



Gebäudeerneuerung und Energieeffizienz

Mittwoch, 2. Nov. 2011 / 19.15 – 20.00 Uhr

Martin Sennhauser



**Energiefachstelle
Baden**

Übersicht



- Das Warum
- Erneuerungszyklen und ein wenig Theorie
- Heizsysteme für Wohnhäuser
- Fördersysteme von Bund und Kanton
- Weiteres Vorgehen
- Fragen



Das Warum

und die zu lösenden Probleme

Welt: Klima

Ressourcen \leftrightarrow Wachstum

CH: Versorgungssicherheit

Techn. Risiken

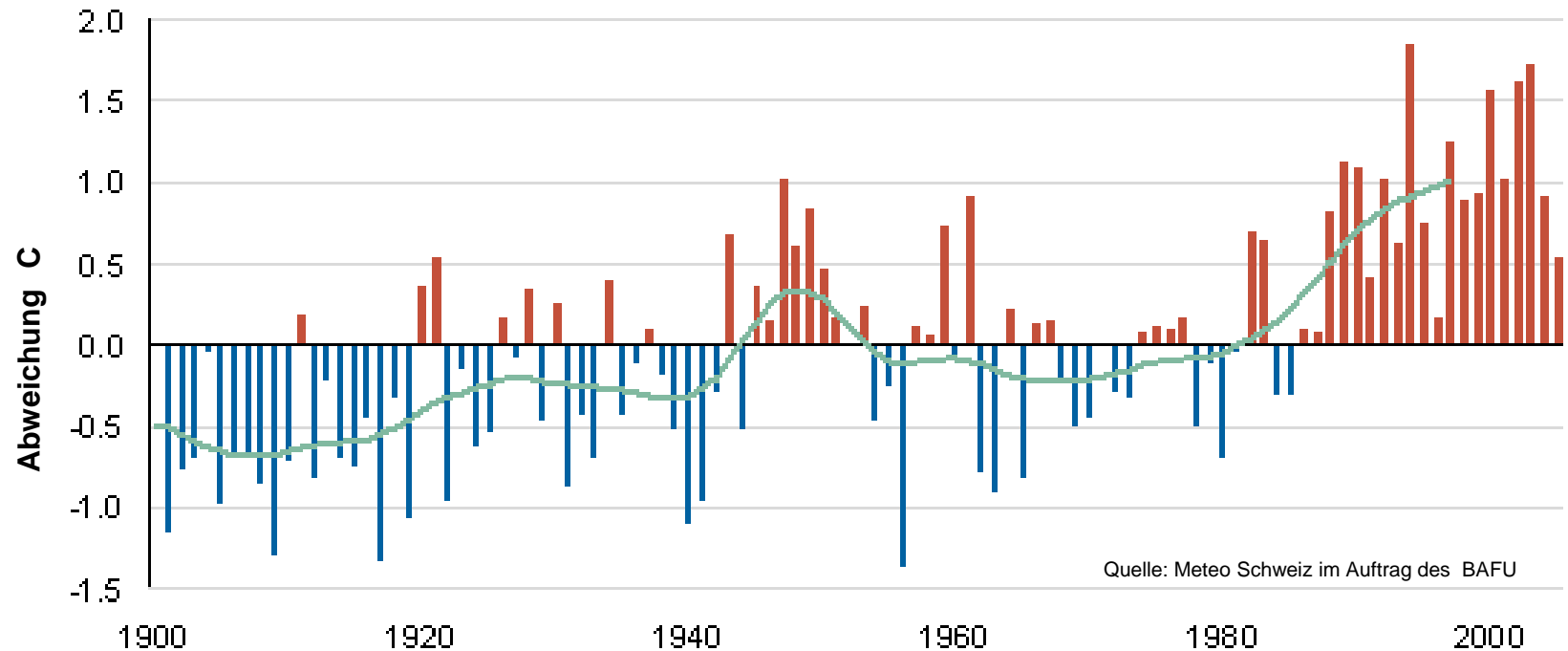
Abhängigkeit vom Ausland





Jahres-Temperatur in der Schweiz 1900 – 2005

Temperaturabweichungen vom langjährigen Mittel (0.0 C)



- Jahre unter der Norm 1961-1990
- Jahre über der Norm 1961-1990
- 20-jähriges gewichtetes Mittel

In der Schweiz ist die durchschnittliche Temperatur zwischen 1970 und 2005 um 1,5 C angestiegen. Das ist rund eineinhalbmal schneller als auf den übrigen Landflächen der Nordhalbkugel. Der Gletscherschwund, Rückgang der Schneedecke im Mittelgebirge und Veränderungen der Vegetation zeugen vom Klimawandel.



Peak Oil

Siehe:

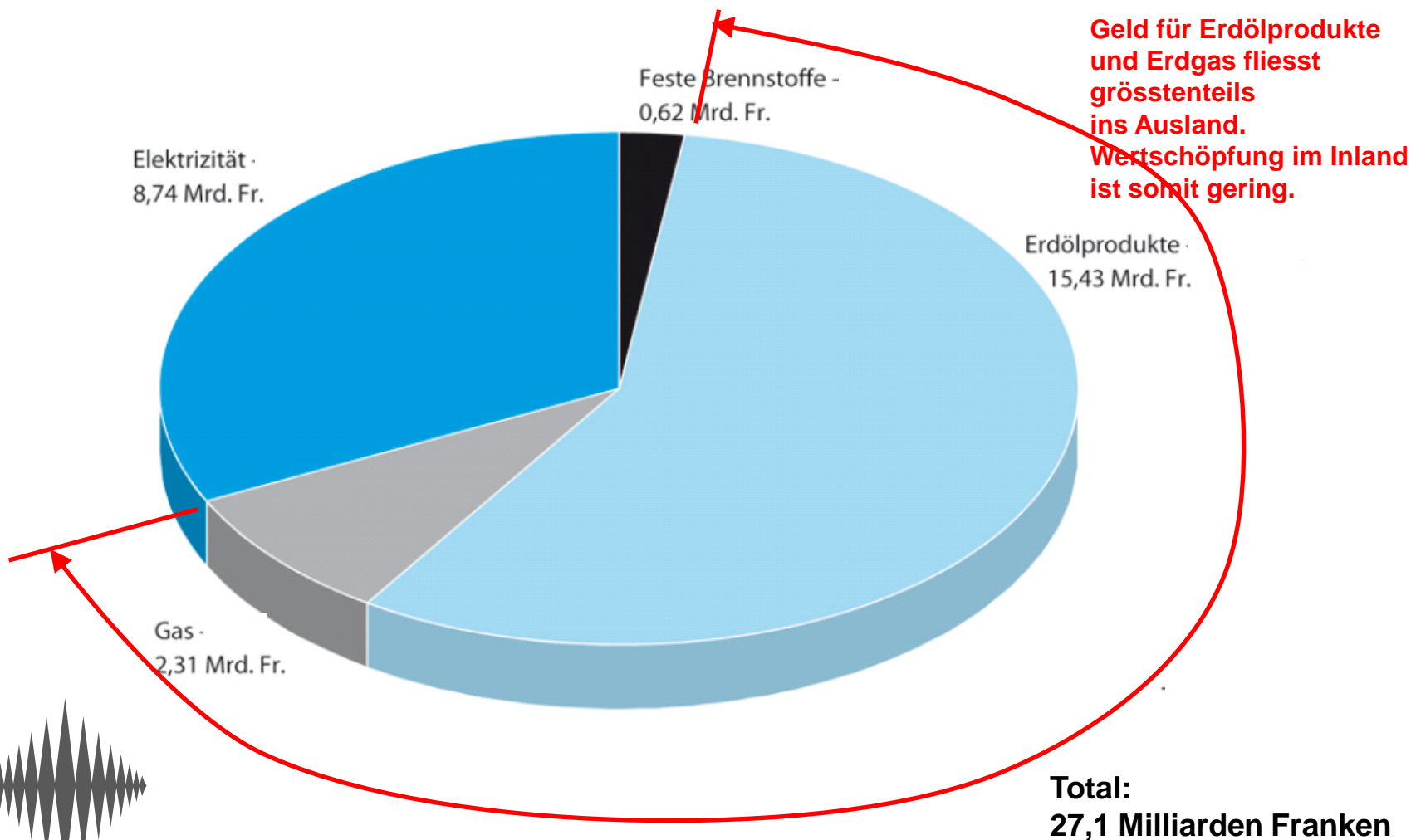
www.peakoil.net



**Energiefachstelle
Baden**

Auslandabhängigkeit der Schweiz

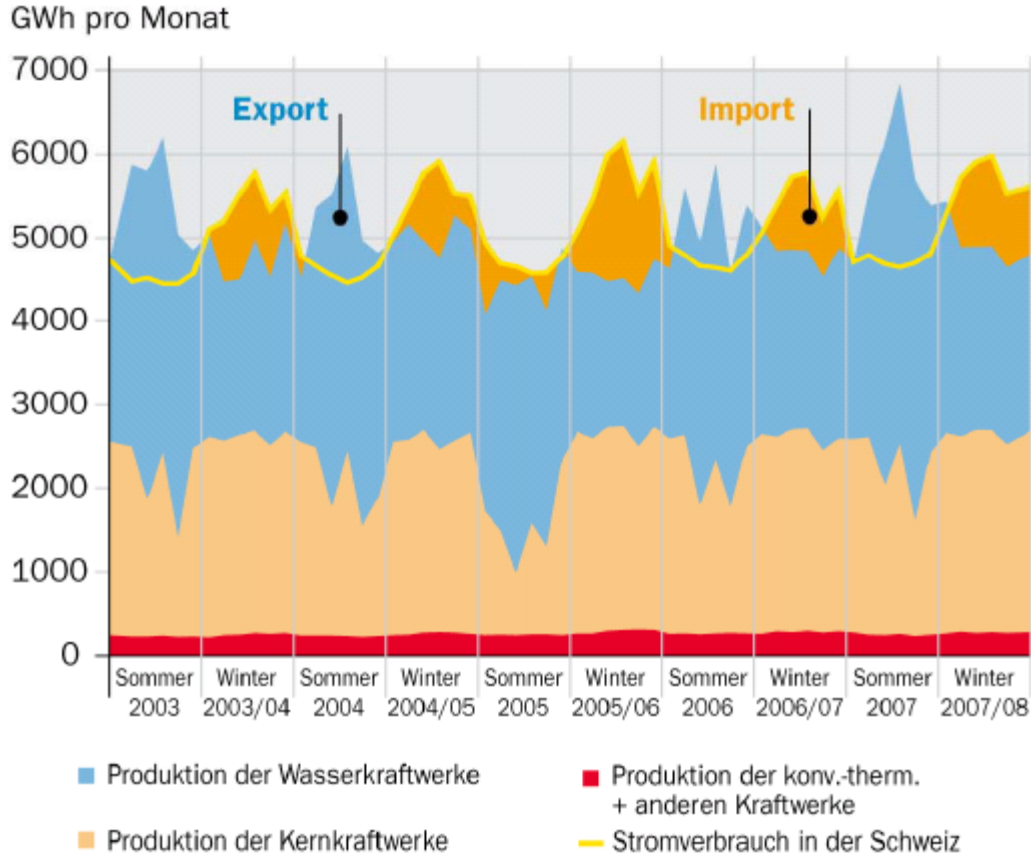
Endverbraucher-Ausgaben für Energie 2009



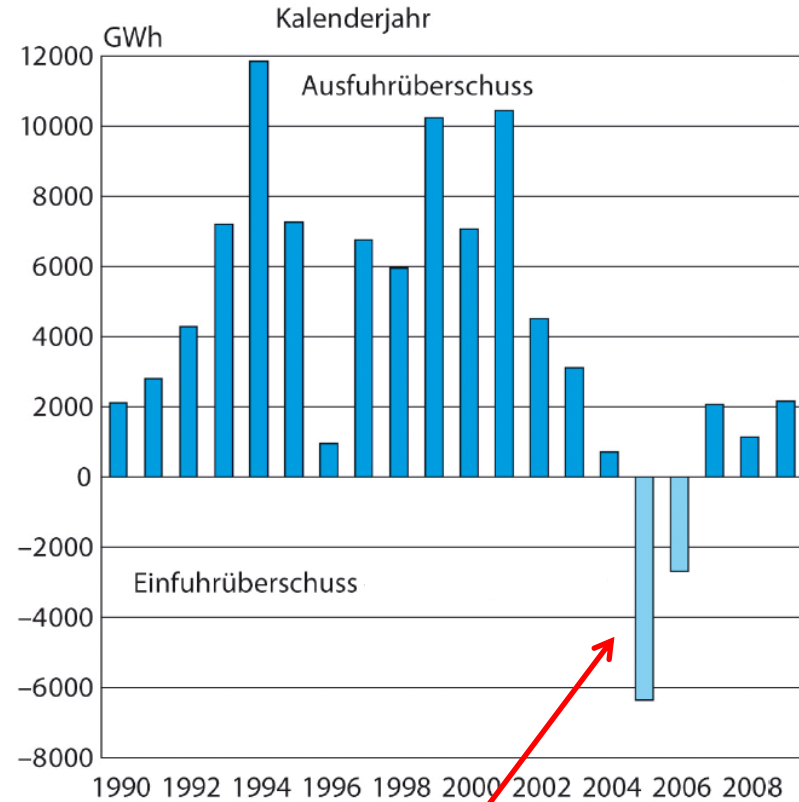
**Energiefachstelle
Baden**

Quelle: BFE Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2009

Strom: Produktion und Verbrauch in der Schweiz



Im Winter nimmt der Stromverbrauch zu, aber die Produktion sinkt.



Schweiz verbrauchte mehr Strom als sie produzierte (Einfuhrüberschuss)

Im Jahr 2005: 6'350 GWh

Im Jahr 2006: 2'703 GWh



**Energiefachstelle
Baden**

Das steht uns zur Verfügung

Erdöl

Erdgas

Kohle

Atom

Biomasse

Biogas

Wasser

Gezeiten

Sonne

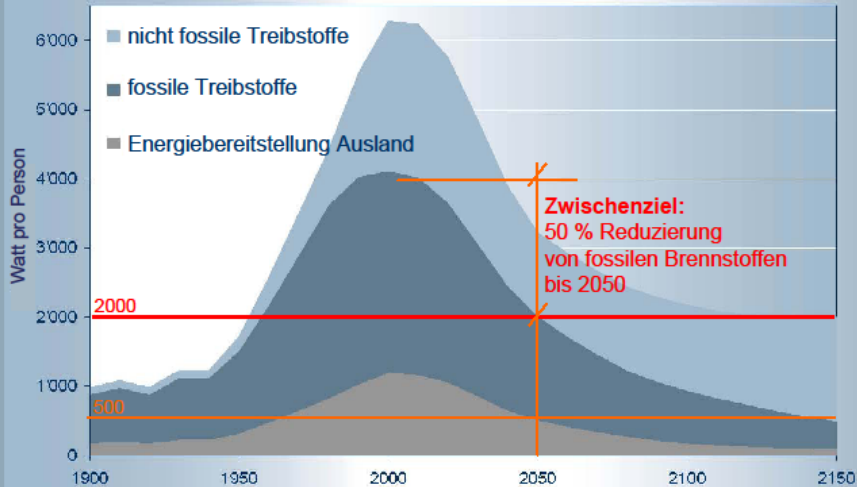
Wind

Erdwärme

Joker: Effizienz



Absenkepfad 2000-Watt-Gesellschaft

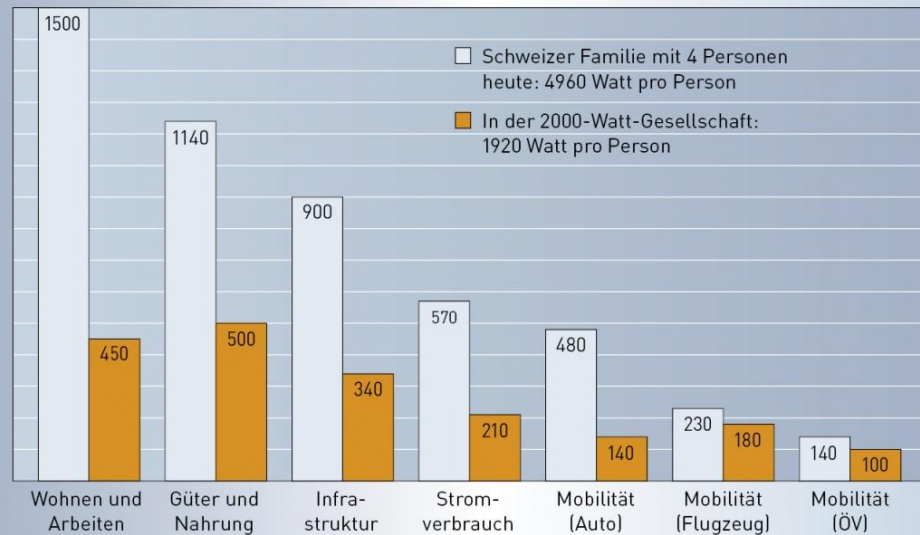


Der Energie-Gesamtkonsum in der Schweiz beträgt heute 6000 Watt pro Person.
Diese Grafik zeigt die potentielle Entwicklung hin zur 2000-Watt-Gesellschaft

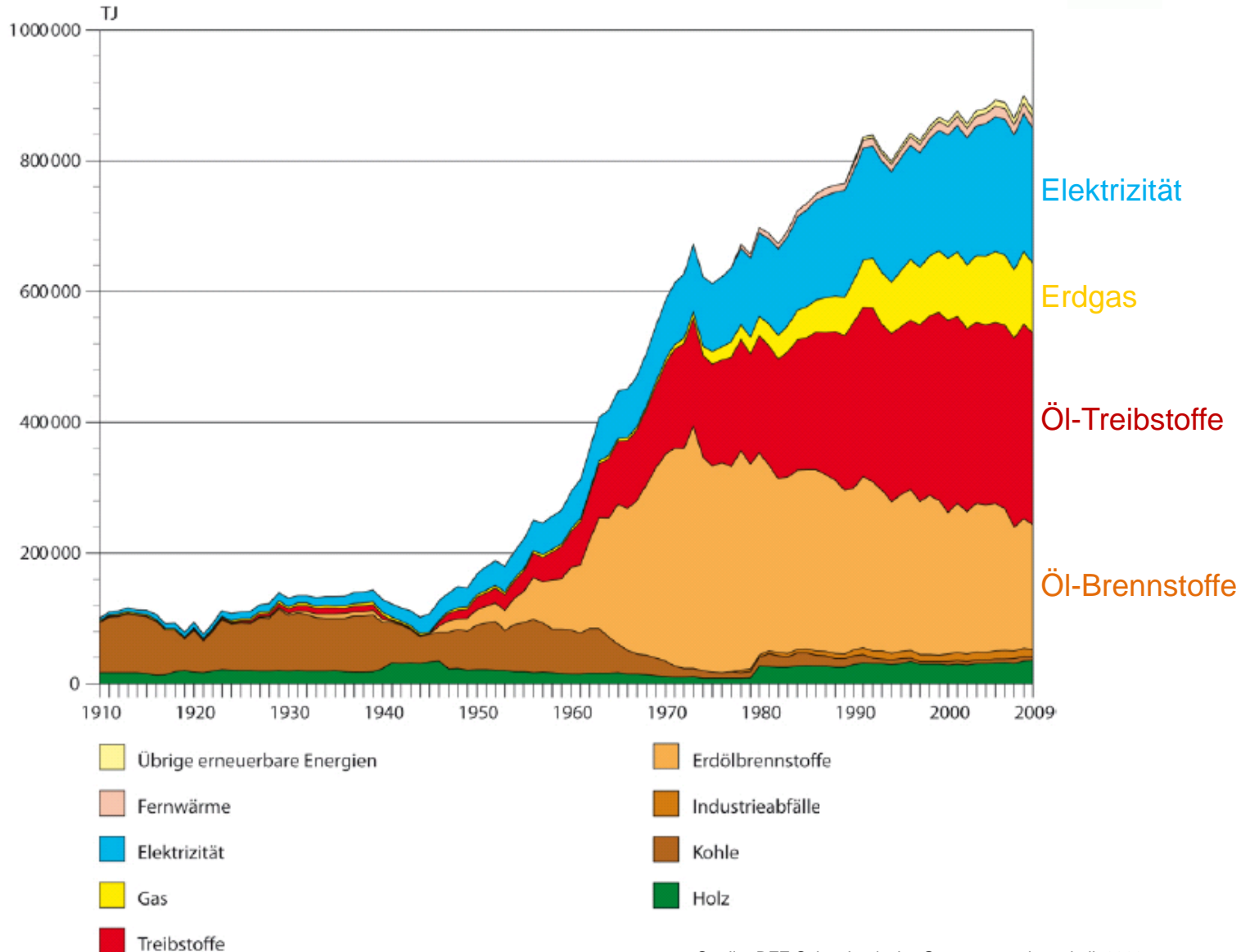
Schweizer Familie mit 4 Personen
heute: ca. 6000 Watt pro Person
In der 2000-Watt-Gesellschaft
ca. 2000 Watt pro Person



Energiebedarf in Watt

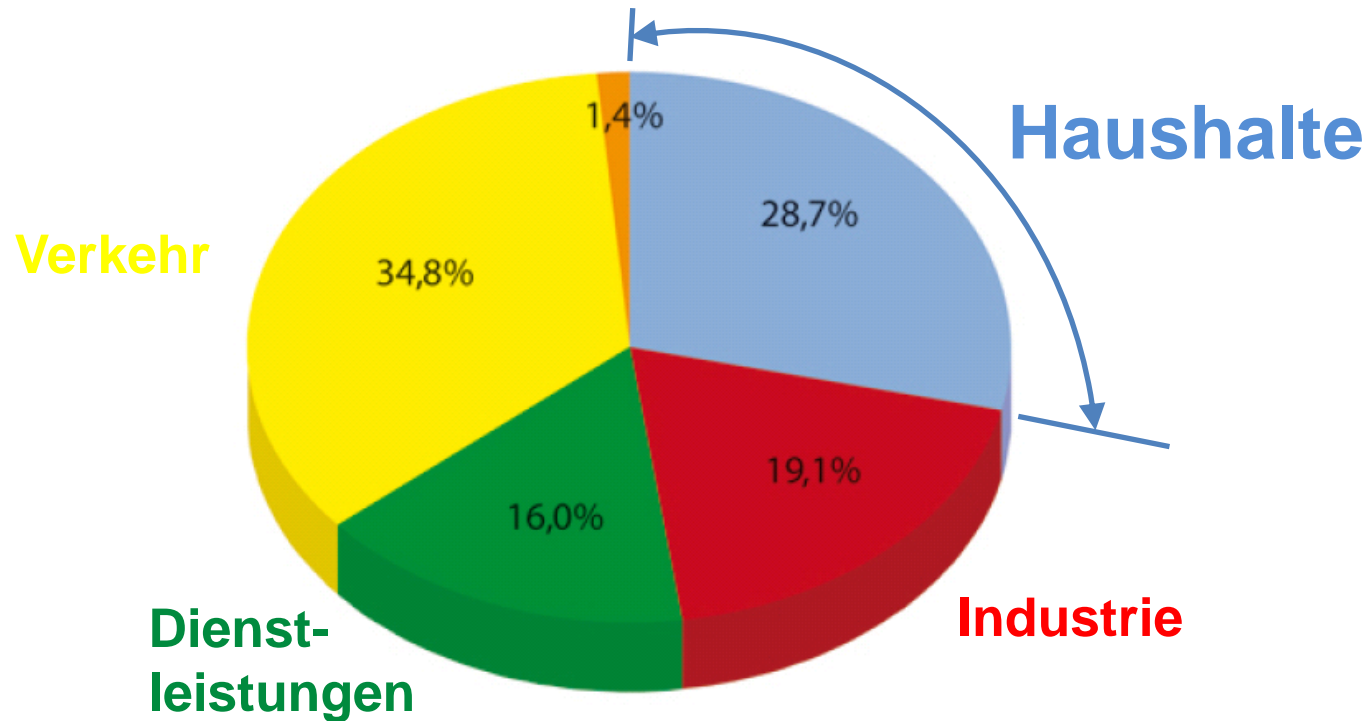


Endenergieverbrauch 1910 – 2009 nach Energieträgern



Quelle: BFE Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2009

Aufteilung Energieverbrauch der Schweiz im Jahr 2009 nach Verbrauchsgruppen (Total 877'560 TJ)

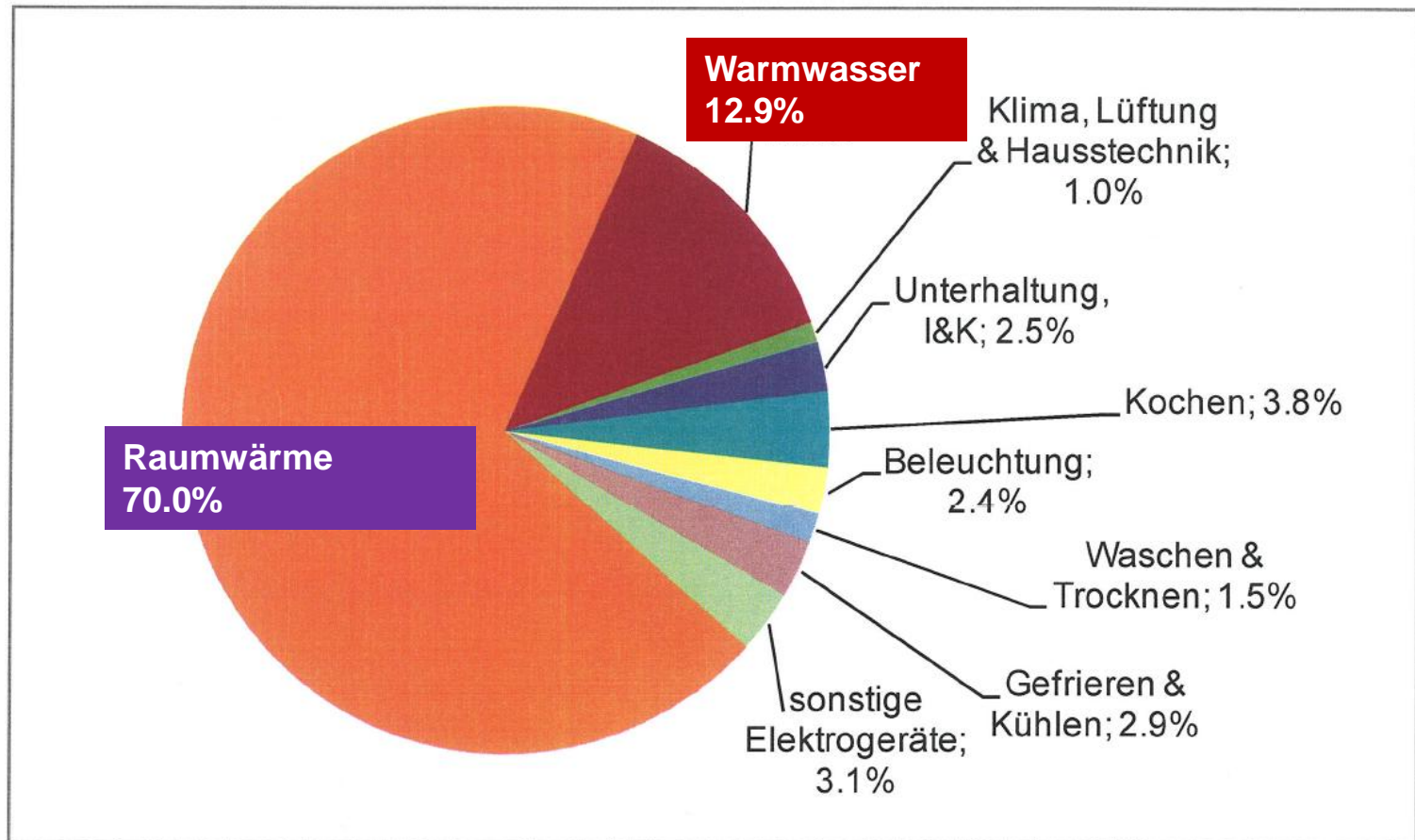


- Haushalte
- Industrie
- Dienstleistungen
- Verkehr
- Statistische Differenz inkl. Landwirtschaft



Verwendungszweck – Energie in Wohnhäusern

→ Anteil für private Haushalte

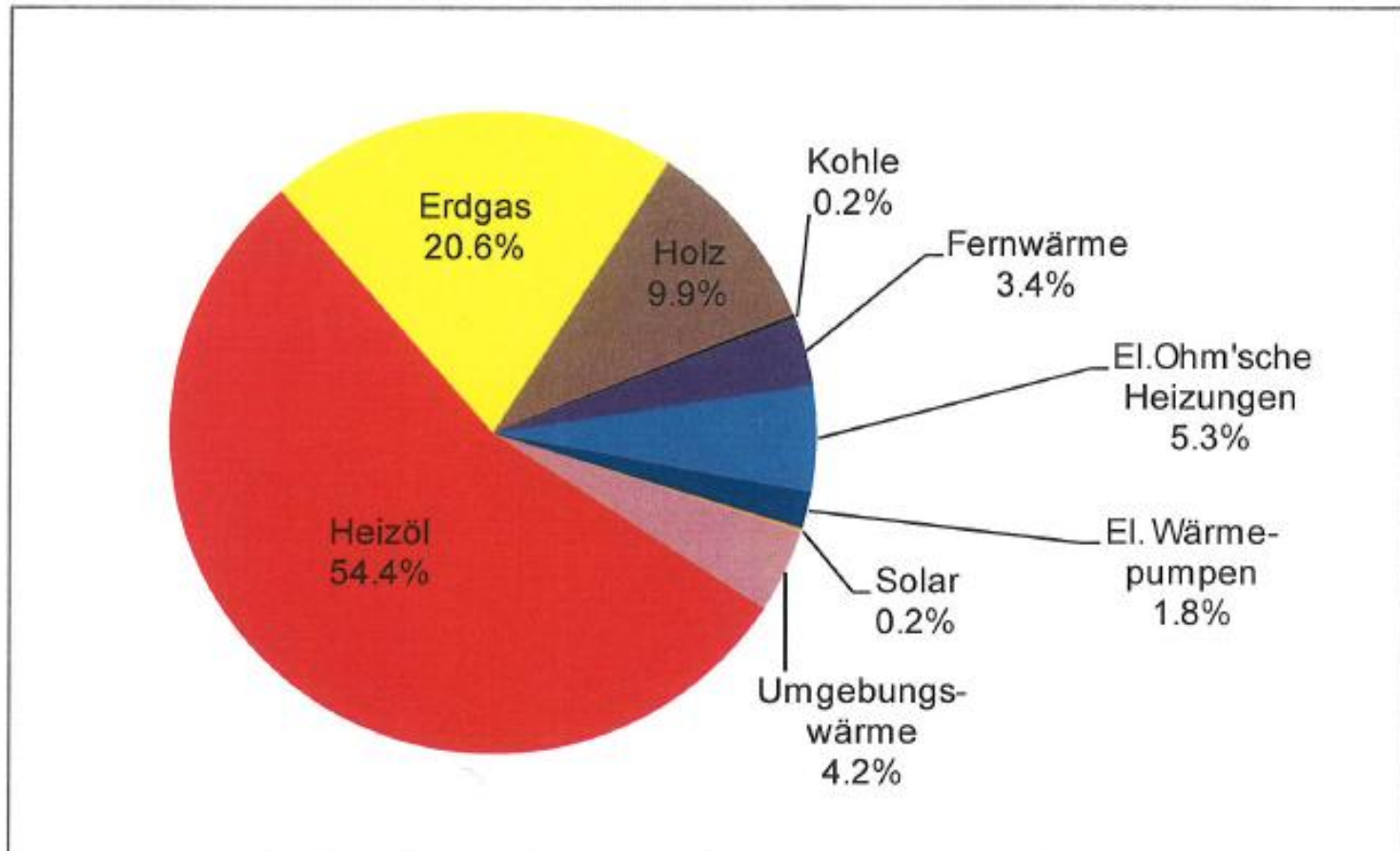


Quelle: Studie Bundesamt für Energie (BFE)
"Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs
2000 bis 2009 nach Verwendungszwecken"



Raumwärme (Heizenergie) – verwendete Energieträger

→ Anteil für private Haushalte

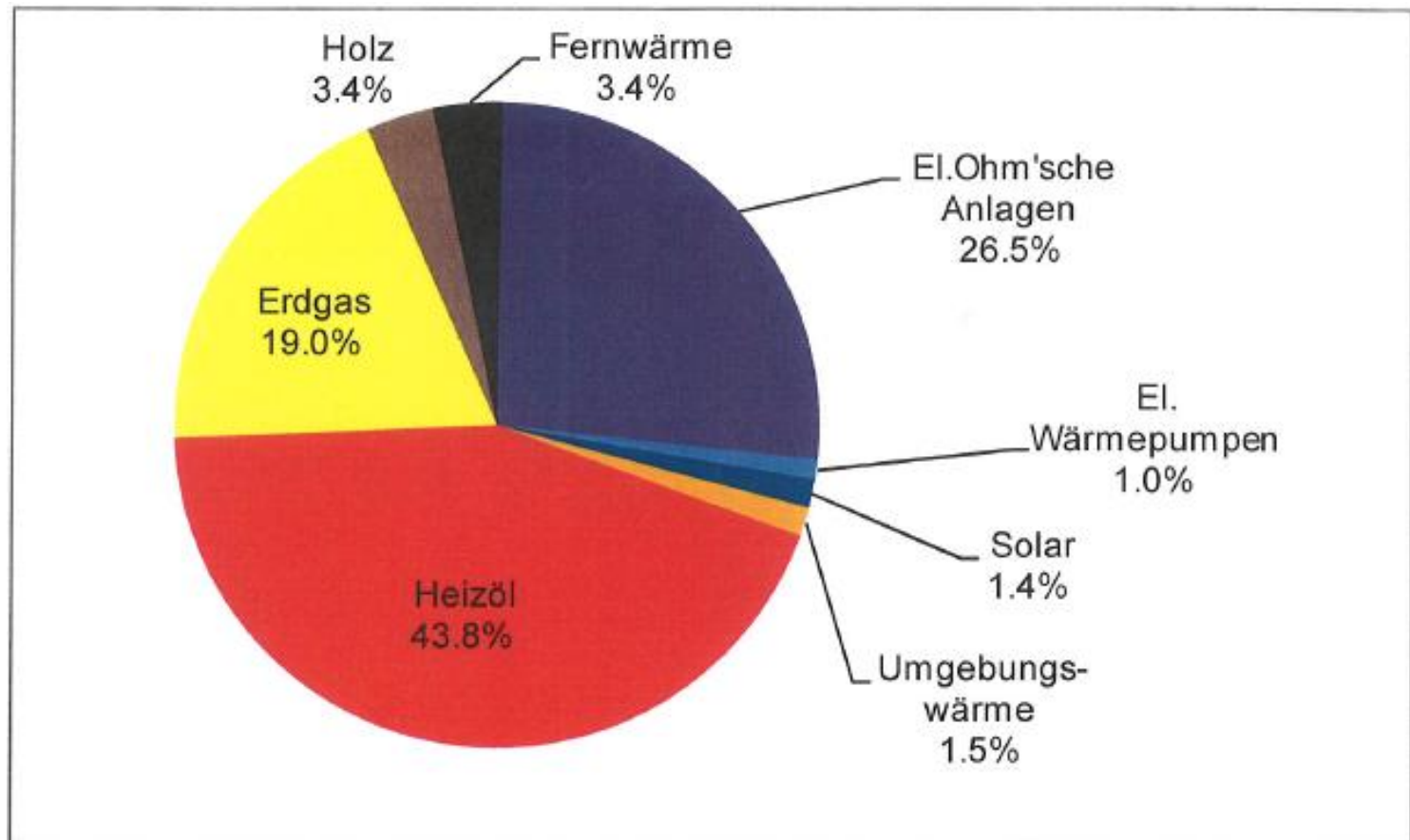


Quelle: Studie Bundesamt für Energie (BFE)
"Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs
2000 bis 2009 nach Verwendungszwecken"



Warmwasser-Erzeugung – verwendete Energieträger

→ Anteil für private Haushalte



Quelle: Studie Bundesamt für Energie (BFE)
"Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs
2000 bis 2009 nach Verwendungszwecken"



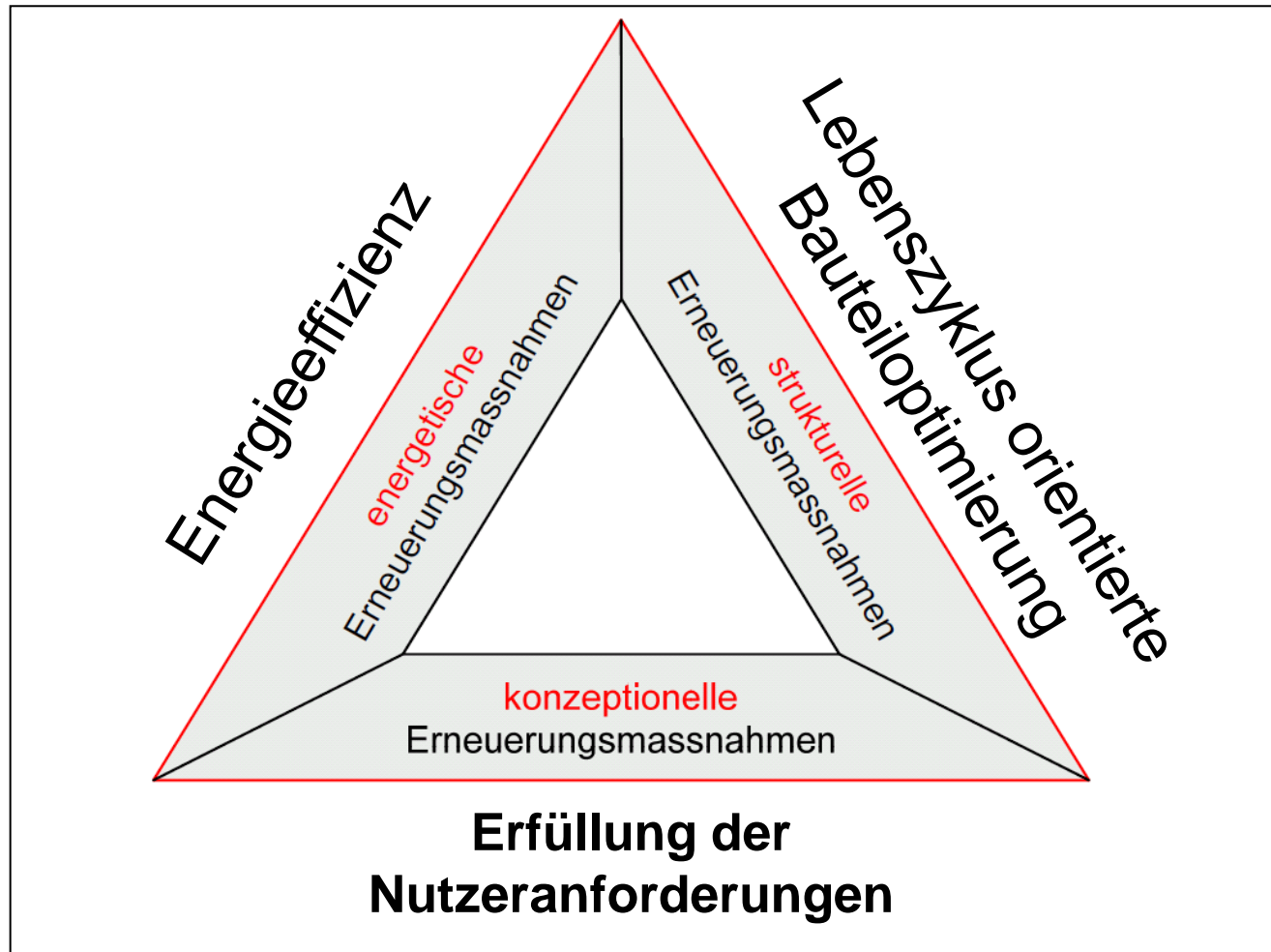
Erneuerungszyklen

Energieflüsse am Gebäude

Begriffe

Kennwerte





Quelle:

© Veronika Pichler, Zürich 2009, Dissertation ETH Zürich

Auszugsweiser Nachdruck unter Quellenangabe erlaubt

ISBN 978-3-909386-91-8





Wie gut ist der energetische Zustand meiner
Liegenschaft?
Gesamtbetrachtung und Beratung



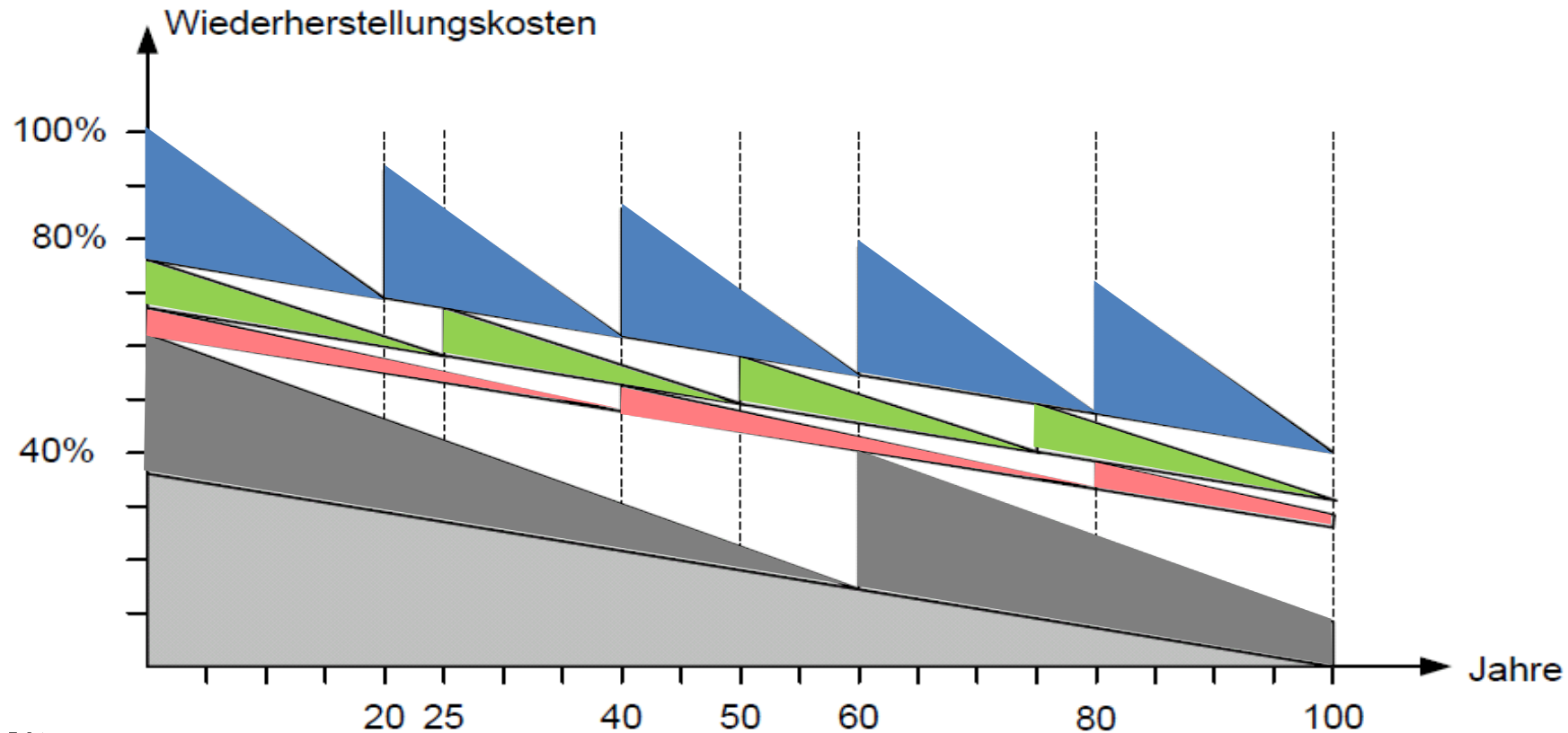


alle 20 Jahre: Ausbau, Sanitär, Heizung

alle 25 Jahre: Fassade, Fenster, Dach

alle 40 Jahre: Elektroinstallationen

alle 60 Jahre: Rohbau



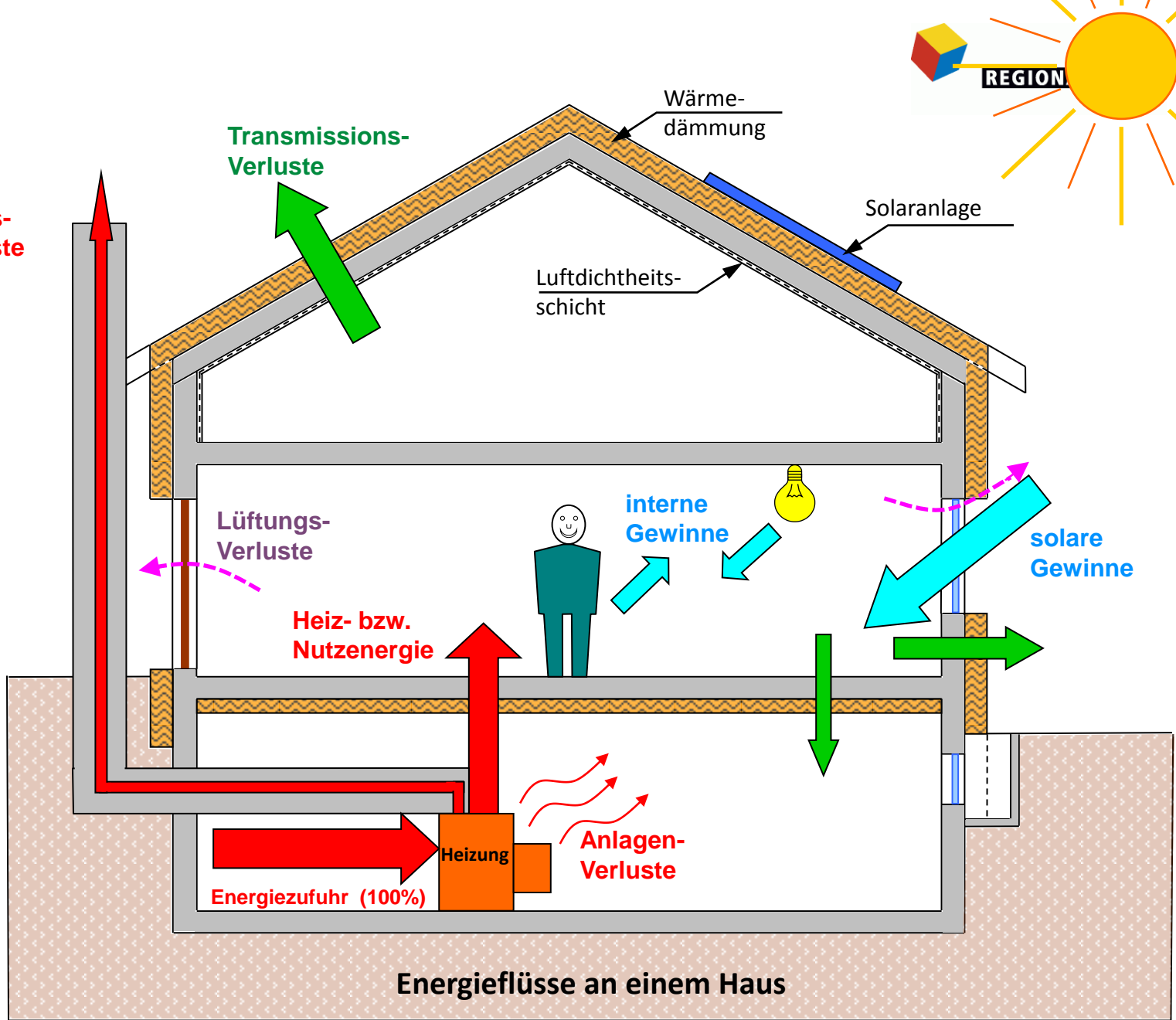
Quelle:

© Veronika Pichler, Zürich 2009, Dissertation ETH Zürich

Auszugsweiser Nachdruck unter Quellenangabe erlaubt

ISBN 978-3-909386-91-8





Leistung und Energie

Leistung: momentan Wert (z.B. Blitz, sehr grosse Leistung)

Energie: Leistung mal Zeit (z.B. Blitz relativ kleine Energie)

Einheiten

Leistung: **Watt W** **1 kW = 1000 W**

Energie: **Joule J** **1 J = 1 Ws** = (sehr kleine Einheit)

praktische Einheiten:

kWh und MJ (1 kWh = 3.6 MJ)

1 Liter Öl = 1 m³ Erdgas = 10 kWh = 36 MJ

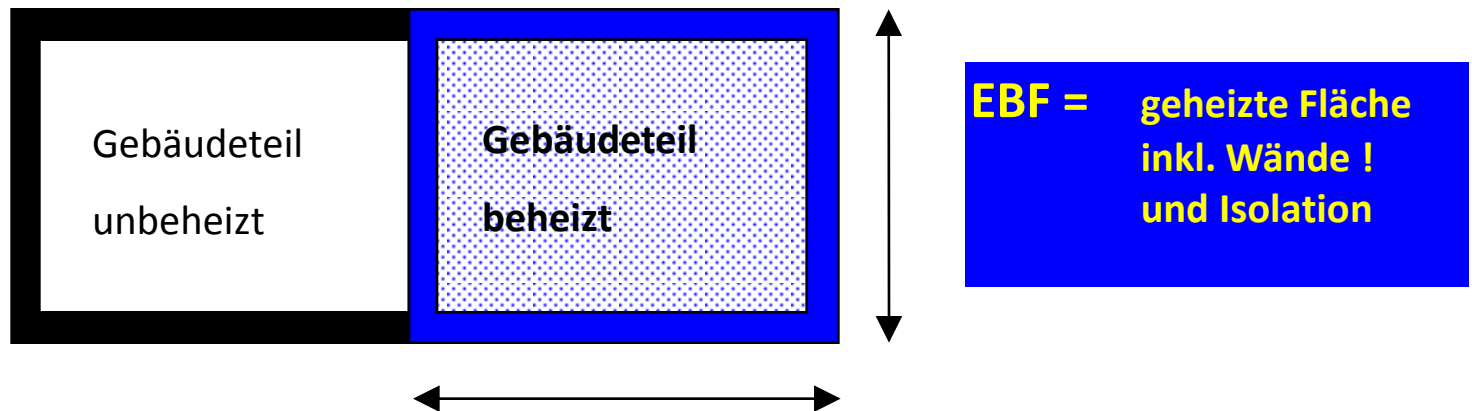


Energiekennzahl E

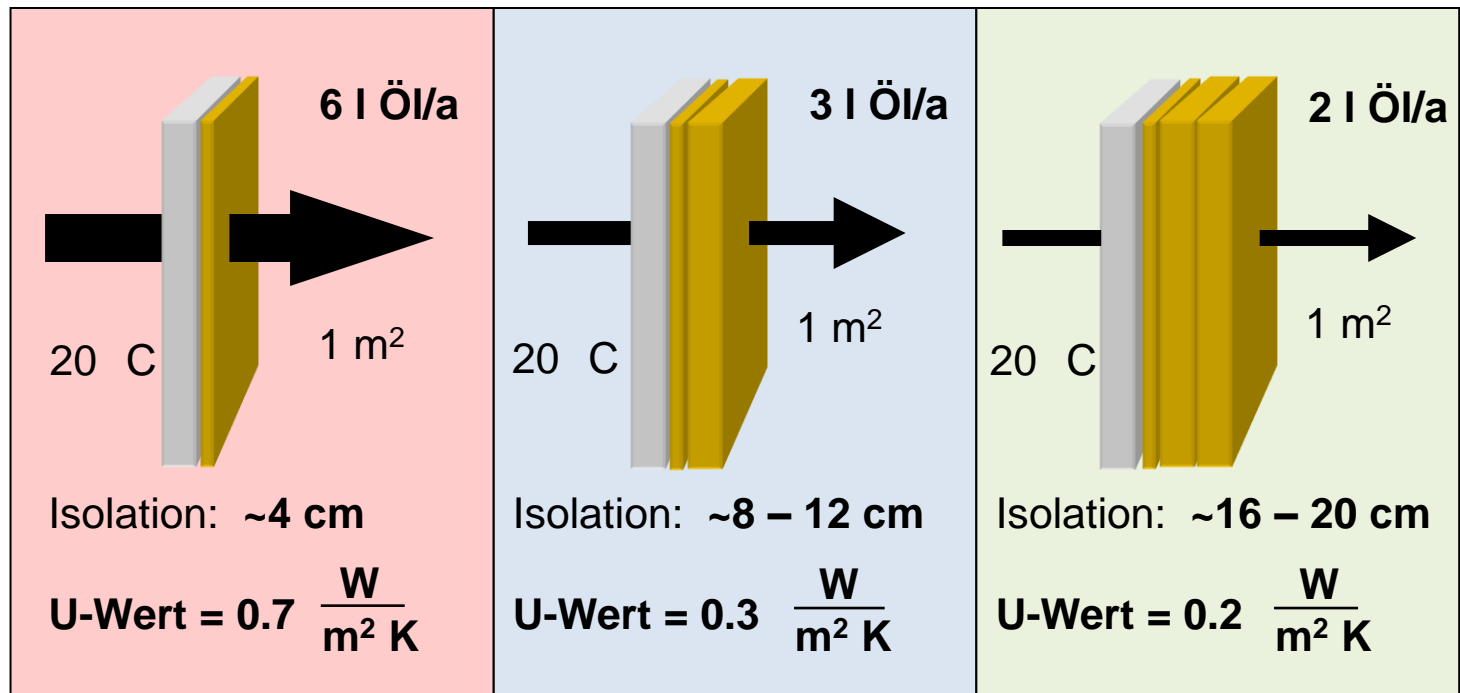
$$E = \frac{\text{Energieverbrauch, jährlich}}{\text{Energiebezugsfläche EBF}} \quad \left[\frac{\text{MJ}}{\text{m}^2 \cdot \text{a}} \right]$$

$$E = E_h \text{ (Heizen)} + E_w \text{ (Warmwasser)}$$

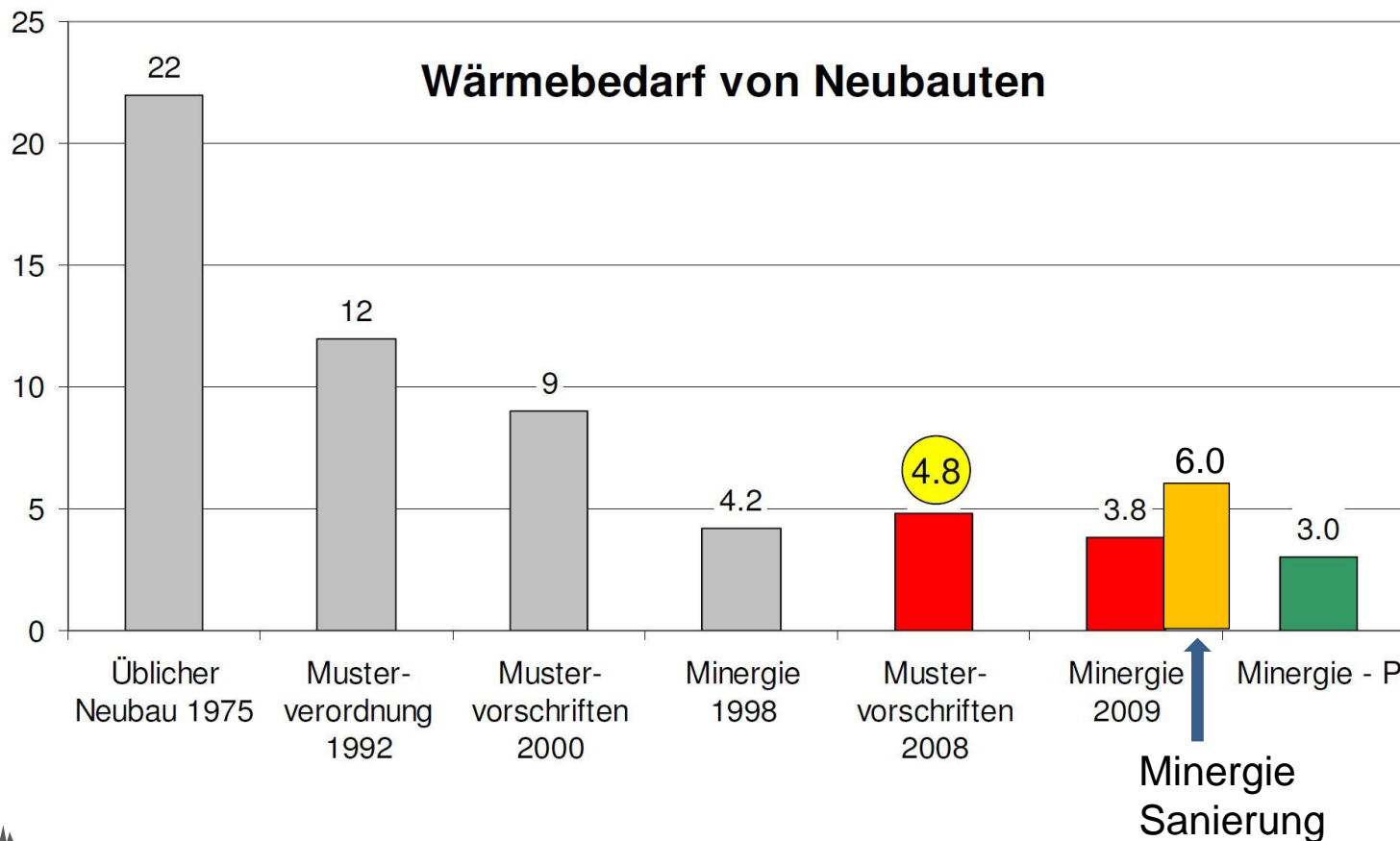
Energiebezugsfläche EBF bzw. A_E



U-Wert [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$] = Wärmeleitwert
 Wärmewiderstand = $1 / \text{U-Wert}$



Liter Heizöl-Äquivalente pro m²



Quelle: Medienmitteilung Konferenz Kantonalen Energiedirektoren, 8.04.2007



Kontrollierte Wohnungslüftung?

spart ca. 1 Liter Öl/m²a bzw. 10 kWh/m²a

- ☺ Komfortverbesserung, Lärm, Raumklima
- ☺ tieferer Energieverbrauch
- ☺ höhere Sicherheit
- ☺ Abfuhr von Schad- und Reizstoffen (Allergiker)
- ☺ 1 kWh Elektrizität sparen 8 – 15 kWh Wärme !

- ☹ Platzbedarf für Kanäle
- ☹ Kosten für Installation (Fr. 15 – 30'000.– /Wohnung)
- ☹ Aufwand für Reinigung und Wartung
- ☹ Elektrizität für Ventilatoren (200 – 400 kWh/Jahr)



Beispiel: Mehrfamilienhaus

6 Fam. Haus

12 Bewohner

Solaranlage: 12.5 m²

Speicher: 1000 Liter

Zusatzheizung: Öl → Gas

Resultat:

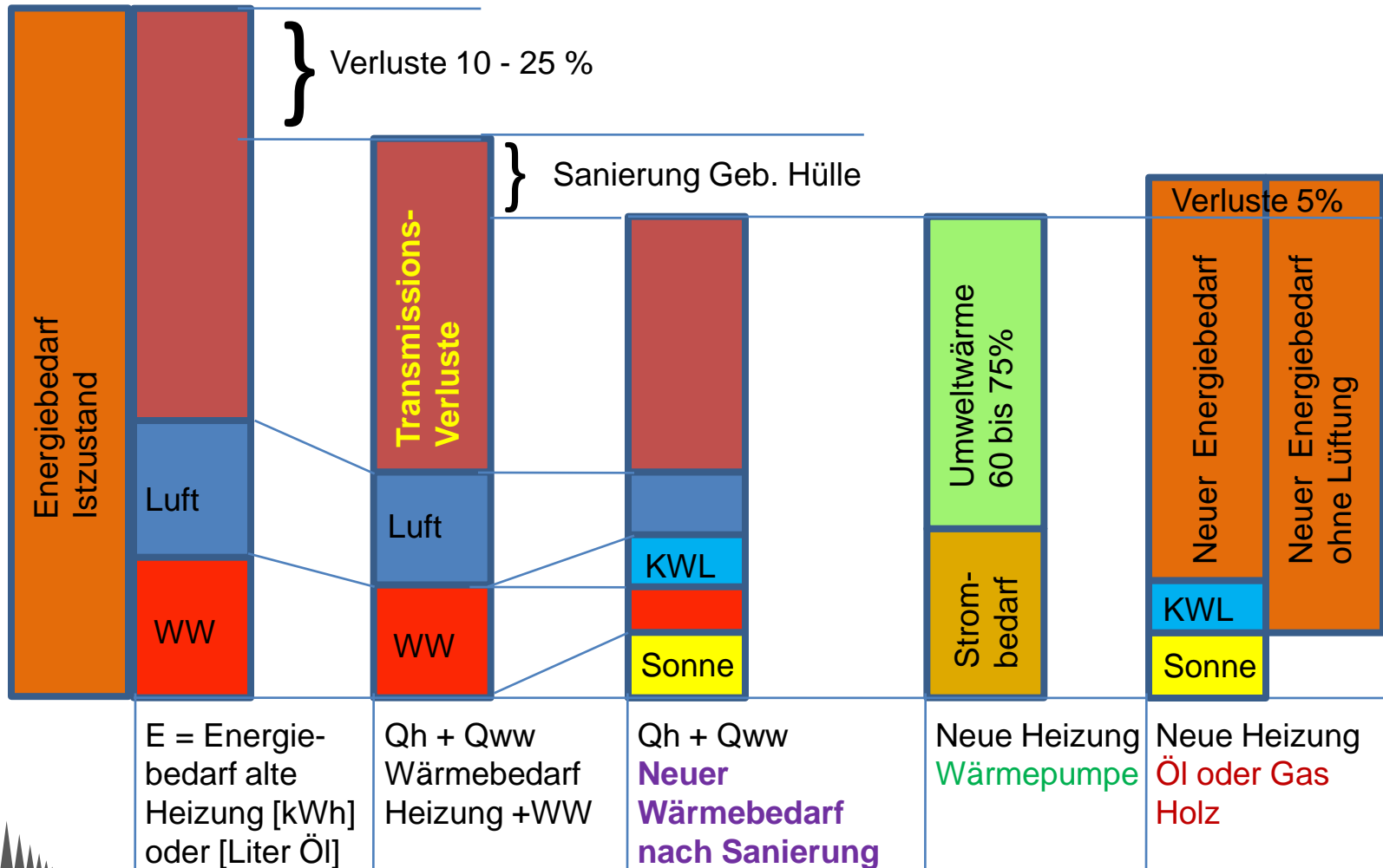
Durch Heizungsanierung
mit Solaranlage

Halbierung
des Energieverbrauchs
von 12000 auf 6000 Liter/a





Effekt von Sanierungen



Faustformeln zur Berechnung der neuen Heizleistung P [kW] :

mit Warmwasser: $P = E \text{ [l Öl]} / 300 \text{ h}$ ohne Warmwasser: $P = E \text{ [l Öl]} / 265 \text{ h}$

Grundsätze, Strategie

**Energieverbrauch senken,
Restbedarf mit angepasster Heizung decken**
→ Resultat: Besserer thermischer Komfort im Haus

«Verlassen wir die fossilen Energieträger,
bevor sie uns verlassen»

«Trauere um jede fossile kWh,
denn sie kommt nicht wieder»

«Nicht verbrauchte Energie
ist erneuerbare Energie»

«Das Haus der Zukunft braucht kaum fossile Heizenergie
um behaglich sein»

«Beginnen wir heute Umzusetzen, was eh nicht vermeidbar ist»



Heizsysteme für Wohnhäuser



Energierrelevante Veränderungen an der Gebäudehülle und Haustechnik sollen in die Dimensionierung mit einfließen





Ölheizung

Plus:

- tiefe Investition
- erprobte Technik
- kurze Montagezeit
- kann praktisch jeder Installateur
- überall möglich
- Reserve im Keller

Minus:

- 100 % Auslandabhängigkeit
- endlich
- spekulative Preispolitik
- Öl kann anders verwendet werden
- nicht mehr im Trend



Erdgasheizung

Plus:

- tiefe Investition
- erprobte Technik
- bessere Abgaswerte als beim Öl
- Möglichkeit Biogasnutzung
- modulierend / kondensierend
- kein Tankraum nötig
- geringer Platzbedarf

Minus:

- Auslandabhängigkeit
- Netzabhängig
- endlich
- Ölpreisgekoppelt
- keine Reserve im Haus





Pelletheizung

Plus:

- einheimischer Energieträger
- hiesige Wertschöpfung (17 Mrd. Fr. für Öl + Gas)
- erneuerbare Energie
- gilt als CO₂ neutral
- Förderung durch Kanton AG

Minus:

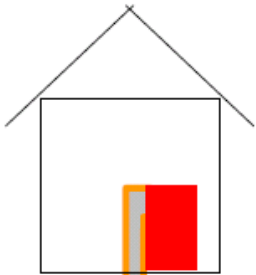
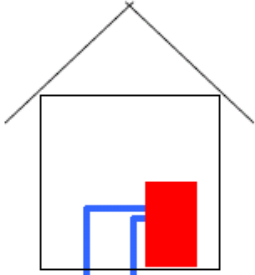
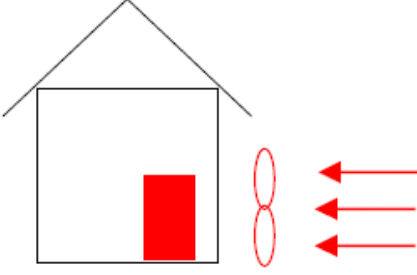
- Platzbedarf für Pelletlager (Jahresbedarf)
- Unterhalt / Reinigung
- Investition höher
- Pelletlieferanten passen Preise an
- Feinstaub





Wärmepumpensysteme

Beispiel EFH (Sanierung)
Heizleistung 10 kW
Wärmebedarf 20 000 kWh/a
Heizungsvorlauf ca. 50°C/-8°C

	Sole/Wasser	Wasser/Wasser	Luft/ Wasser
			
Jahresarbeitszahl	3.5 – 4.5	3-5	2-3
Nötige Quelle	Erdsonde 150 – 200 m	Grundwasser 1500 l/h	Luft
Zusatzenergie	5000–7000 kWh	5000–7000 kWh	7000–10 000 kWh



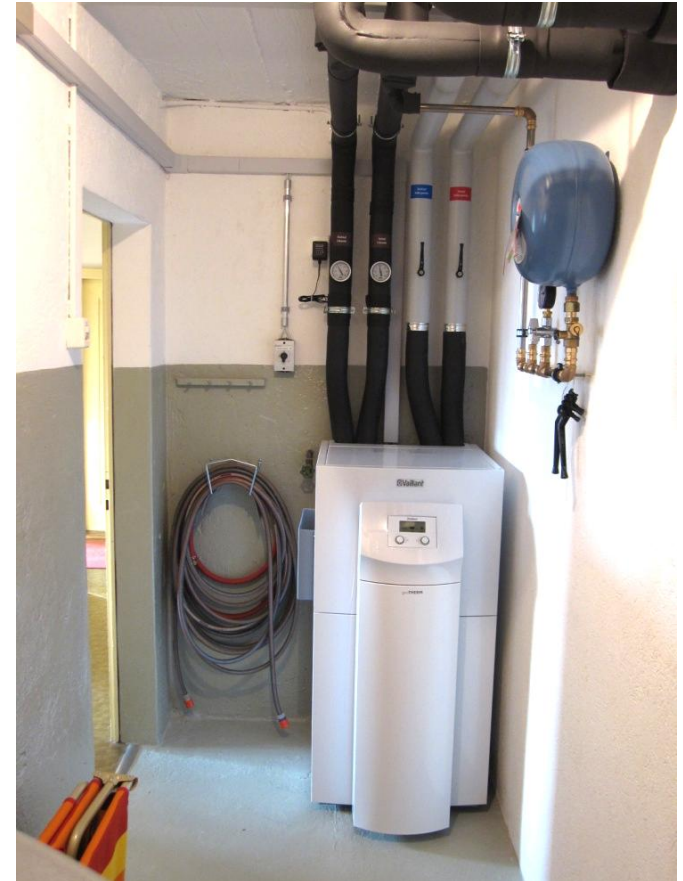
Erdsonden WP

Plus:

- kein Lagerraum nötig
- sehr guter Wirkungsgrad
- teilweise erneuerbare Energie
- wenig Unterhalt
- geringer Platzbedarf
- Förderbeiträge (Kanton teilw. Gemeinde)
- kombinierbar mit eigener PV Anlage

Minus:

- gross im Trend / Strombedarf
- Bohrung muss möglich sein
- Gebäude sollte saniert sein
- bedingt sehr gute Auslegung
- Investition 3 x höher als konv. HZ

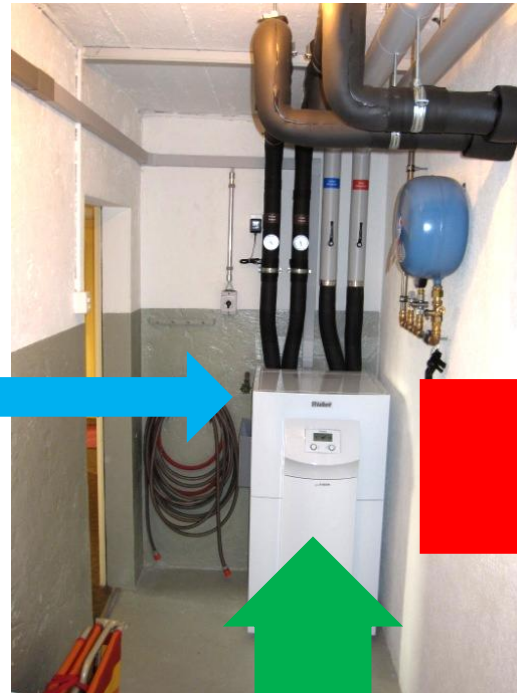




**Strom-Aufnahme
Stromzähler**



1/4 kWh



**Wärme- Abgabe
an Gebäude
Wärmezähler**

4/4 kWh



3/4 kWh



Wärme-Abgabe

Strom-Aufnahme = JAZ
im Idealfall EFH ≥ 4



Luft-Wasser WP

Plus:

- kein Lagerraum nötig
- Innen- und Aussenaufstellung
- teilweise erneuerbare Energie
- wenig Unterhalt
- moderater Platzbedarf
- Kombinierbar mit eigener PV Anlage

Minus:

- gross im Trend / Strombedarf
- Luftgeräusch → Abklärung wichtig!!
- Gebäude sollte saniert sein
- bedingt gute Auslegung
- Investition



Solaranlage WW

Plus:

- hoher Anteil erneuerbare Energie
- umweltfreundlich
- Sonne unbegrenzt verfügbar
- Förderbeiträge (Kanton teilw. Gemeinde)
- der Nachbar hat (evtl.) noch keine

Minus:

- im Moment noch hohe Investition
- wenig Ertrag im Winter
- kein Grund keine zu besitzen



Energiefachstelle
Baden



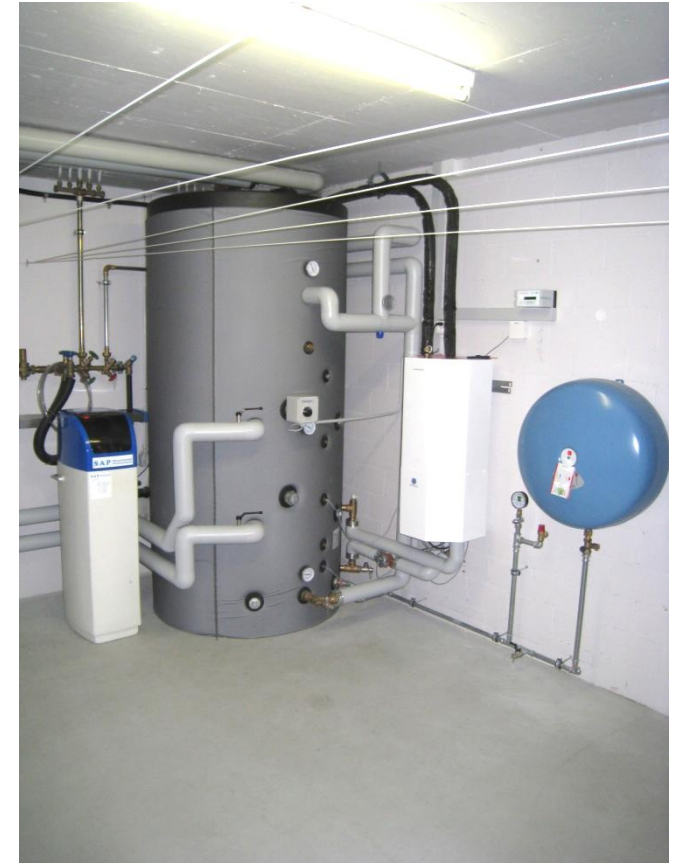
Solaranlage HZ-WW

Plus:

- hoher Anteil erneuerbare Energie
- umweltfreundlich
- Sonne unbegrenzt verfügbar
- keine CO₂ Abgabe
- Wertsteigerung am Gebäude

Minus:

- im Moment noch hohe Investition
- wenig Ertrag im Winter
- kein Grund keine zu besitzen



Elektroheizung

Plus:

- überall einsetzbar
- relativ einfache Installation
- ideal für Bad und Hobbyraum
- günstige Anschaffung
- wartungsarm

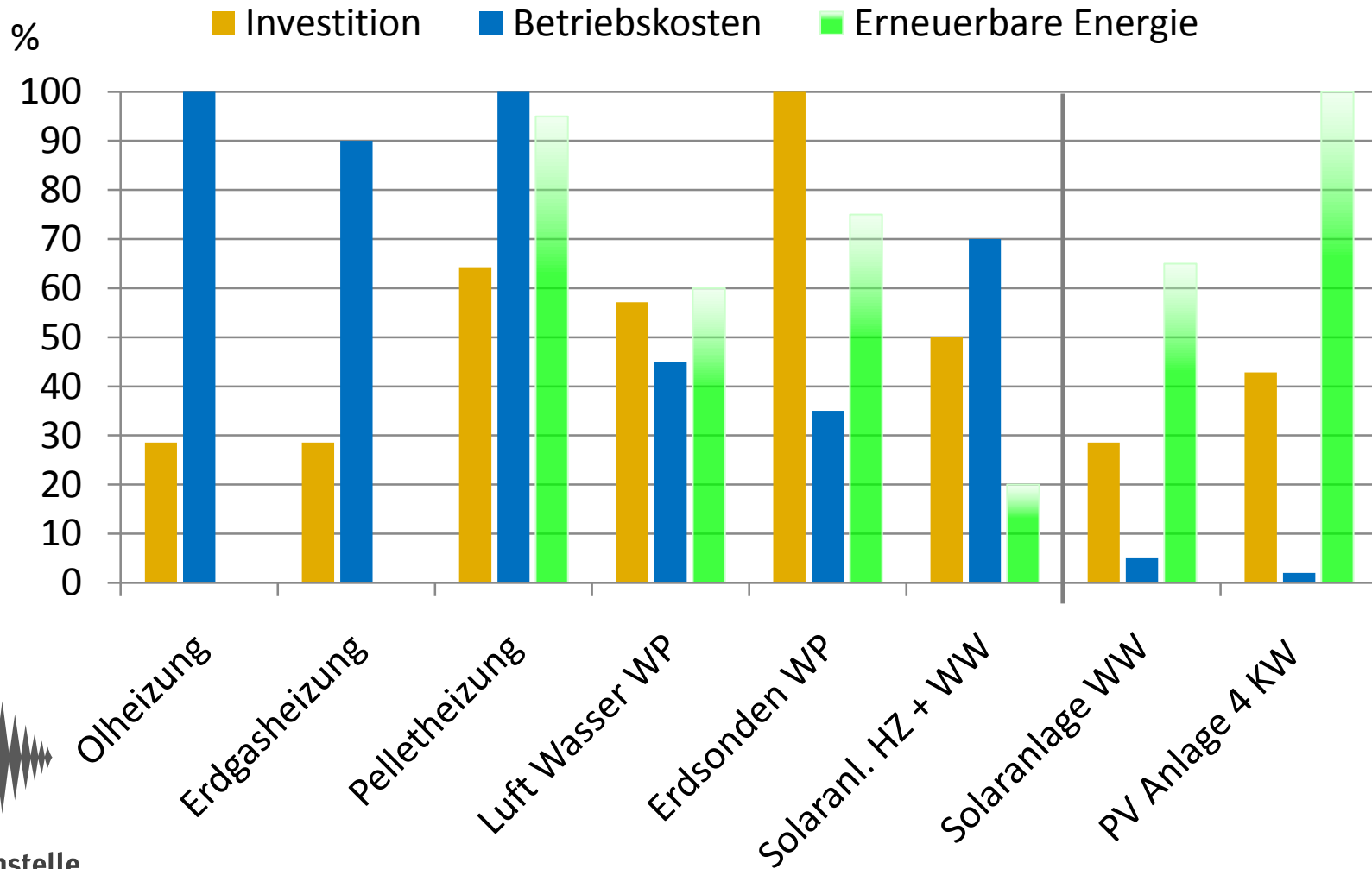
Minus:

- **Wahrscheinlich mit neuer Energiestrategie**
Neuanlagen: Verbot
Altanlagen: Sanierungspflicht bis 2025
- 1 kWh Strom = 1 kWh Wärme
- teuer wenn Systemersatz
- Regelung / Speicherung / HT + NT Nutzung
- im Neubau muss Strom doppelt gewichtet werden
- als Vollheizer out



Kostenvergleich

Schlüsselfertige Sanierung der alten Heizung



- Heizungersatz
 - Boilerersatz
- Wenn immer möglich unter Einbezug von erneuerbaren Energien!



Fördersysteme für:

- Beratung
- Gebäudemodernisierungen
- Nutzung erneuerbarer Energien






GEAK®


Grundsätze

- Das GEAK®-Dokument umfasst vier Seiten A4
- Es gibt eine schweizweit einheitliche Erscheinungsform
- benutzerunabhängige Klassifizierung des Gebäudes
- Empfehlung sinnvolle energetische Massnahmen
- Instrument zur Auslösung von Sanierungen an Gebäudehülle und Haustechnik




**GEBÄUDEENERGIEAUSWEIS
DER KANTONE - GEAK**


GEBÄUDEENERGIEAUSWEIS DER KANTONE

Gebäudekategorie:	Mehrfamilienhaus	 Nr. BL-14365378-01
Baujahr:	1970	
Adresse:	Kursstrasse 11 4010 Basel	
EGID:	987654321	

Bewertung	Effizienz Gebäudehülle	Effizienz Gesamtenergie
sehr energieeffizient		
A		
B		
C		
D		
E		E
F		F
wenig energieeffizient		

Kenndaten:		Beglaubigung:	
Effizienz Gebäudehülle:	104 kWh/m ²	Ausstellungsdatum:	31.08.2009
Effizienz Gesamtenergie:	322 kWh/m ²	Aussteller (Experte):	
Energiekennzahl Wärme: (nach MINERGIE®, geschätzt)	154 kWh/m ²	Stempel, Unterschrift	
CO ₂ -Emissionen:	6,4 kg/m ²		
Endenergiebedarf pro Jahr			
Heizung:	31'522 kg Öl		
Warmwasser:	-		
übrige Elektrizitätsanwendungen:	35'700 kWh		





Fördermassnahmen Kanton Aargau

Energieberatung telefonisch

Einfache Anfragen, telefonisch oder per E-Mail, sind für kostenlos.

Energieberatung vor Ort

	Kostenbeteiligung Bauherrschaft	Kanton entschädigt Berater zusätzlich
EFH	100.-	250.-
MFH	150.-	350.-

Voraussetzung beidseitig unterzeichneter Beratungsberichts an den Kanton.

Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK®) mit Beratungsbericht

Der GEAK® mit Beratungsbericht schafft gute Voraussetzungen für eine gezielte und werterhaltende Investition in die Liegenschaft.

	Kostenbeteiligung Bauherrschaft	Kanton zahlt an Bauherrschaft
EFH	2/3	1/3 d. Kosten max. Fr. 450.-
MFH	2/3	1/3 d. Kosten max. Fr. 550.-

Der Kanton vergütet seinen Beitrag auf Antrag der Bauherrschaft

Die Adressen der regionalen Berater sind auf der Homepage Fachstelle Energie aufgeführt.

www.energie.ag.ch → Energiebewusst Bauten → Energieberatungsstellen

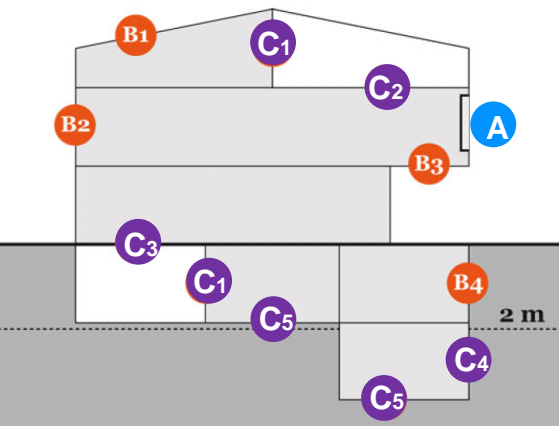




Budget



- Für Gebäude, welche vor Jahr 2000 erstellt
- Fördergesuche kleiner Fr. 3000.- werden nicht bearbeitet



Massnahme	Bedingungen	Fördergeld
A Fensterersatz	$U\text{-Wert}_{\text{Glas}} \leq 0.70 \text{ W/m}^2\text{K}$	40.- /m²
B₁ Dach B₂ Wand gegen aussen (Fassade) B₃ Boden gegen aussen (Untersicht) B₄ Wand im Erdreich (bis 2 m) B₅ Boden im Erdreich (bis 2 m)	$U\text{-Wert} \leq 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$	40.- /m² gedämmte Fläche
C₁ Wand gegen unbeheizt C₂ Decke gegen unbeheizt (Estrichboden) C₃ Boden gegen unbeheizt (Kellerdecke) C₄ Wand im Erdreich (> 2 m im Erdreich) C₅ Boden im Erdreich (> 2 m im Erdreich)	$U\text{-Wert} \leq 0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$	15.- /m²





www.energie.ag.ch → Förderungen

Holzfeuerungsanlagen: Stückholz, Pellet, Holzschnittel

mit Tagesbehälter	bis 70 kW	2'000.-
mit Silo und Austragung	bis 25 kW	3'500.-
Schnittel- u. Pelletfeuerung	ab 25 kW	1'000.- plus 100.- /kW

Wärmepumpen: keine Förderung von Luft-Wasser WP

Ersatz best. Heizsystem	bis 20 kW _{th}	3'000.-
Ersatz best. Heizsystem	ab 20 kW _{th}	2'000.- plus 50.- /kW

thermische Sonnenkollektoren: keine Förderung von Fotovoltaikanlagen

Flachkollektoren	4 – 8m ² :	1'500.-	8 – 15m ² :	625.- plus 110.- /m ²
Röhrenkollektoren	3 – 6m ² :	1'500.-	6 – 12m ² :	625.- plus 140.- /m ²

Nahwärmenetze:

Nutzung von Holzenergie oder Abwärme 20.- pro 1000 kWh/Jahr
Energie muss über Nahwärmenetz in umliegende Gebäude transportiert werden.

MINERGIE:

Sanierung MINERGIE	EFB < 250m ² :	10'000.-	EBF > 250m ² :	40.- /m ²
Sanierung MINERGIE-P	EFB < 250m ² :	20'000.-	EBF > 250m ² :	80.- /m ²
Neubau MINERGIE-P	EFB < 250m ² :	10'000.-	EBF > 250m ² :	40.- /m ²



Weiteres Vorgehen





Hinweise für das Vorgehen

- Was ist die Strategie für das Gebäude
 - Zustand, Lebensdauer?
 - Benutzerbedürfnisse?
 - Zeitgemässe Wohnnutzung möglich, Anpassungen?
 - Gesamterneuerung oder Teilerneuerung?

→ Beratung Liegenschaftsbewertung
- Wie gut ist der energetische Zustand meiner Liegenschaft?
→ Energieberatung: GEAK® bzw. Gebäudeanalyse mit Kosten
- Verbesserung der Gebäudehülle und Haustechnik planen
Welcher Standard (Gesetz, Minergie, Minergie P, Minergie A)?
→ Entscheid Zielsetzung
→ Kapital und Betriebskosten berücksichtigen
- Welchen Energieträger bevorzuge ich in Zukunft?
Einbindung erneuerbarer Energien?
Was ist möglich? Was macht Sinn?
→ Energieberatung



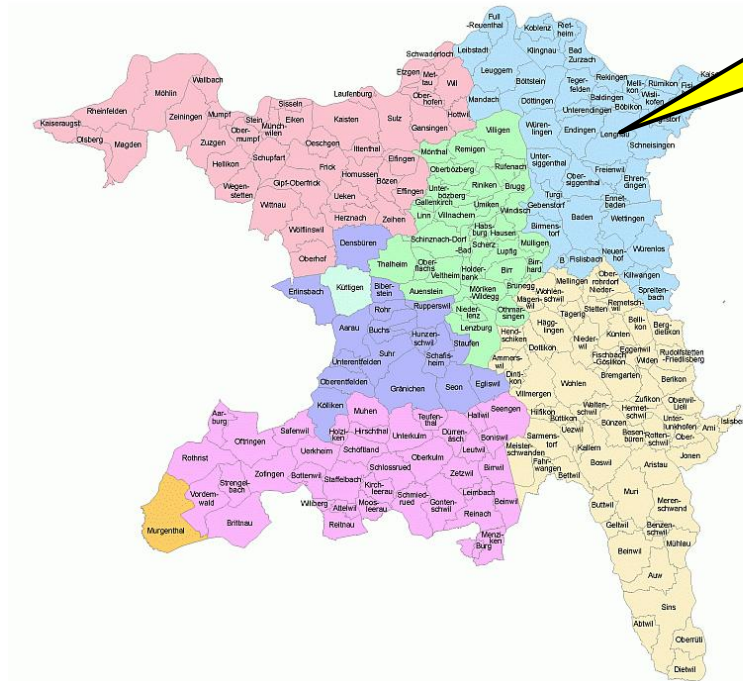


- Je nach Ausgangslage,
Architekt bzw. Planer mit Vorprojekt beauftragen
Aber: Sie sind die Bauherrschaft!
→ Käuferkompetenz erarbeiten und/oder einen externen Berater
in die Projektkommission einbinden
- Finanzierung? Budget? Steueroptimierung?
Baugesuch, falls nötig?
- Mit welchem Partner möchte ich sanieren Architekt/ Bauleiter / GU?
- Werden meine Bedürfnisse von den Unternehmern richtig erkannt?
- Ist die allfällig neue Heizung auf die Liegenschaft optimal
dimensioniert?
- Sind die Unternehmer mit der Technik vertraut? → Referenzen?
- Sind im Angebot alle Leistungen enthalten?
Komplettpreis / Leistungsgarantie
- Förderbeiträge vor Auftrags-Vergabe beantragen





Das öffentliche Beratungsangebot



Energiefachstelle
Baden

- Telefonische Beratung
- Vorortberatung
- GEAK® mit Beratungsbericht

Weitere Infos und Beratungsstellen

www.energie.ag.ch



Energiefachstelle
Baden

Das Angebot der Regionalwerke AG

Erdwärme

Vier Teile Wärme aus
einem Teil Strom.



Wärmepumpe mit Erd-
wärmesonde für Heizung
und Warmwasser

Sonnenwärme

Komfort mit gutem
Gefühl!



Thermische Solaranlage

Sonnenstrom

Strom vom eigenen
Hausdach. Kein Traum!



Fotovoltaikanlage



Wir leben unsere Philosophie

- Wir planen und bauen auf das Kundenbedürfnis und das Objekt abgestimmte schlüsselfertige Anlagen.
- Wir haben hohe Ansprüche an uns und unsere Lieferanten in Sachen Qualität, Zuverlässigkeit und Energieeffizienz.
- Wir bauen nur das, wovon wir auch selbst überzeugt sind.

Wir geben Ihnen Garantie

- Unsere offerierten Preise sind garantierte Preise, ohne Wenn und Aber, für schlüsselfertige Anlagen.
- Wir tragen die Verantwortung für Ihr Projekt.
- Von der umfassenden Beratung, gefolgt von einer seriösen Dimensionierung, Planung und Bauleitung über den Anlagenbau mit Partnerunternehmungen sowie allen Neben- und administrativen Leistungen (Baugesuche, Fördergelder) bis zur Übergabe der Anlage an Sie. Alles inbegriffen – alles aus einer Hand. Sollte mal ein Fehler passieren, sorgen wir unkompliziert für Abhilfe bzw. die nötigen Garantieleistungen.

Wir bieten Ihnen Erfahrung

- Am Anfang steht die Beratung. Die Spezialisten der Energiefachstelle der Regionalwerke AG Baden analysieren Ihr Objekt und machen Vorschläge für eine gute Gesamtlösung.
- Setzen Sie auf unsere Erfahrung.



REGIONALWERKE

Baden

Schlüsselfertig zum Fixpreis.

Wärmepumpen
Solaranlagen
Fotovoltaik

Über 100 Anlagen
gebaut.

Sanieren Sie mit uns.



REGIONAL WERKE

Baden

???

Ihre Fragen







Födersystem bei Gebäudemodernisierung

Nationales Gebäudeprogramm

Bedingungen, um von Fördergeldern zu profitieren sind:

- Liegenschaft vor dem Jahr 2000 erstellt (Datum der rechtskräftigen Baubewilligung)
- Nur beheizte Gebäudeteile sind förderberechtigt (Mindesttemperatur 16 C, Ausnahme: Ausbau des Estrichs)
- Gefördert wird schon Einzelbauteil-Sanierung (z.B. Fensterersatz, Dämmung von Wänden, Dach und Böden)
- Der Beitrag muss mindestens **3'000 Franken** betragen (pro Gesuch, ohne kantonale Zusatzförderung)
- Bereits vom Bund oder Stiftung Klimarappen erhaltene Fördergelder für Massnahmen sind nicht förderberechtigt
- Gesuch muss unbedingt vor Baubeginn eingereicht werden
- Die Massnahmen müssen fachgerecht geplant und ausgeführt werden

Vorgehen: In sechs Schritten zu Fördergeld

1

Informieren,
planen.

2

Gesuch
einreichen.

3

Prüfung
Förderzusage.

4

Sanieren.

5

Ausführungs-
bestätigung
einreichen.

6

Auszahlung
Fördergeld.

■ Hauseigentümer/in

■ Bearbeitungsstelle Kanton

Detaillierte Informationen unter: www.dasgebaeudeprogramm.ch

