

Die Hauswende



Die Hauswende

Kulmbach, 22.04.2015

Veranstaltet von:

Energieagentur Oberfranken GmbH
Uwe Täuber – Energieberater HWK
Staatlich geprüfter Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechniker

Eine Initiative von:

geea
Die Allianz für
Gebäude-Energie-Effizienz

dena
Deutsche Energie-Agentur

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages







Die Hauswende

Gebäudetechnik

Energiesparen im Haushalt & Effizienz- maßnahmen im Bereich der Anlagentechnik



Gebäudetechnik

-  Einführung
-  Optimierung Stromverbrauch
-  Optimierung Heiztechnik
-  Hydraulischer Abgleich
-  Gegenüberstellung versch. Heizsysteme
-  Photovoltaik auf dem Eigenheim

"Energiedreisprung" – Klimaschutz braucht langfristiges Denken!

Leitmotiv: energetischer Dreisprung

- Energie ... 1. sparen 2. effizient verwenden 3. erneuerbare Quellen nutzen
- Kombination erzielt mehr Wirkung



Wertschöpfungspotenziale



- **Mittelabfluss durch den Einkauf von Energie (meist aus fossilen Quellen):**

Rund 2.000 Euro pro Kopf und Jahr

Kulmbach rechnerisch: ~ 52 Mio €

- **Unser gemeinsames Ziel muss es sein, diesen Abfluss zu stoppen und möglichst viel davon dauerhaft in der Region zu halten.**







Haben SIE Kenntnis über:

- den Verbrauch von Wärme-, Strom- und Wasser
- Anlagentechnik : Heizung, Brauchwasser, Solaranlage...
und deren Zustand (Technik, Wartung, etc.)
- die Beleuchtung und sonstige Stromverbraucher
- den Zustand und die Bedienung der Mess- und Regeleinrichtungen – Heizzeiten etc.
- die Verteilung, z.B. der Wärme im Gebäude
- das Nutzerverhalten aller Beteiligten

in Ihrem(n) Gebäude(n)?

Monatliche Kontrolle des Energie- und Wasserverbrauchs!

Gebäudetechnik

-  Einführung
-  Optimierung Stromverbrauch
-  Optimierung Heiztechnik
-  Hydraulischer Abgleich
-  Gegenüberstellung versch. Heizsysteme
-  Photovoltaik auf dem Eigenheim

Effizienter Stromeinsatz

Optimierung: Standby Verbrauch

**Essen wärmen:
5 Minuten täglich / 800 W
= 24,3 kWh pro Jahr**



**Standby:
1435 Minuten täglich / 5 W
= 43,6 kWh pro Jahr**



Optimierung: Standby Verbrauch 2

Stereoanlage	0,7	Sharp, neue Anlage
Fernseher	3,3	Philips, ca 15 Jahre
Monitor	3,5	19“ TFT-Monitor, fast neu
Capuccino-Masch.	2,8	Nespresso, neu (kein Schalter)
CD - Radio	4,4	Universum
DVD - Player	5,1	United, fast neu
Boxensystem	5,2	Cambridge, 3 Boxen, 7 Jahre
Videorekorder	8,6	Grundig, 5 Jahre
Fernseher	14,0	Tevion, 8 Jahre
PC Arbeitsplatz	6,7	mit Drucker beides fast neu



Gesamt: 54,3 Watt x 8760h = 476 kWh (=128 € bei 0,27€/kWh)

-> **zusammen mehr als 100 Euro Einsparpotenzial /Jahr !!!**



Effizienter Stromeinsatz

Abschied von der Glühlampe

Wattage / Type	Effective Date
ab 100W (Incandescent)	ab 1.9. 2009
ab 75W (Incandescent)	ab 1.9. 2010
ab 60W (Incandescent)	ab 1.9. 2011
ab 25W (Incandescent)	ab 1.9. 2012
Halogen ab Klasse C	ab 1.9. 2016

Der EU-Plan für energiesparende Lampen

Craffik: MEGAMAN, Energie sparen Lampen

Lumen - Watt

Lumenzahl (Lichtmenge) einer vergleichbaren LED-, Energiesparlampe oder Halogenlampe.

Diesen Helligkeitseindruck kennen Sie von der klassischen Glühlampe.

125lm	15W
229lm	25W
432lm	40W
741lm	60W
970lm	75W
1398lm	100W
2253lm	150W

Effizienter Stromeinsatz

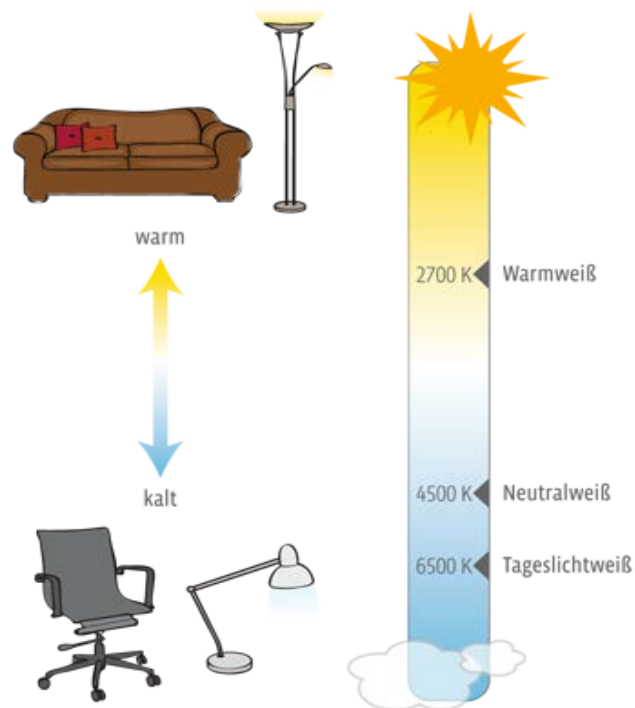


© Thomas Heidl ³

Quelle: <http://www.xavax.eu/wissenswertes/energiesparlampen>

<http://www.gluehbirne.ist.org/leuchtstaerke.php>

Kelvin: Der Wert für die Lichtfarbe



Quelle: <http://www.xavax.eu/wissenswertes/energiesparlampen>

Beleuchtung mit LED



**LED-Leuchten je 42 Watt als Ersatz für
Rastereinbauleuchten mit je
4 Leuchtstofflampen a 18 Watt**

Vorteile:

- lange Lebensdauer ca. 50.000 h
- kaum Wärmeabgabe
- kein Quecksilber

Einsparpotenzial bis 80%



**LED Leuchten im
Schulungsraum der EAO**

Pumpenleistungskorrektur

Änderung der Drehzahl

> Bei Verdoppelung der Drehzahl:

- | | | |
|-----------------------|---|-----------------|
| > Förderstrom Q | → | zweifacher Wert |
| > Förderhöhe H | → | vierfacher Wert |
| > Leistungsbedarf P | ≈ | achtfacher Wert |

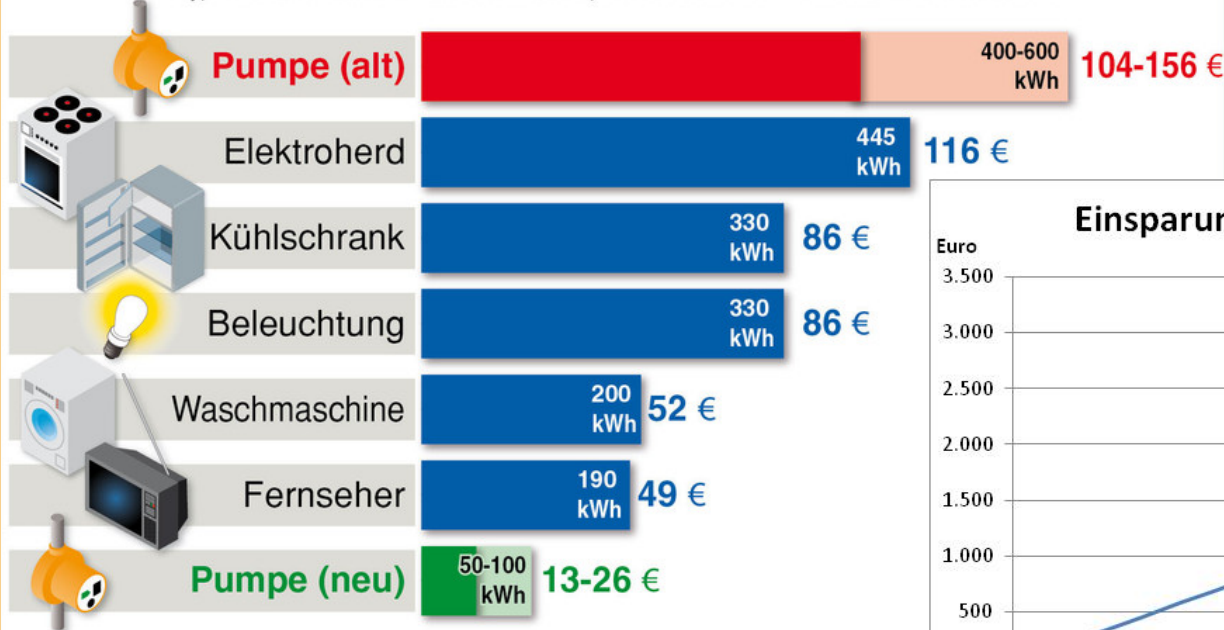


Quelle: Wilo

Umwälzpumpen: Austausch

Heizungspumpe: Vom Stromfresser zum Energiesparer

Typischer Stromverbrauch und Stromkosten pro Jahr in einem Einfamilienhaus mit 3 Personen



bei einem Strompreis von 26 ct/kWh

© co2online gGmbH Stand 04/2013







Quelle: co2online/HEA

www.meine-heizung.de



CO₂ Meil

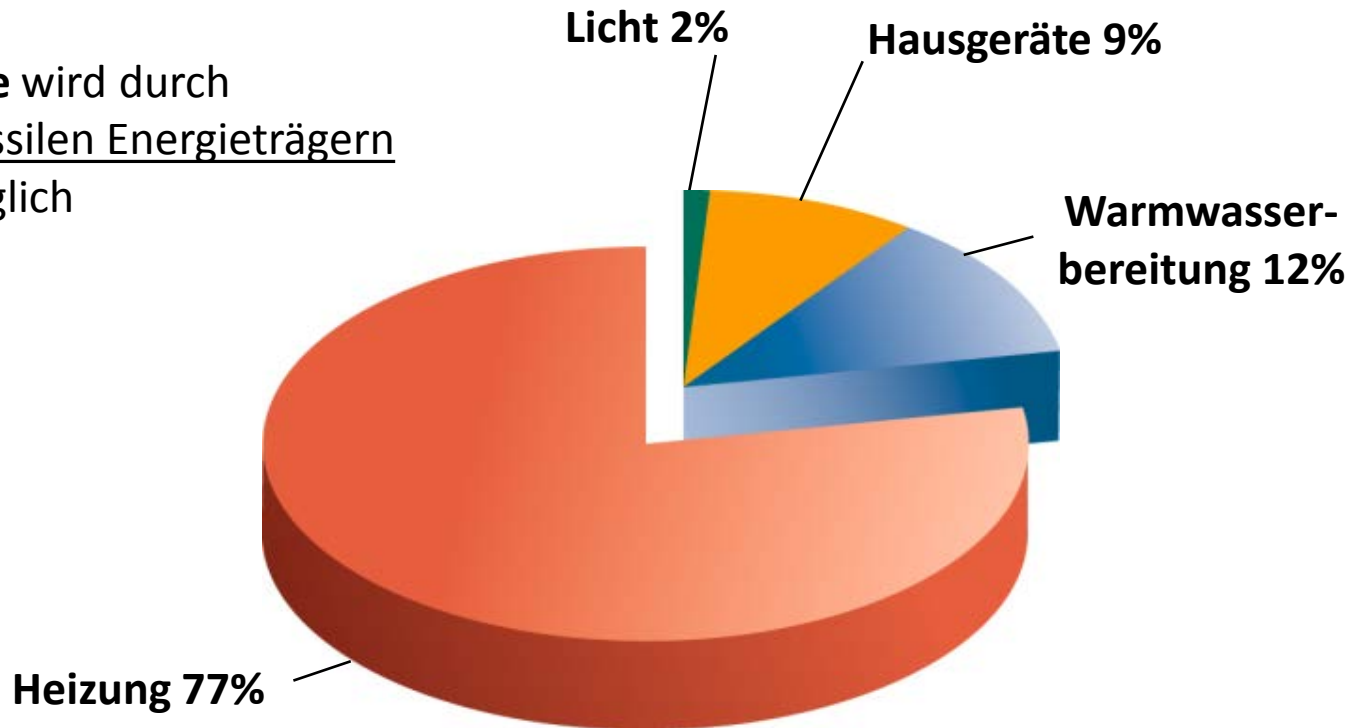
Gebäudetechnik

-  Einführung
-  Optimierung Stromverbrauch
-  Optimierung Heiztechnik
-  Hydraulischer Abgleich
-  Gegenüberstellung versch. Heizsysteme
-  Photovoltaik auf dem Eigenheim

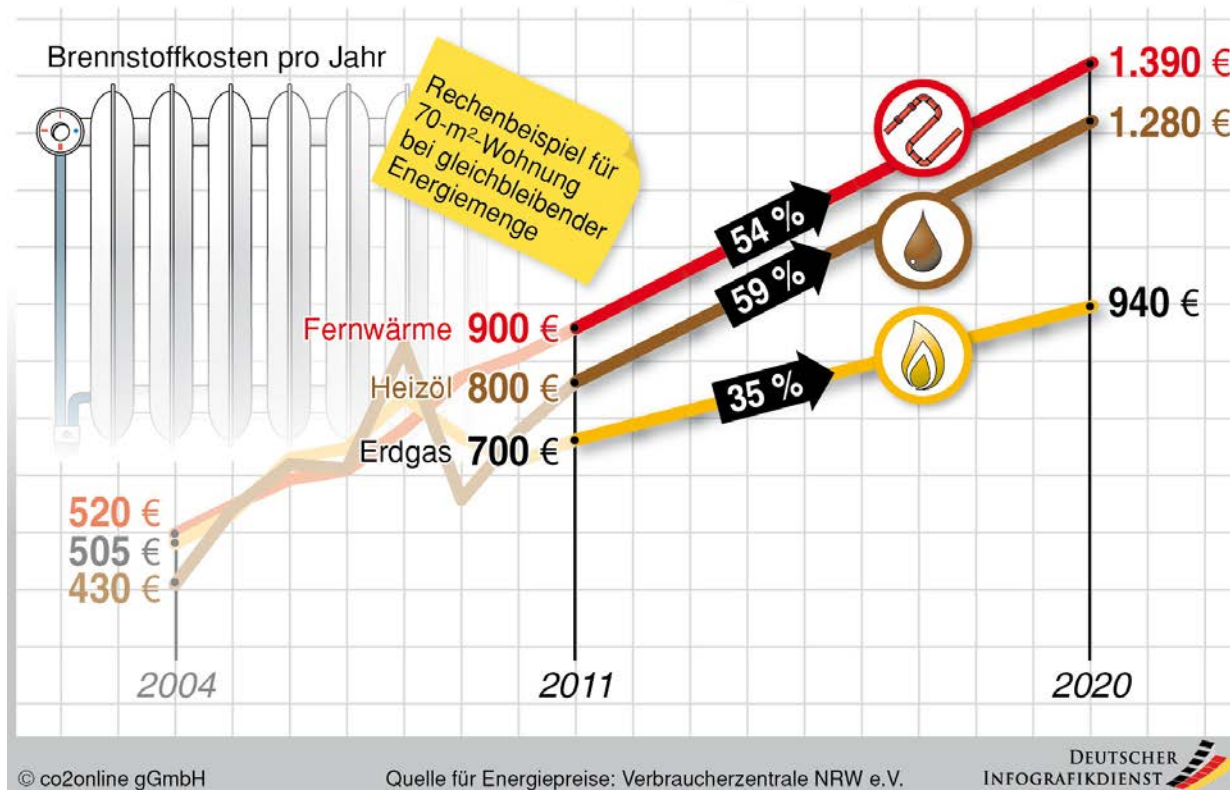
Energieverbrauch im privaten Haushalt

**Private Haushalte verbrauchen
ca. 27 % der Energie**

Primärenergie wird durch
Heizen mit fossilen Energieträgern
unwiederbringlich
vergeudet



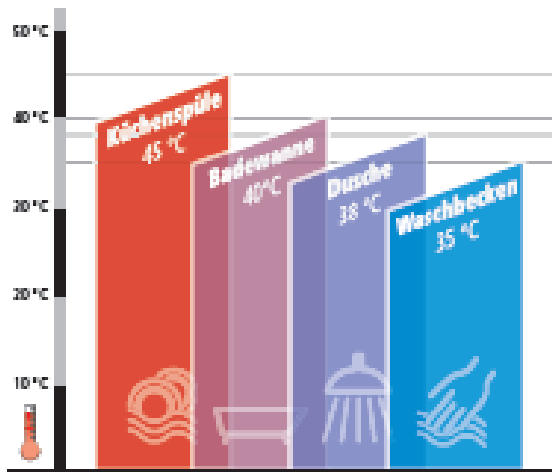
Brennstoffkosten - Prognose bis 2020



Optimierung: Warmwassertemperatur

Wasseraustrittstemperatur an einem Waschbecken

77.9°C !!!!



Optimierung: HEIZKESSEL

Ein neuer Brennwertkessel spart ca.
20 - 30% Energie gegenüber einem
Heizkessel Baujahr 1980

Mindestens einmal jährlich muss eine Wartung der Kesselanlagen erfolgen

- 1 mm Ruß an der Kesselwand verursacht bis zu 60 Kelvin mehr Abgastemperatur
- entspricht ca. 5% mehr Energieverbrauch
- Voraussetzung bei Gewährleistungsansprüchen

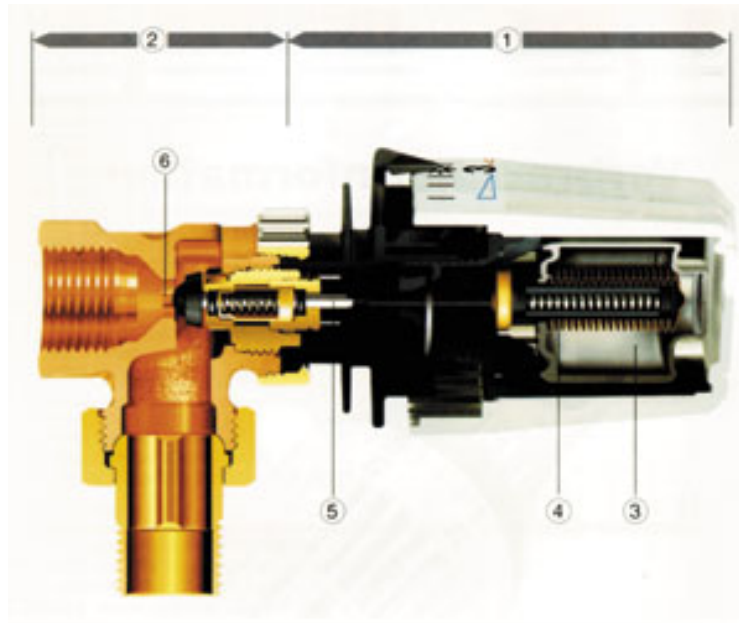
Auch Regelung überprüfen lassen, häufige Fehler:

- Heizzeiten zu lang
- Heizzeiten Tag- und Nachtbetrieb vertauscht
- Heizkurven zu hoch und/oder zu steil
- Sommer- / Winterumschaltung bei 22°C (normal 15°C bis 17°C)

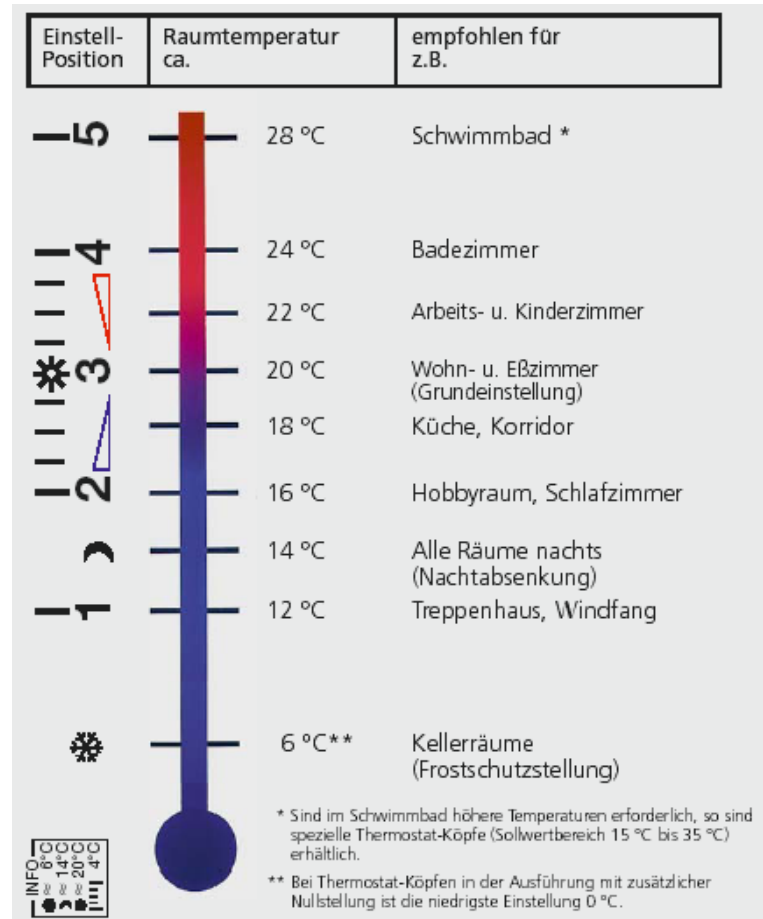


→ Regelmäßige Wartungen sparen Kosten und erhöht die Lebensdauer







Einstellung Thermostatkopf



• Temperatur an Nutzung anpassen
nie über die benötigte Raumtemperatur einstellen



Gebäudetechnik

-  Einführung
-  Optimierung Stromverbrauch
-  Optimierung Heiztechnik
-  **Hydraulischer Abgleich**
-  Gegenüberstellung versch. Heizsysteme
-  Photovoltaik auf dem Eigenheim

VOB Teil C / DIN 18380

Ziel: „Überall warm und niedriger Pumpstromverbrauch“

3. Ausführung
- 3.1 Allgemeines
- 3.1.1 Umwälzpumpen, Armaturen und Rohrleitungen sind durch Berechnung so aufeinander abzustimmen, dass auch bei den zu erwartenden **wechselnden Betriebsbedingungen** eine ausreichende **Wassermengenverteilung** sichergestellt ist und die **zulässigen Geräuschpegel** nicht überschritten werden.

Ist z.B. bei Schwachlastbetrieb ein übermäßiger Differenz-druck zu erwarten, so sind geeignete Gegenmaßnahmen zu treffen, z.B. der Einbau **differenzdruckregelnder Einrichtungen**.

Oder Einfach: Die **richtige Wassermenge** zur **richtigen Zeit** am **richtigen Ort**.

Volumenstrom –Thermostatventile nicht voreingestellt

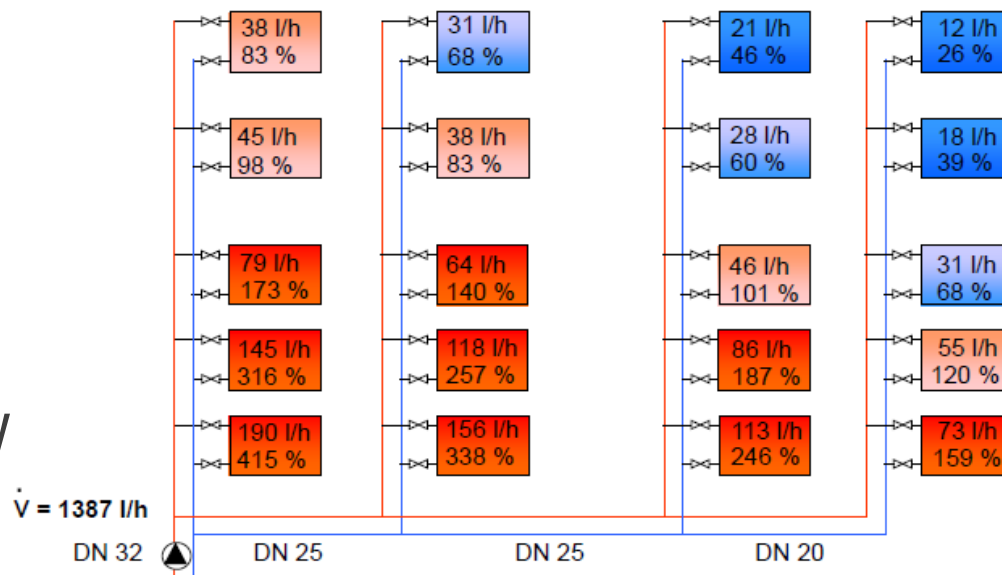
Pumpe:

$dp=2,5$ mWS

Invest. ca. 180 €

Stromkosten ca. 70 €/a

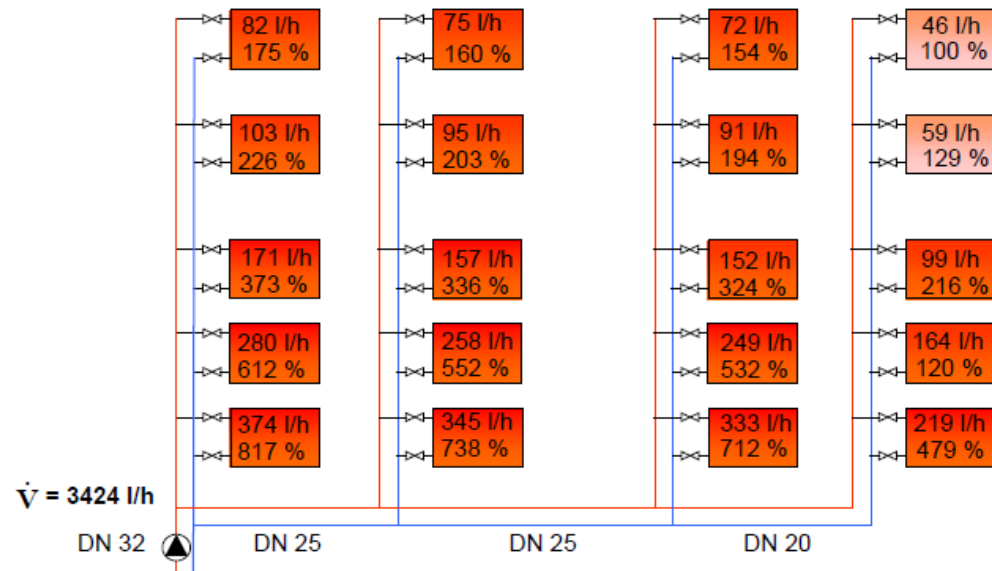
Heizungsstrang ca.20 KW



- ungleiche Wärmeabgabe in den einzelnen Räumen,
- ungleichmäßige Aufheizzeiten,
- schlechtes Regelverhalten der Thermostatventile,
- Geräuschprobleme,
- zu hohe oder zu niedrige Rücklauftemperaturen

Volumenstrom -Sicherheitspumpe+Thermostatventile

Pumpe:
 $dp=3,5$ mWS
 Invest. ca. 400 €
 Stromkosten ca. 130 €/a



- Geräuschprobleme,
- Rücklauf zu warm – kein Brennwertnutzen,
- Sehr hohe energetische Verluste

Pumpe:

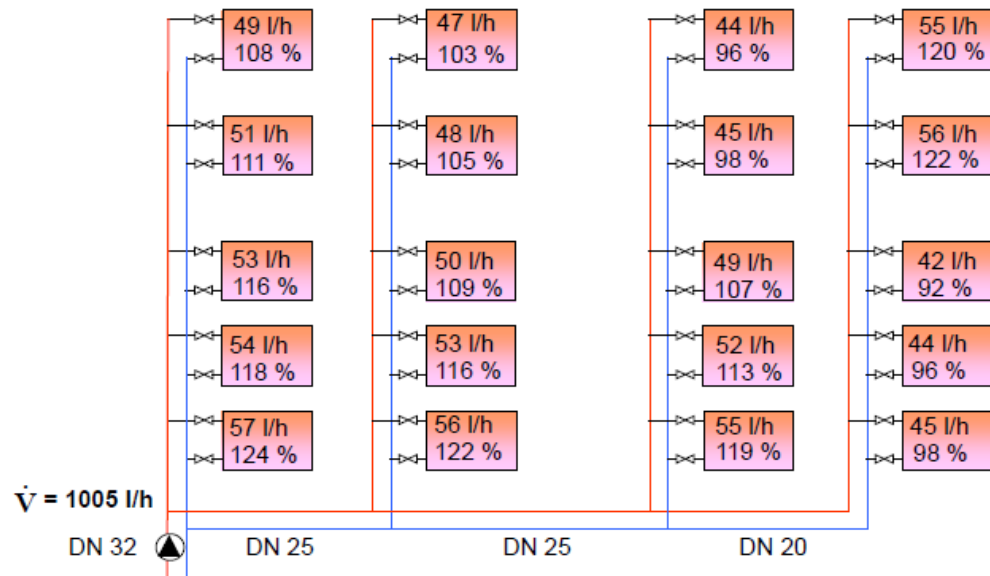
dp=2,0 mWS

Invest. ca. 300 €

Stromkosten ca. 13 €/a









Volumenstrom –Thermostatventile voreingestellt



Anlage hydraulisch abgeglichen und hocheffiziente Umwälzpumpe montiert!

Gebäudetechnik

-  Einführung
-  Optimierung Stromverbrauch
-  Optimierung Heiztechnik
-  Hydraulischer Abgleich
-  Gegenüberstellung versch. Heizsysteme
-  Photovoltaik auf dem Eigenheim

Welches Heizsystem ist für mich das Richtige?



- Gas Brennwert?
- Öl Brennwert?
- Pelletkessel?
- Stückholzkessel?
- Luft – Wasser – WP?
- Sole – Wasser – WP?
- Mikro BHKW?



Quelle: Buderus, Windhager, Glen Dimplex, Alpha Innotec, Senertec

Auswahlkriterien für Wärmeerzeuger und Heizsystem

- **Systemtemperaturen** (Heizkörper/Fußbodenheizung/Wandheizung)
- **Platzbedarf** (Heizraum/Lagerraum/Erdkollektor/Sondenbohrung)
- **Abgassystem**
- **Komfortansprüche** (Habe ich selbst Holz?/Wer bestückt den Kessel wenn ich mal nicht da bin?/ Wartungsintervalle)
- **Investitionssumme/Förderung**
- **Brennstoffkosten**
- **Dachausrichtung/Dachbeschaffenheit**

Was sind wirtschaftliche Anlagensysteme – Infos der letzten Jahre ...

Brennstoff	Pellets	Scheitholz
Anlageart	Pelletsheizung	Scheitholzheizung
Investition		
Wärmepumpe komplett	30.500 Euro	5.000 Euro
Speicher	1.500 Euro	1.500 Euro
Lagerung/Tank/Steuerung	3.000 Euro	3.000 Euro
Schornstein-Abgasleitung	2.000 Euro	2.000 Euro
Gas/Elektr. Installationen	700 Euro	700 Euro
Haustiere Verteilung	4.100 Euro	4.100 Euro
Zinsen	25.700 Euro	14.200 Euro
Förderung		
Marktförderung (Bundesprogramm (zusätzlicher Zuschuss))	3.500 Euro (*)	0 Euro
Zinsen Investition	20.200 Euro	14.200 Euro
Nutzungsdauer Investition = Zuteilung	15 Jahre	15 Jahre
Abwennungsbedarf Heizung und Warmwasser	14 MWth	14 MWth
Anlagennutzungsgrad	92 %	87 %
Abwennungsbedarf	17,4 MWth _{gesamt}	16,8 MWth _{gesamt}
Abwennungsbedarf (Wärmeabzugsgewinn)	17,4 MWth _{gesamt}	16,8 MWth _{gesamt}
Betriebsgebundene Kosten		
Wartung/Reparatur/Kostenrücklage	280 Euro/Jahr	280 Euro/Jahr
Schornsteinlager	320 Euro/Jahr	320 Euro/Jahr
Verfälschung	0 Euro/Jahr	0 Euro/Jahr
Hilfsenergie	40 Euro/Jahr	40 Euro/Jahr
Zinsen betriebsgebundene Kosten	400 Euro/Jahr	400 Euro/Jahr
Kapitalgebundene Kosten		
Zinssatz	4,0 % (**)	4,0 % (**)
Anzahl (Zinsen von Zin und Tilgung)	1.820 Euro	1.310 Euro
Zinsen kapitalgebundene Kosten	1.820 Euro	1.310 Euro
Verbrauchsgebundene Kosten		
Erds gas (Preis (14 Euro/Monat)		
Erds gas - Arbeitspreis (5,5 Cent/kWhverfälschung)		
Heizöl (71 Cent/Liter)		
Pellets (193 Euro/Tonne)	3,9 Cent/kWh _{gesamt}	
Scheitholz (75 Euro/Staumeter)		3,8 Cent/kWh _{gesamt}
Strom - Grundpreis (10 Euro/Monat)		
Strom - Arbeitspreis (18 Cent/kWhverfälschung)		
Wärmepumpe (17 Cent/Liter)		
Zinsen verbrauchsgebundene Kosten (Zinssatz)	477 Euro/Jahr	491 Euro/Jahr
Gesamtkosten der Heizung (Zinssatz)	2.297 Euro/Jahr	2.481 Euro/Jahr

Berechnung aller Angaben orientiert sich an den Daten der AEG, MfU, Statistik und Energieeffizienz. Energieeffizienz (EPE) für Gesamt-Anlagenleistung mit Stand Nov. 2017. * Die Förderprogramme nach Maßgabe der VVO 2017 geltendes Richtlinie. ** Übereinstimmend mit dem VVO 2017 unter der Zinssatz 4,0 %.

1. Scheitholz
2. Erdgastherme
3. Flüssiggaskessel
4. Pelletkessel
5. Ölkessel NT
6. Wärmepumpe Sole
7. Wärmepumpe Wasser
8. Elektroheizung

Quelle:
Hessisches Wirtschaftsministerium

... der Gewinner ist nicht eindeutig zu identifizieren ...

1. Erdgas Brennwert
2. Nahwärme Gas-BHKW
3. Heizöl-NT
4. Flüssiggas Brennwert
5. Heizöl Brennwert
6. Sole-Wärmepumpe
7. Holzpellets

Quelle:
ASUE

1. Scheitholz
2. Pellets
3. Erdgas Kessel
4. Hackschnitzel
5. Wärmepumpe Luft
6. Heizöl
7. Wärmepumpe Sole

Quelle:
CARMEN e.V.

1. Ölbrennwert
2. Gasbrennwert
3. Flüssiggasbrennwert
4. Wärmepumpe Sole
5. Pelletkessel

Quelle:
IWO

... es kommt offenbar auf den Standpunkt an...

1. Wärmepumpe Sole
2. Ölbrennwert
3. Gasbrennwert
4. Holzpellets
5. Gasbrennwert + Solar







1. Strahlungsheizung
2. Gasheizung
3. Elektroheizung
4. Ölheizung
5. Wärmepumpe Sole
6. Pellets
7. Öl + Solar

Quelle:
Focus Online /
Modernisierung

Quelle:
T4L Infrarot

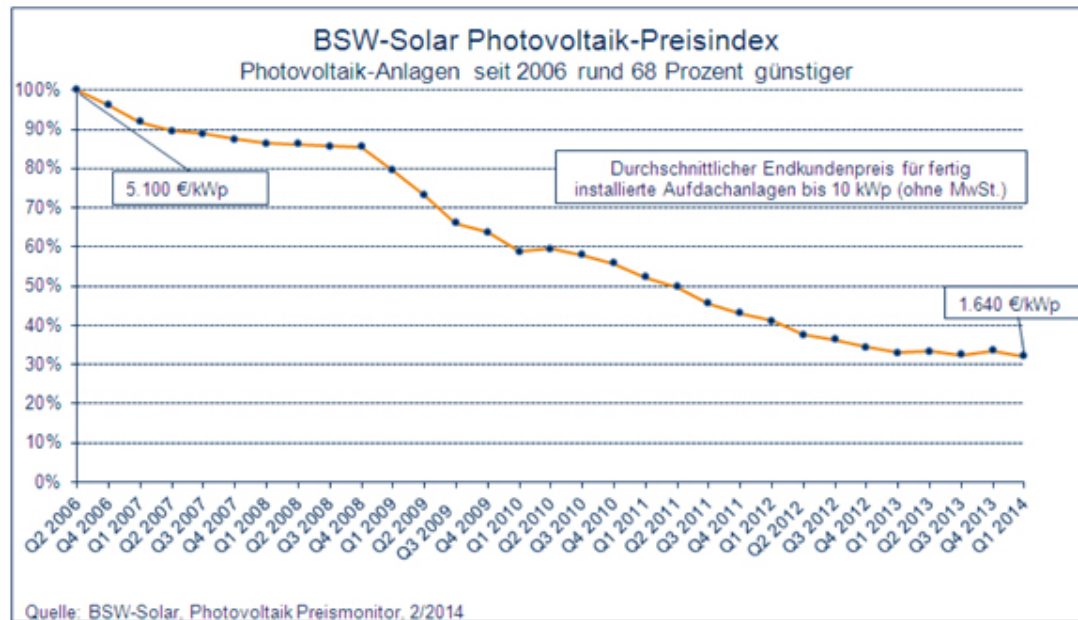
...und was sagt uns das:
Das Optimum gibt es nicht

Gebäudetechnik

-  Einführung
-  Optimierung Stromverbrauch
-  Optimierung Heiztechnik
-  Hydraulischer Abgleich
-  Gegenüberstellung versch. Heizsysteme
-  Photovoltaik auf dem Eigenheim

Ausgangssituation

- Über lange Jahre hohe Einspeisevergütungen
 - Parallel sind Anlagenpreise schnell gefallen
- hohe Renditen bei Volleinspeisung waren üblich
- bis dato attraktive nahezu wartungsfreie *Einnahmequelle*

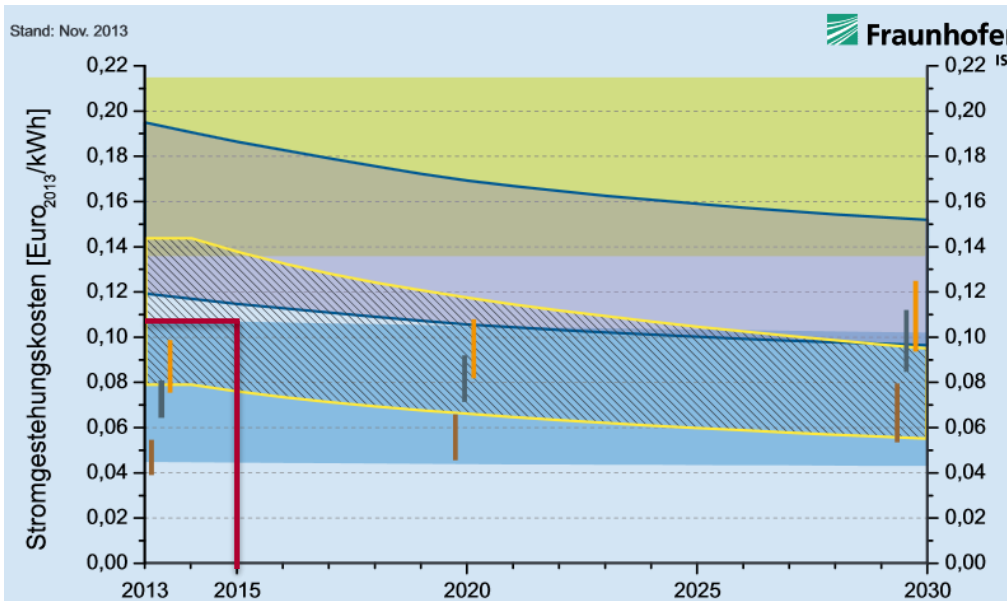


Ist-Situation

- Die niedrigere Vergütung seit 04.2012 hat den Boom sehr deutlich gebremst.

→ Vergütung aktuell **ca. 12,50 ct/kWh** (Aufdachanlage unter 10 kW)

→ Marktpreise von unter 1.500 üblich (kl. Aufdachanlage)



Gestehungspreis aktuell

ca. 11,0 ct/kWh → Rendite **ca. 3%**

Erlösobergrenze Marktprämienmodell (verpflichtend ab 500 kWp)					Feste Einspeisevergütung (für Anlagen bis 500 kW)				
Inbetriebnahme ab	Dachflächen bis 10 kW _p	Dachflächen bis 40 kW _p	Dachflächen bis 1 MW _p	Dachflächen bis 10 MW _p und Freiflächen	Degression	Dachflächen bis 10 kW _p	Dachflächen bis 40 kW _p	Dachflächen bis 500 kW _p	Freiflächen bis 500 MW _p
01.08.2014	13,15	12,80	11,49	9,23		12,75	12,40	11,09	8,83
...									
01.04.2015	12,86	12,51	11,23	9,02	0,25 %	12,47	12,12	10,84	8,83
01.05.2015	12,82	12,48	11,21	9,00	0,25 %	12,43	12,09	10,82	8,81
01.06.2015	12,79	12,45	11,18	8,98	0,25 %	12,40	12,06	10,79	8,59
01.07.2015	12,76	12,42	11,15	8,96	0,25 %	12,37	12,03	10,76	8,57
01.08.2015	12,73	12,39	11,12	8,93	0,25 %	12,34	12,00	10,73	8,55
01.09.2015	12,70	12,36	11,09	8,91	0,25 %	12,31	11,97	10,71	8,53

alle Angaben in E-Cent, OHNE GEWÄHR!
Kürzungen ab Juli 2015 geschätzt! (0,25% pro Monat)

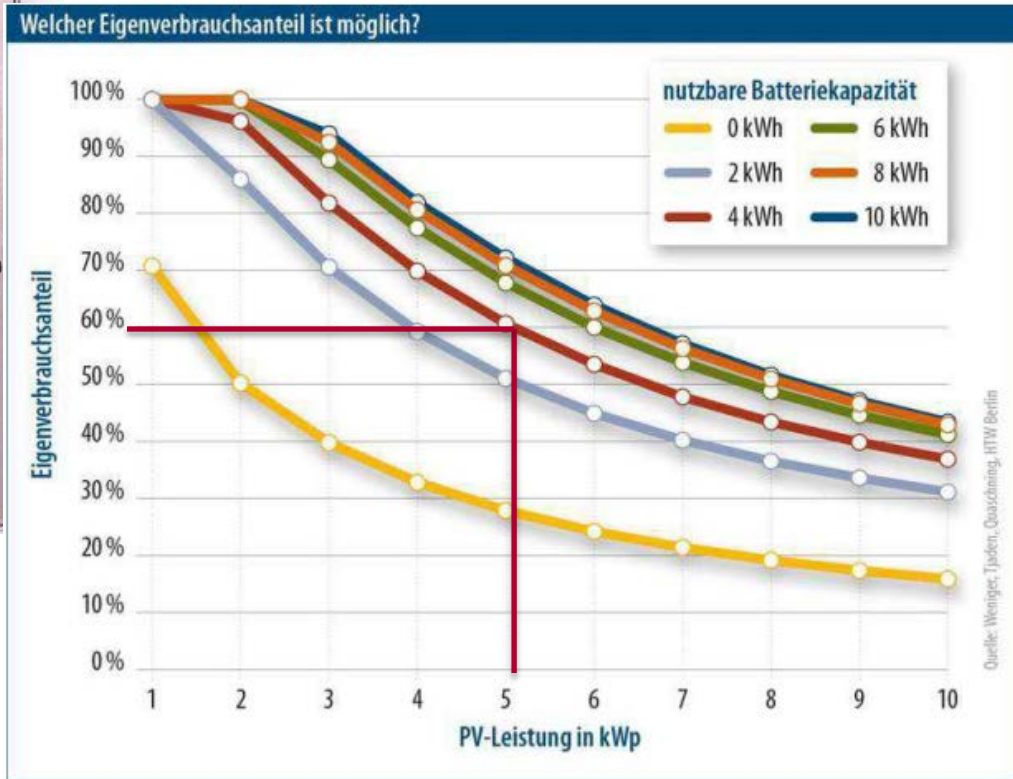
Eigenverbrauch!

1. **Folgerung** → Die Einspeisevergütung kann immer noch die Kosten decken
2. **Folgerung** → Sonnenstrom selber verbrauchen ist rentabler als die Einspeisung

Bei einem Strompreis von rund 27 ct/kWh lassen sich (rechnerisch) mit jeder eigen verbrauchten kWh 16 ct sparen!

TREND: Weg vom Ertragsdenken, hin zum „Einsparenden“!

3. **Folgerung** → Bedeutung des EEG als Förderinstrument nimmt ab, Funktion als Markteinführungsprogramm erfüllt sich!



Annahme: Einfamilienhaushalt, Stromverbrauch 4.700 kWh

Mit einer 5 kWp Anlage und 4kWh nutzbarer Batteriekapazität kommt man auf ca. 60% Eigenstromverbrauch → 2820 kWh

Die Hauswende

Gebäudetechnik



Energieagentur Oberfranken GmbH

Uwe Täuber, Energieberater HWK

Staatlich geprüfter Heizungs-Lüftungs-und Klimatechniker

Installations- und Heizungsbaumeister

Geschäftsstelle Kulmbach Tel.: 09221 / 82 39 – 18

Kressenstein 19 Fax: 09221 / 82 39 – 13

95326 Kulmbach Email: burkel@ea-nb.de

