den Standardlösungen gemäss MuKE n

SL 1 Sonnenkollektoren für Warmwasser (Standardlösung 1): Für die Warmwasseraufbereitung wird die Wärme durch Solarkollektoren auf dem Dach gewonnen. Hier gibt es ein vielfältiges Angebot, oft als Paketlösung erhältlich. Kosten EFH: ca. Fr. 15'000.-

SL 7 Warmwasserwärmepumpe mit Photovoltaik (Standardlösung 7): Der Wärmepumpen-Boiler gewinnt die Wärme für die Warmwasseraufbereitung oft direkt aus der Raumluft. Im Winter bringt die Ölheizung die notwendige Unterstützung. Die zusätzlich verlangte Photovoltaik entspricht einer Anlage von ca. 1 kW – empfohlen werden aber 2 bis 3 kW. Kosten EFH: ca. Fr. 15'000.-

Falls diese relativ einfach umzusetzenden Lösungen nicht möglich sind, empfehlen wir Ihnen unseren kostenlosen Beratungsservice 0800 84 80 84 in Anspruch zu nehmen, um die weiteren Möglichkeiten zu besprechen.

SL 6 Wärmekraftkopplung (Standardlösung 6): Bei dieser Lösung erzeugt ein Dieselmotor gleichzeitig elektrische Energie und Wärme.

SL 8 Ersatz der Fenster (Standardlösung 8): Diese Variante ist erfüllt, wenn im gesamten beheizten Gebäudeteil alte Isolier- oder Doppelverglasungen (U-Wert $\geq 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$) mit 3-fach verglasten Fenstern (U-Wert Glas $\leq 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$) ersetzt werden.

SL 9 Wärmedämmung von Fassade und/oder Dach/Estrichboden (Standardlösung 9)

SL 10 Bivalente Heizung (Hybridlösung) (Standardlösung 10): Ein Heizsystem mit erneuerbarer Energie (mindestens 25% der im Auslegungsfall notwendigen Wärmeleistung) wird mit einem Ölbrennwertkessel für die Spitzenlast kombiniert (Heizung und Warmwasser ganzjährig).

SL 11 Kontrollierte Wohnungslüftung (Standardlösung 11): Neu-Einbau einer kontrollierten Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung

Ziel: Plusenergie-Gebäude, CO2 neutral

- Plusenergie-Gebäude:
 - Ein Plus ist ein Plus.
- CO2 neutral:
 - Erneuerbares Heizsystem
 - CO2 Vermeidung: Produktion Erneuerbare Energie – P!
- Viel einfacher zu erreichen wenn man denkt!

Fallbeispiel: 6 Varianten

EnWI =

Energetisch Wirtschaftlich Investieren.

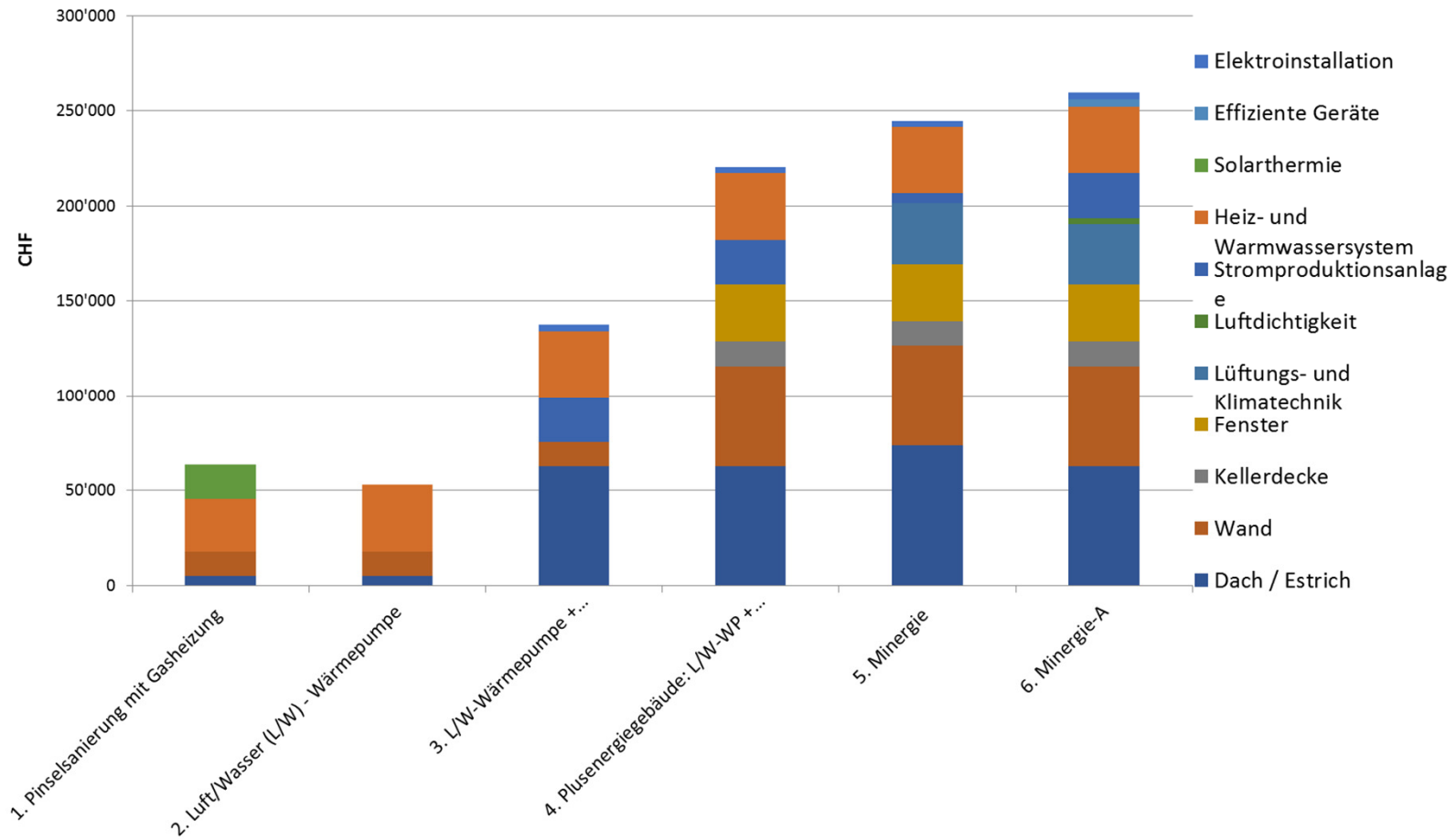


EnWI

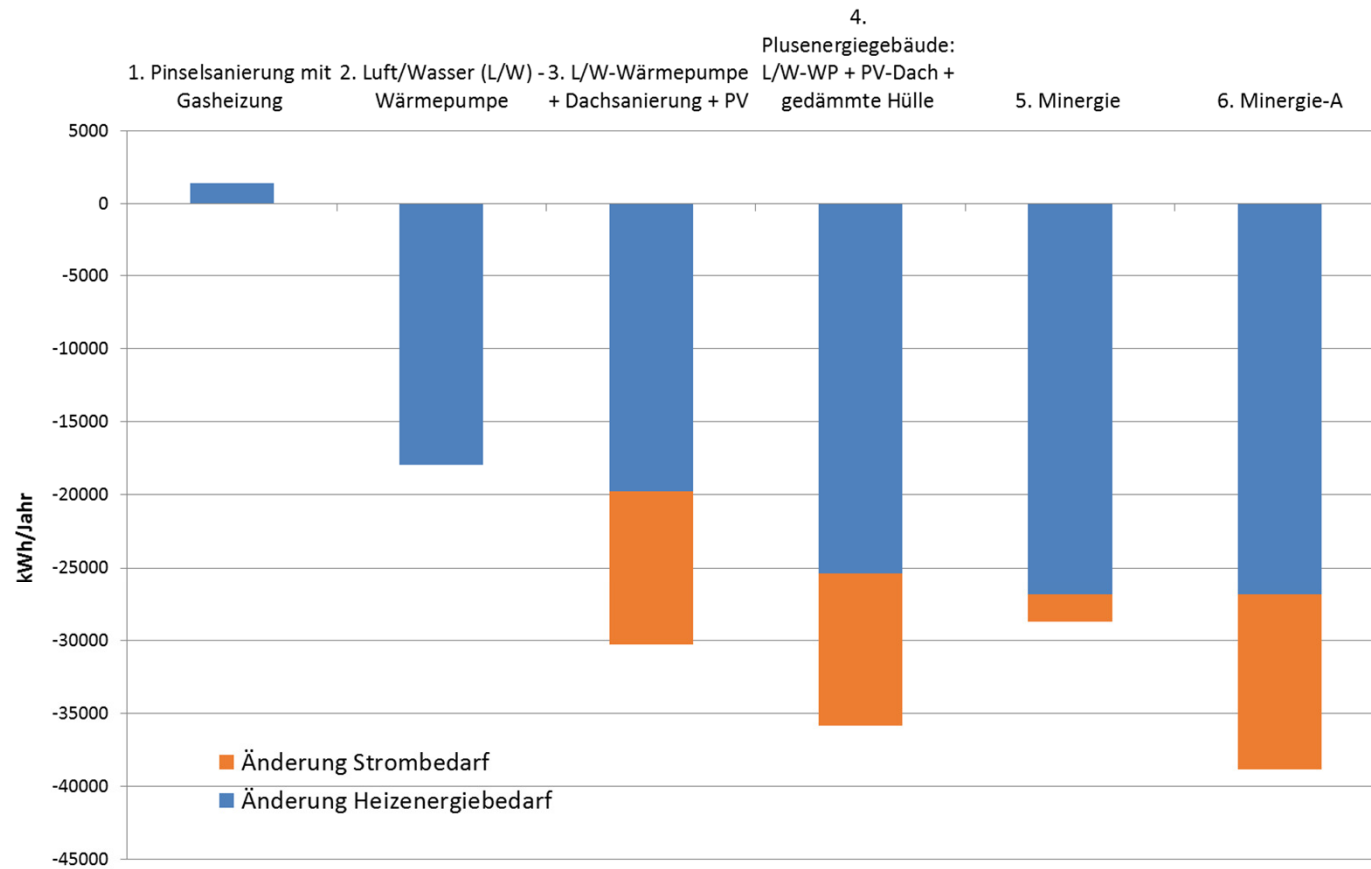


IST-Zustand	Variante 1: Nicht erneuerbare Energie max. 90%	Variante 2 Erneuerbar Heizen, CO2- freier Betrieb	Variante 3 Erneuerbar Heizen und eigenen Strom produzieren	Variante 3 Plusenergiegebäude Hoher Komfort	Variante 4 Minergie Bester Komfort	Variante 6 Minergie-A Bester Komfort
<ul style="list-style-type: none"> • Elektro-Feststoffspeicherheizung • Holz-Gussheizkessel • Elektroboiler-Warmwasser 	<ul style="list-style-type: none"> • Pinselanstrich • Gas-Heizung • Holz-Gussheizkessel • Solarthermische Anlage für Warmwasser (Standard-Lösung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pinselanstrich • Luft-Wasser Wärmepumpe 	<ul style="list-style-type: none"> • Pinselanstrich • Luft-Wasser Wärmepumpe • Energetische Dachsanierung • Integrierte 11kWp-Photovoltaikanlage 	<ul style="list-style-type: none"> • Luft-Wasser Wärmepumpe • Energetische Dachsanierung • Integrierte 11kWp-Photovoltaikanlage • Dämmung Aussenwände • Neue Fenster • Dämmung Kellerdecke 	<ul style="list-style-type: none"> • Luft-Wasser Wärmepumpe • Energetische Dachsanierung • Integrierte 2kWp-Photovoltaikanlage • Dämmung Aussenwände • Neue Fenster • Dämmung Kellerdecke • Luftdichtheit • Komfortlüftung 	<ul style="list-style-type: none"> • Luft-Wasser Wärmepumpe • Energetische Dachsanierung • Integrierte 11kWp-Photovoltaikanlage • Dämmung Aussenwände • Neue Fenster • Dämmung Kellerdecke • Luftdichtheit • Komfortlüftung
Investitionskosten der Sanierung						
	63'300.- CHF	52'800.- CHF	137'400.- CHF	220'600.- CHF	244'490.- CHF	259'600.- CHF
Energieeinsparungen						
Energiebedarf bisher: 33'400 kWh/a	+ 1'400 kWh/a	- 18'000 kWh/a	- 30'300 kWh/a	- 35'900 kWh/a	- 28'800 kWh/a	- 38'900 kWh/a
Energiekosten						
6'300 CHF/a	4'000 CHF/a	3'100 CHF/a	1'500 CHF/a	400 CHF/a	1'000 CHF/a	- 200 CHF/a
Energierendite						
	3.0%	6.0%	2.9%	1.8%	1.3%	1.6%

Investitionskosten der Sanierungsvarianten

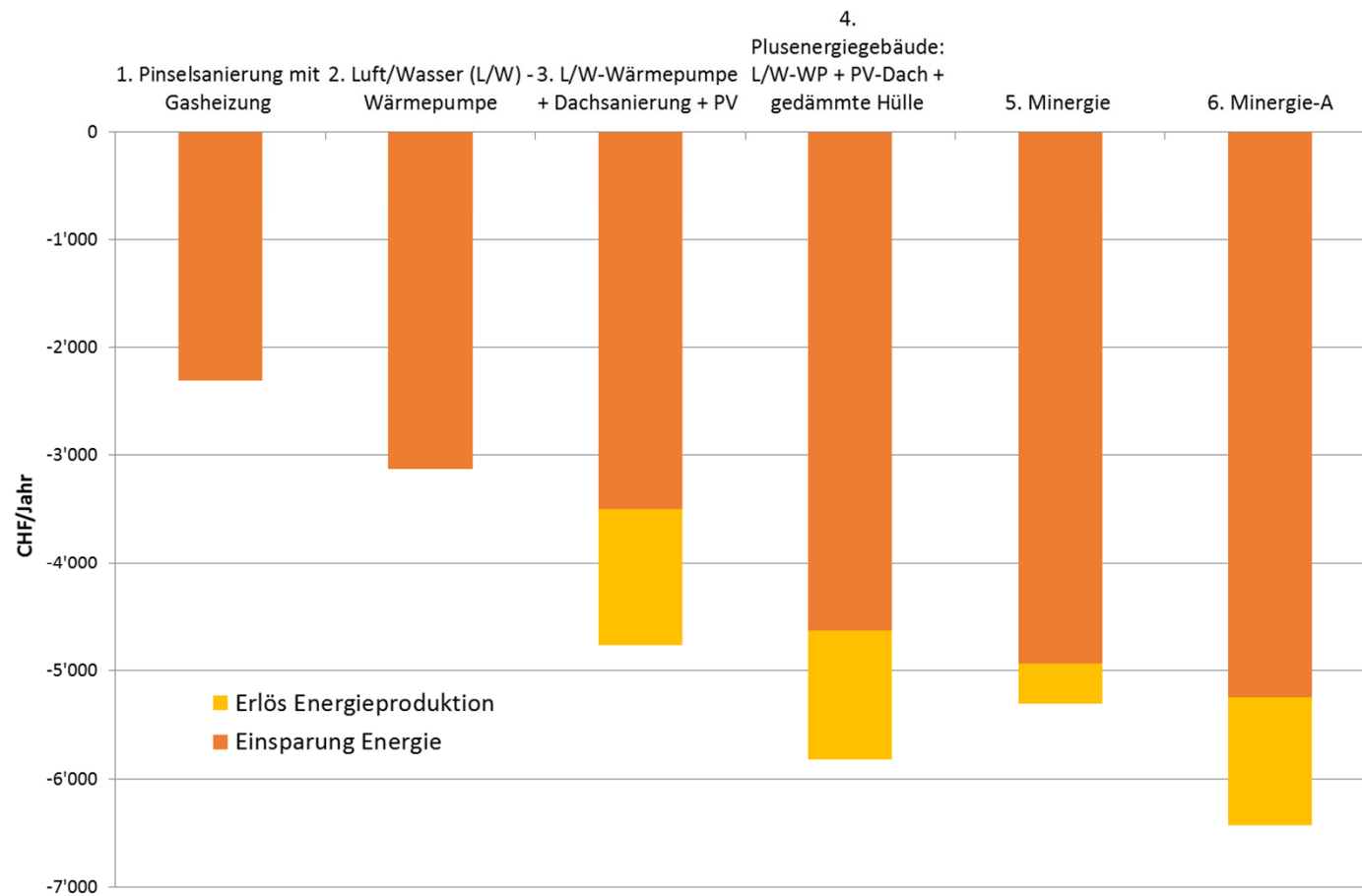


Energiebedarfsänderung durch die Sanierungsvarianten

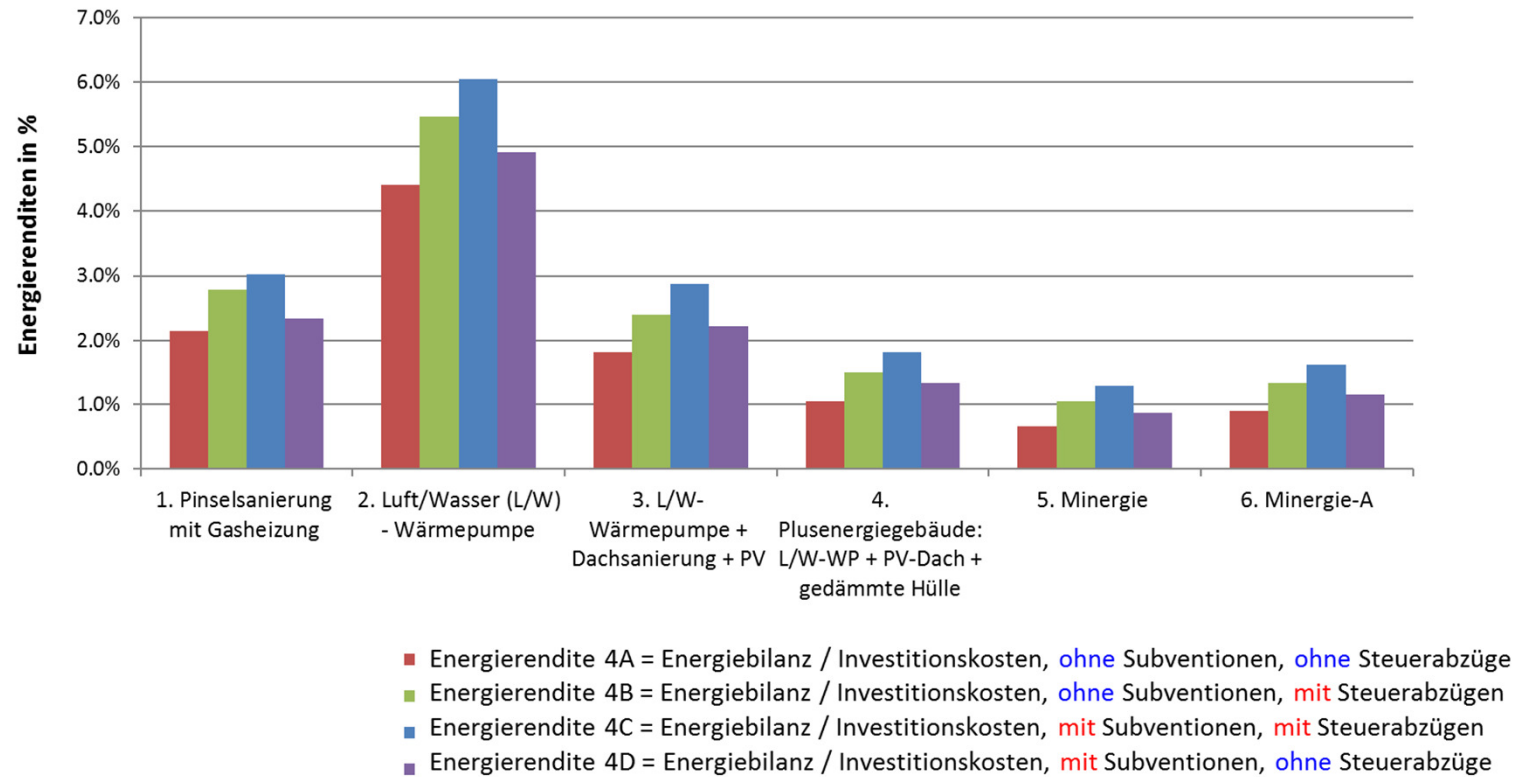


Energiekosteneinsparung und Erlös Photovoltaik

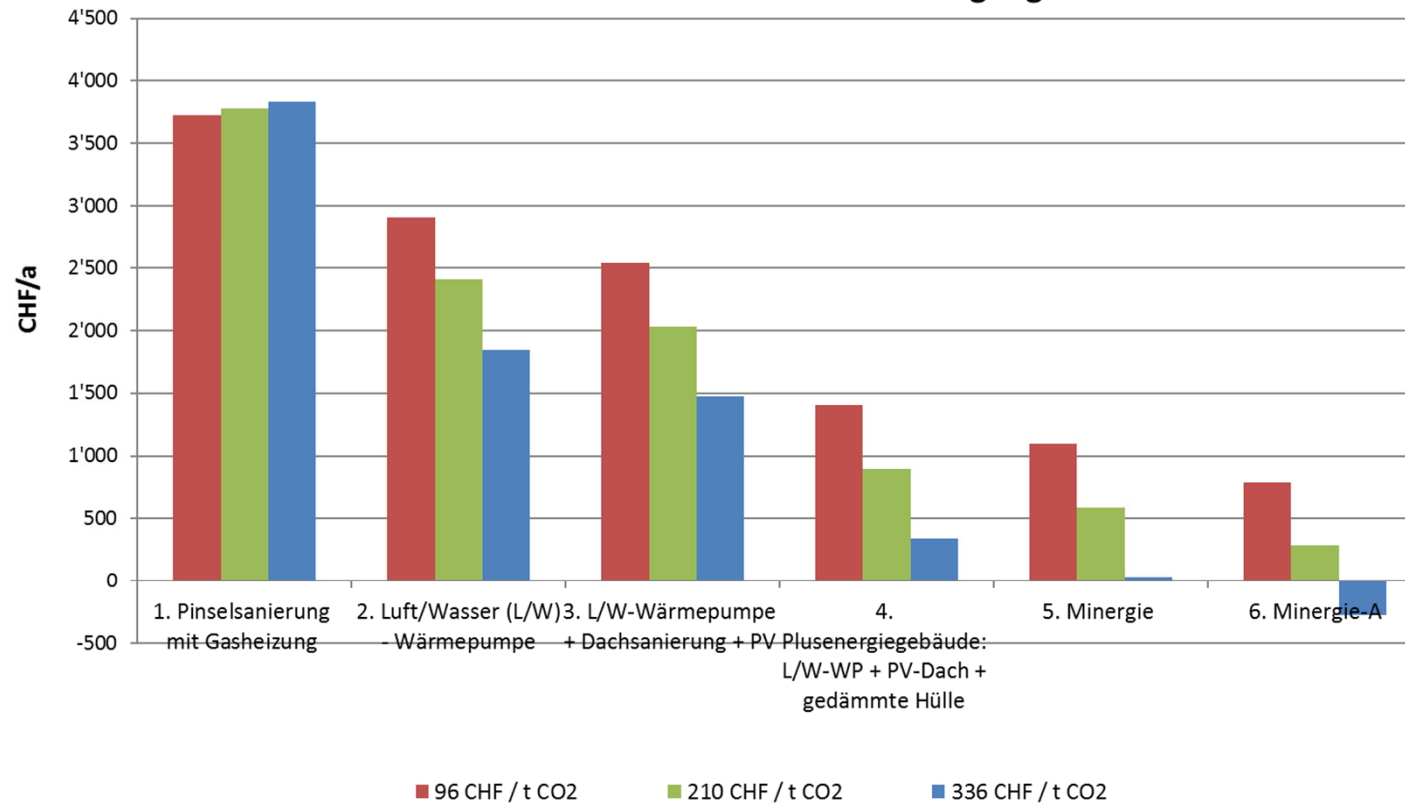
Energiekosten vor Sanierung: 6'260.- CHF/a



Energierendite ohne/mit Subventionen, ohne/mit Steuerabzug



Änderung der Mietnebenkosten bei steigender CO₂-Abgabe inkl. der Rückverteilung Annahme: Personenbelegung: 3



Fazit

- EHF: Vielfältige Potentiale – Nutzen, Wohlstand erhalten, steigern
- Umfassende Planung:
 - Nutzungskonzept, Weitergabe, vererben
- Umwelt/Ökologie: Grosse Potentiale – Chancen
 - Strategie/Planung:
 - Standard Minergie: Quasi Neubau, Umfassende Sanierung, Modernisierung, Aufstockung, Komfort etc.
 - Gezielt Wärmedämmen: Fenster, Dach, Keller, Wand
 - **Heizungersatz: Erneuerbare Energien. Primär Wärmepumpe statt fossil**
 - **Erneuerbare Energien: Photovoltaik PV ganzes Dach, Fassade**
 - **eMobilität: Kein Benziner oder Diesler**
- Energie und Wirtschaft mit Förderbeiträgen, Steuerabzüge planen, beachten.
- **Grosse individuelle Vorteile** – positive Auswirkungen auf Wirtschaft und Umwelt.

Viel Spass mit

- Ihrem Einfamilienhaus und
- Ihrer gelungenen Sanierung

Danke für die Aufmerksamkeit!



www.energie-wende-ja.ch



EnWI

