

# Abriss / Sanierung

Was heißt „es lohnt sich“?

finanziell oder anders



# Abriss / Sanierung

Ressourcenbedarf

Energiebilanz

Heizungsart

Energieverbrauch und -kosten

# Abriss / Sanierung

Der Bausektor als Wirtschaftszweig,  
benötigt die meisten Ressourcen

Über **50% aller Abfälle** in Deutschland  
sind Bau- und Abbruchabfälle.

220 Mio von 410 Mio Tonnen.  
2,6 / 4,9 t pro Person!

Wir (4 Personen) haben ca. 100 kg/Jahr nicht 10 / 19 t

# Neubau?

Ein typischer Neubau verursacht bei der **Herstellung und Errichtung** 50% der gesamten Treibhausgas-Emissionen und des Energieaufwands die er bei einem Lebenszyklus von 50 Jahren **insgesamt** auslöst.



# Neubau?

Der Energieaufwand für Außenwände, Decken, Gründung und Innenwände machen **80 %** der gesamten grauen Energie eines Gebäudes aus.

Das **GEG** macht **keine Vorgaben** für Errichtung und Abbruch (Graue Energie)

Es gibt aber Erleichterungen bei Sanierung für nachwachsende Rohstoffe.

# Lebenszyklus Haus

Graue Energie

Betrachtete Energie GEG

Graue Energie

Bildquelle: <https://www.energie-experten.org/energie-sparen/energie-berechnen/energieformen/graue-energie>

# Abriss oder Sanierung?

# Abriss

Verschwendung von

Ressourcen  
und  
Energie

Energiebilanz des gesamten Lebenszyklus

→

Sanierung ist jedem Neubau, sogar von  
Passivhäusern, vorzuziehen

# Ressourcen

## Urban Mining

Beim Rückbau werden Rohstoffe gewonnen,  
statt Müll zu produzieren

Ressourceneffizienz im Bauwesen:  
Energie, Material und Flächen effizient nutzen  
(Klimawandel, Ressourcenknappheit, Biodiversität)

# ABER

Wahl der Baumaterialien und die Bausubstanz  
beeinflusst maßgeblich den Gesundheitszustand  
der Nutzer von Gebäuden

und unsere Umwelt

Bei erheblichen Altlasten im Haus oder  
unvereinbaren Vorstellungen

→

NEUBAU

# Neubau oder Sanierung

Nachwachsende Materialien

Holz, Stroh, Hanf, Flachs

Kreislaufgerechte Materialien

Glas, Papier

Downcycling, die Qualität und  
Funktionalität wird verschlechtert

# Abriss oder Neubau

Ziegel

Mineralwolle

Styropor

Holz

Zellulose

Schaumglas



# Neubau

## Außenwand Isolierziegel

### Wärmeschutz

$U = 0,19 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

BEG Effizienzhaus 55\*:  $U < 0,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



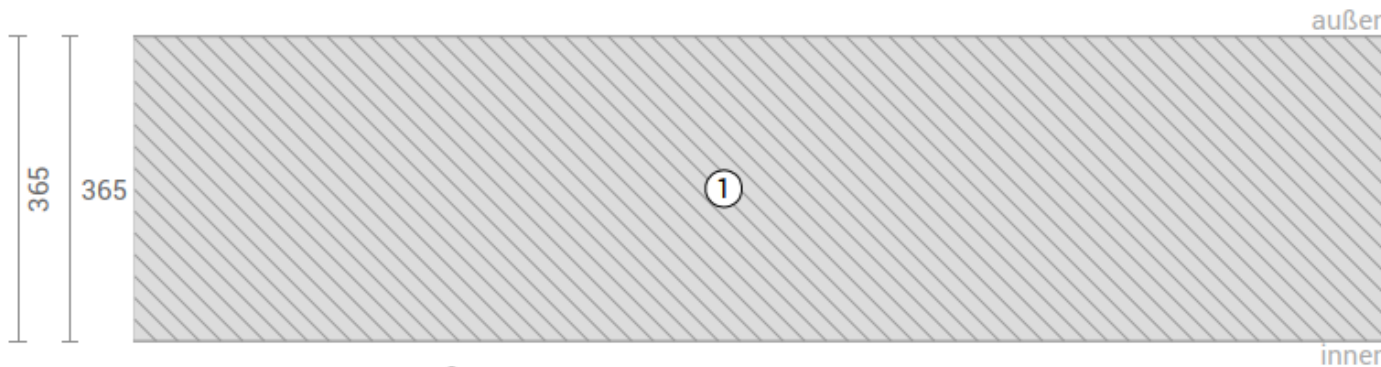
### Feuchteschutz

Kein Tauwasser



### Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung  
Phasenverschiebung: nicht relevant  
Wärmekapazität innen: 113 kJ/m³



① ThermoPlan MZ7 (365 mm)

Primärenergie (nicht erneuerbar): 137 kWh/m<sup>2</sup>



Nicht erneuerbare Primärenergie (=Energie aus fossilen Brennstoffen und Kernenergie) die zur Produktion der verwendeten Baustoffe aufgewendet wurde ("cradle to gate").

Treibhauspotential: 53 kg CO<sub>2</sub> Äqv./m<sup>2</sup>



Menge an freigesetzten Treibhausgasen bei der Produktion der verwendeten Baustoffe ("cradle to gate").

# Sanierung

## Außenwand

Außenwand

### Wärmeschutz

$U = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

GEG 2020 Bestand\*:  $U < 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



sehr gut

mangelhaft

### Feuchteschutz

Trocknungsreserve:  $5219 \text{ g}/\text{m}^2\text{a}$   
Kein Tauwasser

sehr gut

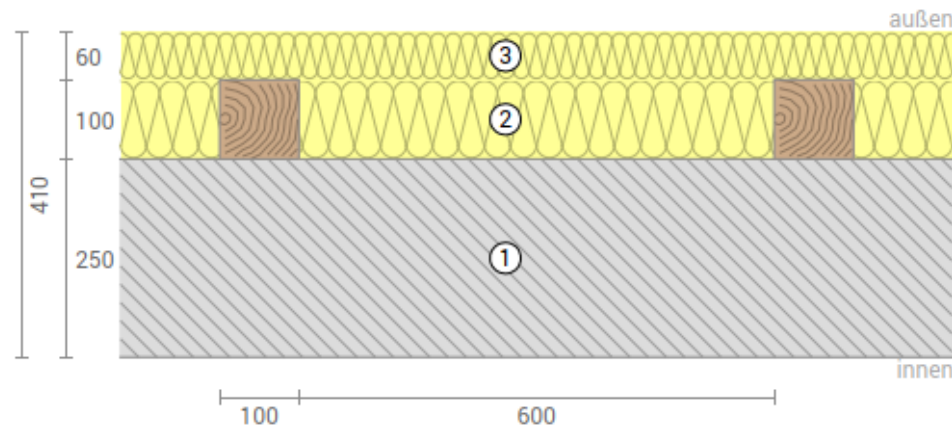
mangelhaft

### Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung:  $>100$   
Phasenverschiebung: nicht relevant  
Wärmekapazität innen:  $378 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$

sehr gut

mangelhaft



① 4.1.2 Voll-, Hochloch-, Füllziegel  $1600 \text{ kg}/\text{m}^3$  (250 mm)

③ GUTEX Thermowall (60 mm)

② ISOCELL Zellulose (100 mm)

Primärenergie (nicht erneuerbar):  $>38 \text{ kWh}/\text{m}^2$



Nicht erneuerbare Primärenergie (=Energie aus fossilen Brennstoffen und Kernenergie) die zur Produktion der verwendeten Baustoffe aufgewendet wurde ("cradle to gate").

Treibhauspotential:  $-25 (?) \text{ kg CO}_2 \text{ Äqv.}/\text{m}^2$



Sehr gut: Für die Produktion der verwendeten Baustoffe wurden der Atmosphäre insgesamt mehr Treibhausgase entzogen als zugeführt.

# Sanierung

## Außenwand

Außenwand

### Wärmeschutz

$U = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

GEG 2020 Bestand\*:  $U < 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

### Feuchteschutz

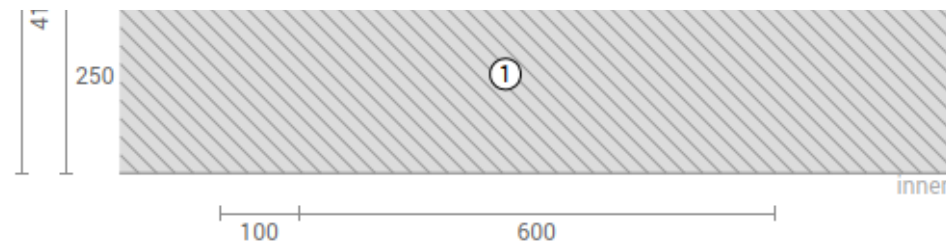
Trocknungsreserve:  $5219 \text{ g}/\text{m}^2\text{a}$   
Kein Tauwasser

### Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung:  $>100$   
Phasenverschiebung: nicht relevant  
Wärmekapazität innen:  $378 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$

Bei baulichen Einschränkungen im Bestand:  
Dämmung Wärmeleitfähigkeit  $0,035 \text{ W}/\text{mK}$   
mit nachwachsenden Rohstoffen  $0,045 \text{ W}/\text{mK}$

mangelhaft



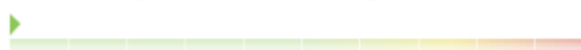
- ① 4.1.2 Voll-, Hochloch-, Füllziegel  $1600 \text{ kg}/\text{m}^3$  (250 mm)
- ② ISOCELL Zellulose (100 mm)
- ③ GUTEX Thermowall (60 mm)

Primärenergie (nicht erneuerbar):  $>38 \text{ kWh}/\text{m}^2$



Nicht erneuerbare Primärenergie (=Energie aus fossilen Brennstoffen und Kernenergie) die zur Produktion der verwendeten Baustoffe aufgewendet wurde ("cradle to gate").

Treibhauspotential:  $-25 (?) \text{ kg CO}_2 \text{ Äqv.}/\text{m}^2$

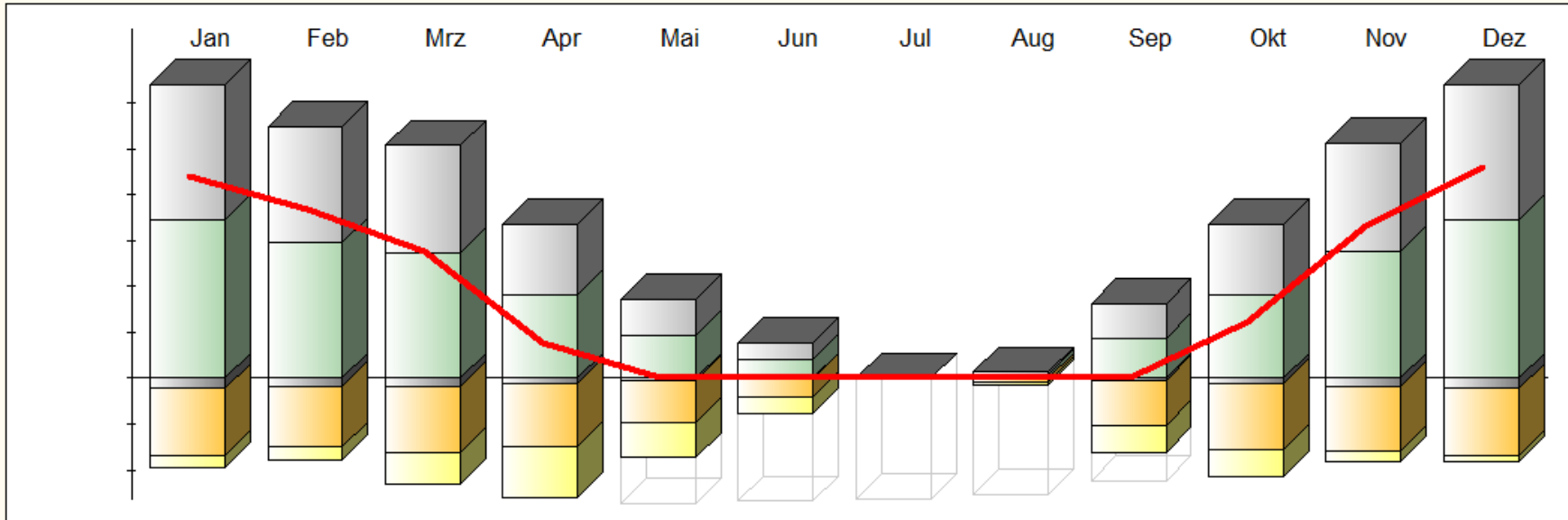


Sehr gut: Für die Produktion der verwendeten Baustoffe wurden der Atmosphäre insgesamt mehr Treibhausgase entzogen als zugeführt.

# Unterm Strich

## 4.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Differenz U-Wert  $0,06\text{W}/\text{m}^2\text{K}$

X

Gradtagszahl  $4.300\text{Kd} \times 24\text{h}/\text{d}$

X

Wandfläche  $250\text{m}^2$

=

Energiedifferenz

**1.548 kWh pro Jahr**

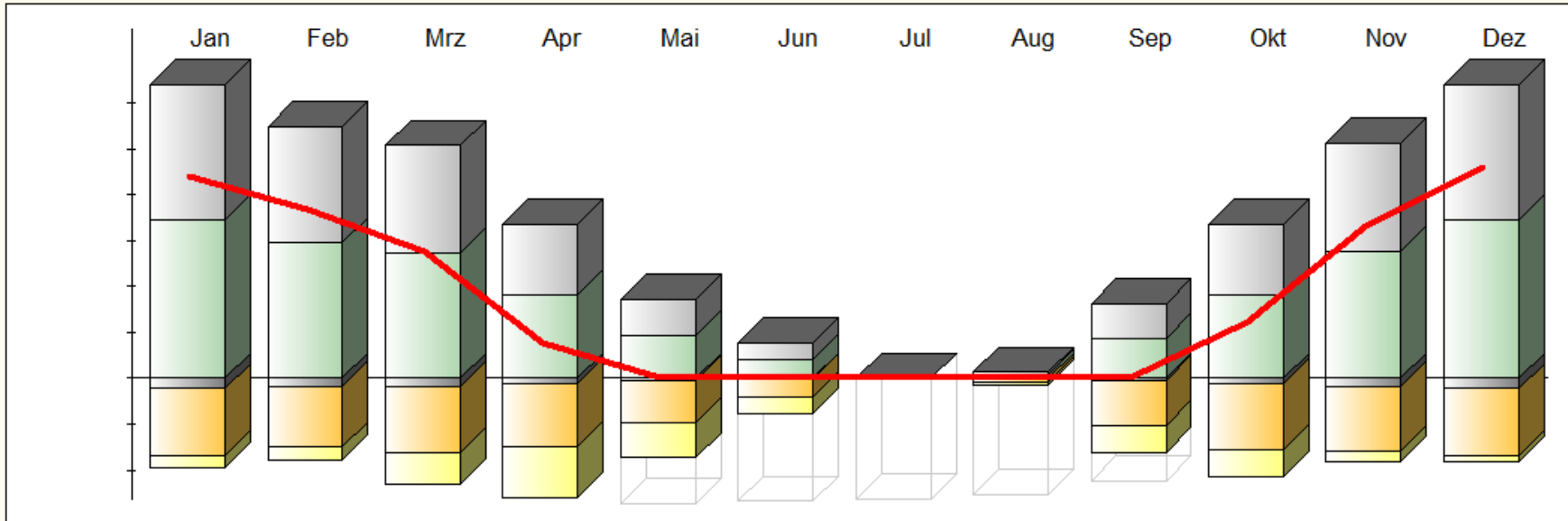
(247,8€ Gaspreisdeckel)

- Heizwärmebedarf
- Lüftungswärmeverluste
- Transmissionswärmeverluste
- Reduzierung der Wärmeverluste (Heizungsunterbrechung, etc.)
- nutzbare interne Wärmegewinne
- nutzbare solare Wärmegewinne
- nicht nutzbare Wärmegewinne

# Unterm Strich

## 4.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



### Energiebilanz

#### Nutzung

1.548 kWh pro Jahr x 50 Jahre =  
**77.400kWh**

#### Herstellungsdifferenz

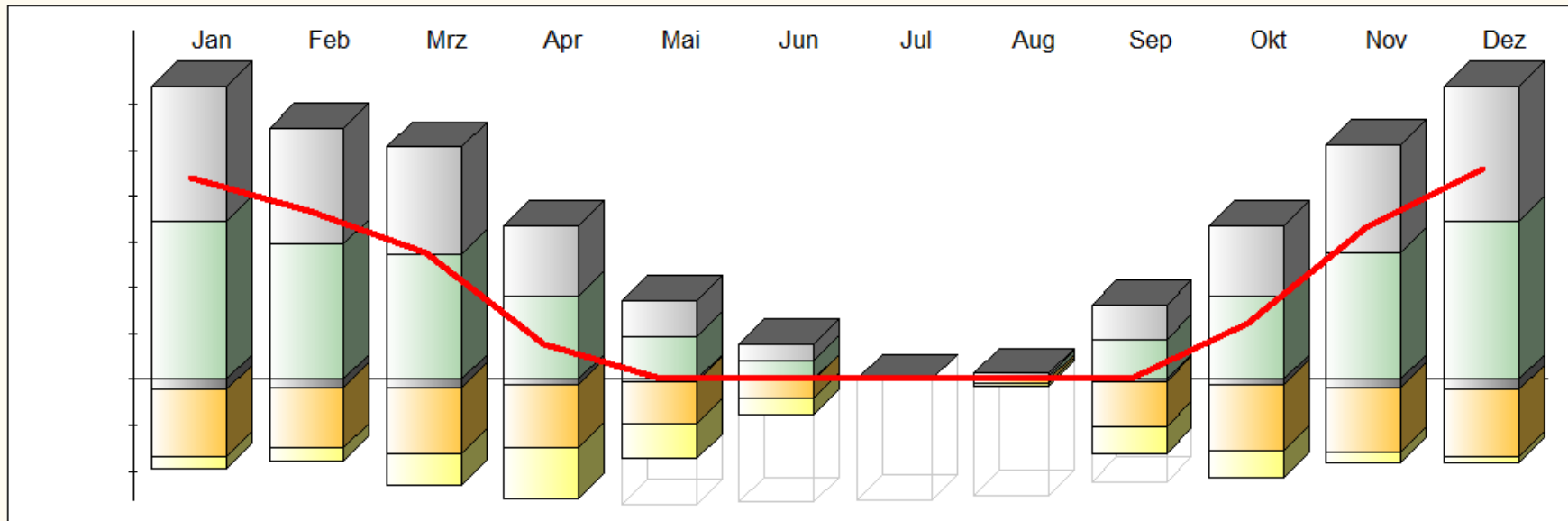
250m<sup>2</sup> x (137-38)kWh/m<sup>2</sup> =  
**24.750kWh**

- Heizwärmebedarf
- Lüftungswärmeverluste
- Transmissionswärmeverluste
- Reduzierung der Wärmeverluste (Heizungsunterbrechung, etc.)
- nutzbare interne Wärmegewinne
- nutzbare solare Wärmegewinne
- nicht nutzbare Wärmegewinne

# Unterm Strich

## 4.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



### CO<sub>2</sub>-Bilanz

#### Nutzung

Gas 0,2kgCO<sub>2</sub>e/kWh = **15.480kgCO<sub>2</sub>e**

Strom 0,4kgCO<sub>2</sub>e/kWh = **30.960kgCO<sub>2</sub>e**

#### Herstellungsdifferenz

250m<sup>2</sup> x (53 + 25)kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>

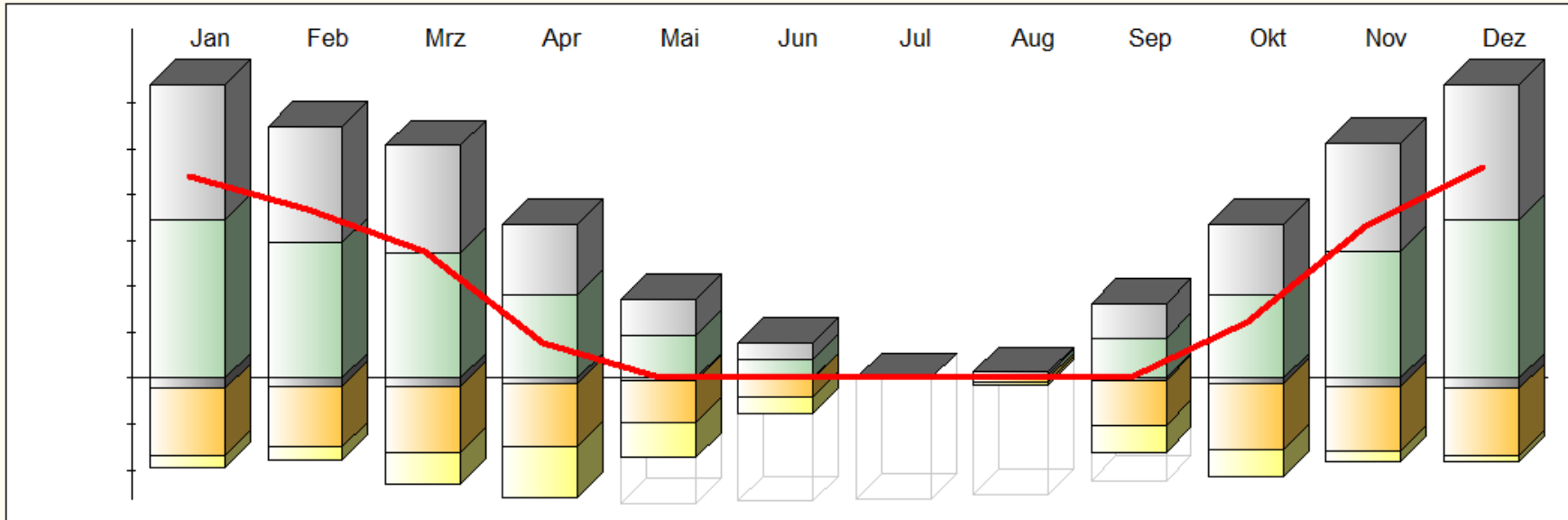
**19.500kgCO<sub>2</sub>e**

- Heizwärmebedarf
- Lüftungswärmeverluste
- Transmissionswärmeverluste
- Reduzierung der Wärmeverluste (Heizungsunterbrechung, etc.)
- nutzbare interne Wärmegewinne
- nutzbare solare Wärmegewinne
- nicht nutzbare Wärmegewinne

# Unterm Strich

## 4.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



### CO<sub>2</sub>-Bilanz

#### Nutzung

Gas 0,2kgCO<sub>2</sub>e/kWh = **15.480kgCO<sub>2</sub>e**

Strom 0,4kgCO<sub>2</sub>e/kWh = **30.960kgCO<sub>2</sub>e**

#### Herstellungsdifferenz

250m<sup>2</sup> x (53 + 25)kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>

**19.500kgCO<sub>2</sub>e**

### FAZIT:

Von den Kosten her lohnt sich  
der Neubau

Für Klima und Ressourcen  
die Sanierung

Und jetzt?

# ABER....

Wand alleine geht nicht

CO2 Baustoff SOFORT in/aus der Atmosphäre

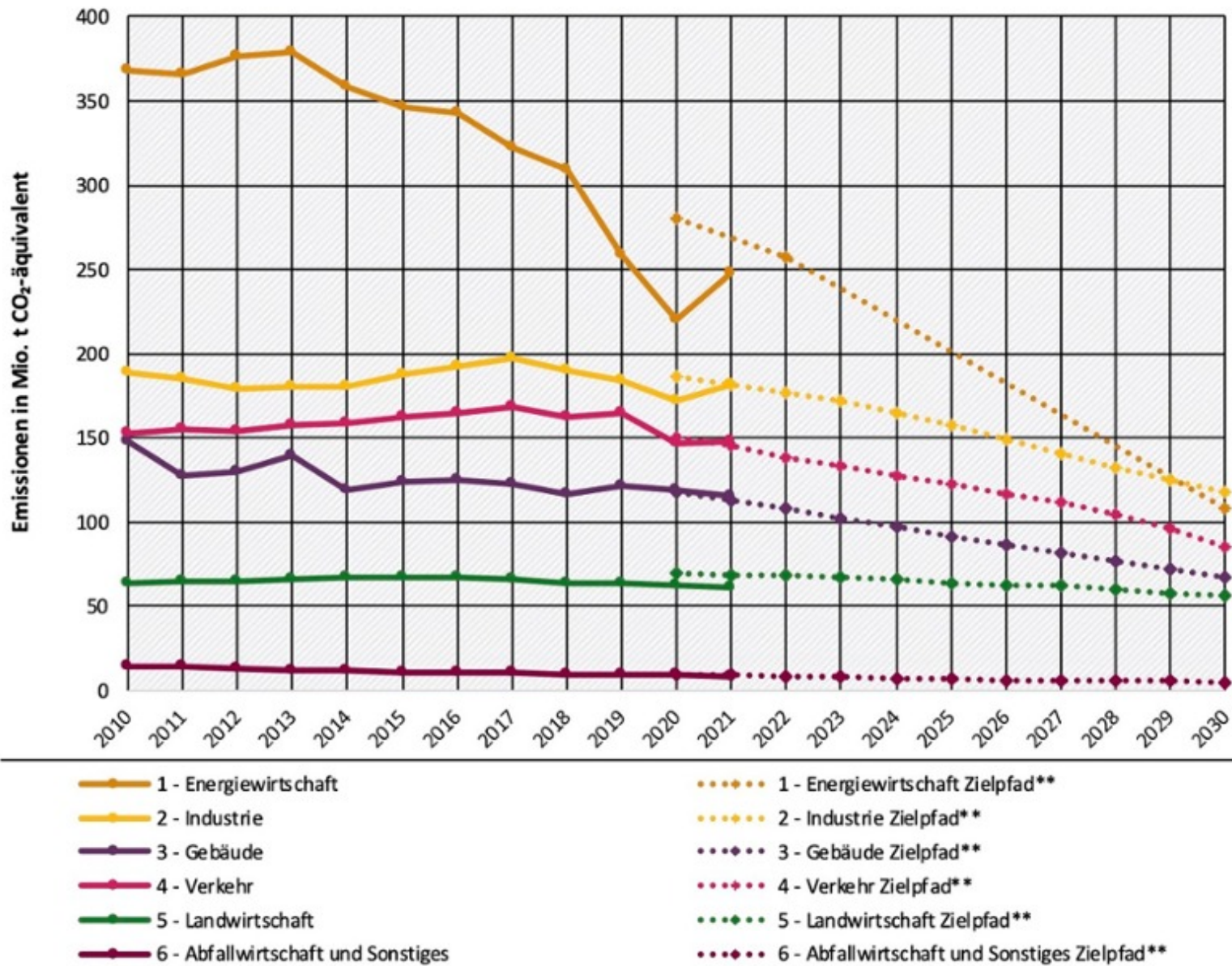
Strom kann CO2 neutral hergestellt werden

→ Nutzungsenergie / Heizung



# Entwicklung und Zielerreichung der Treibhausgasemissionen in Deutschland

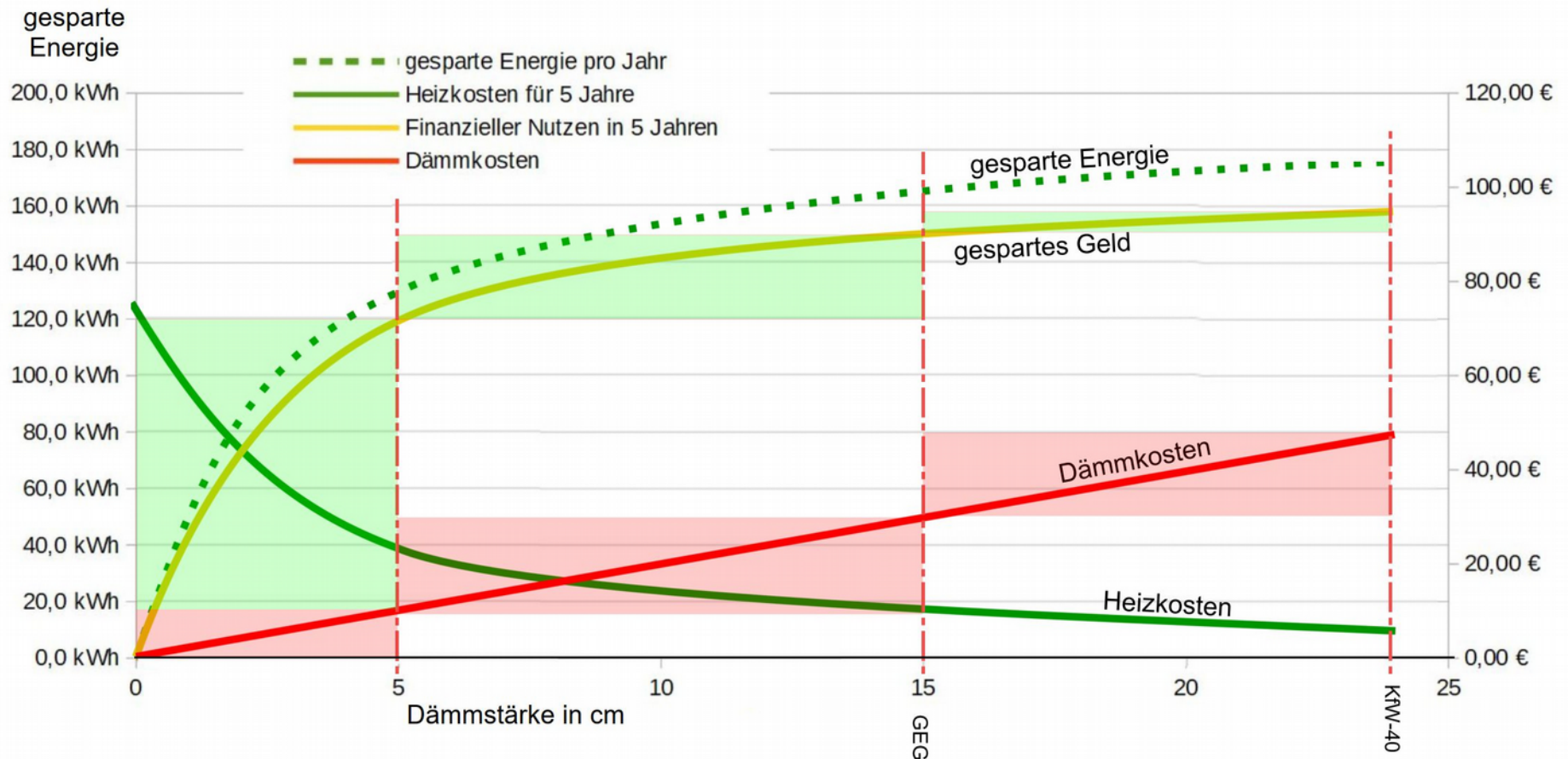
in der Abgrenzung der Sektoren des Klimaschutzgesetzes (KSG)



\* Die Aufteilung der Emissionen weicht von der UN-Berichterstattung ab, die Gesamtemissionen sind identisch  
 \*\* entsprechend der Novelle des Bundes-KSG vom 12.05.2021, Jahre 2022-2030 angepasst an Über- & Unterschreitungen

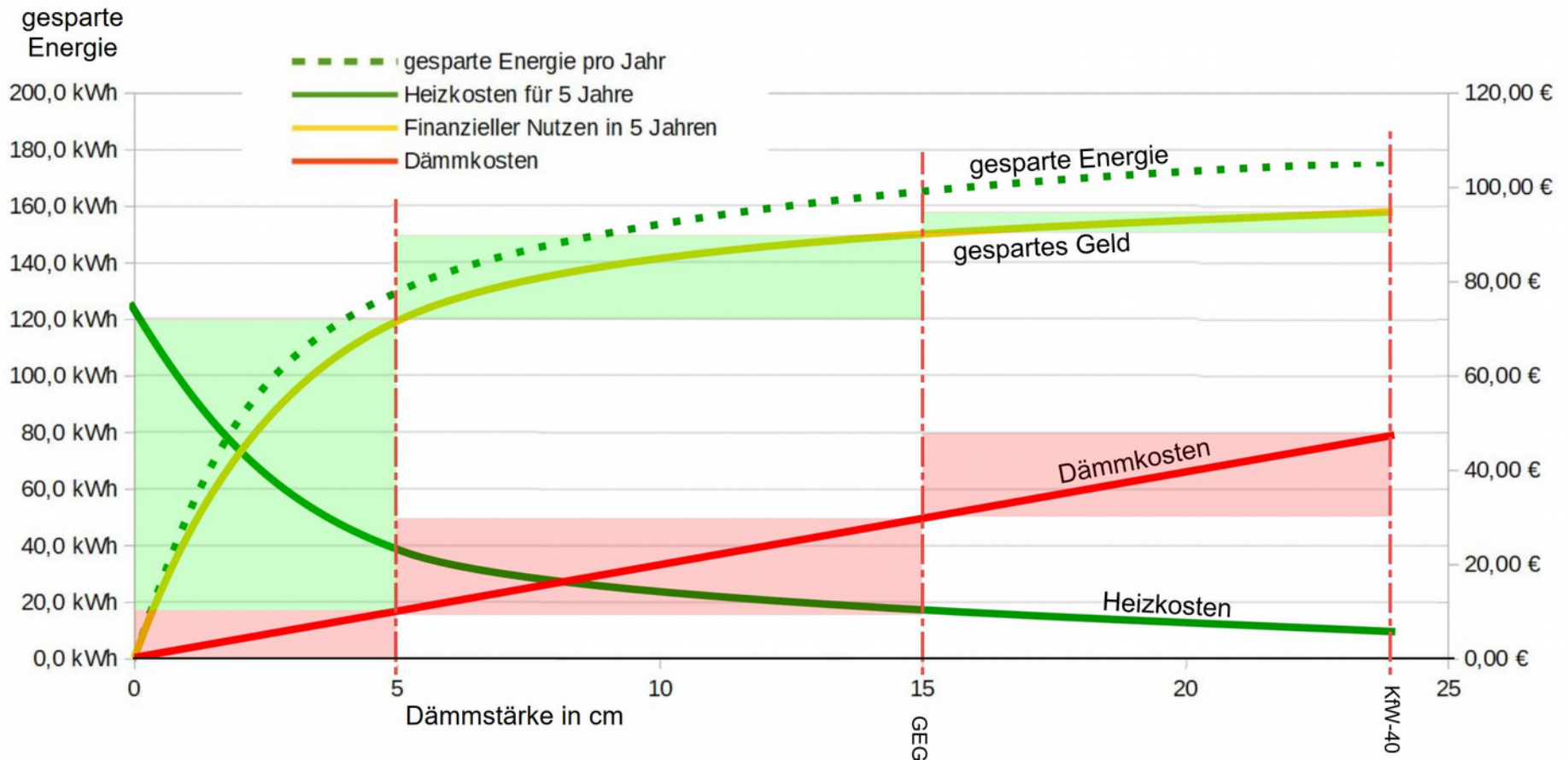
# Dämmung

Klatsch drauf was geht,  
oder lieber sinnvoll?



# Dämmung

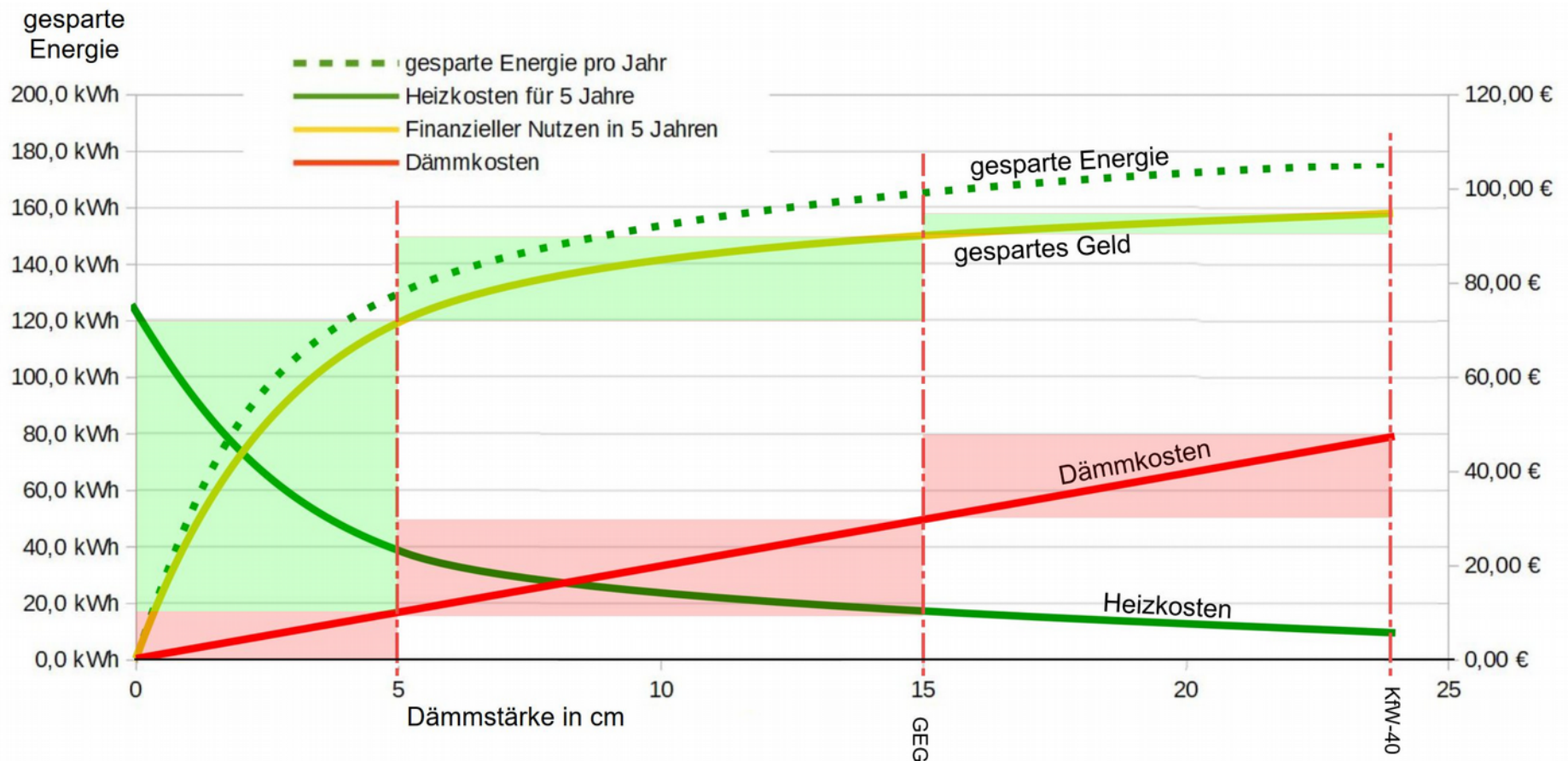
5cm bringen 74% Ersparnis  
Zwischen GEG und KfW-40  
nur eine Verbesserung von 6%





# Dämmung

IMMER DEN IST-STAND  
ERFASSEN!!!



# Heizung

Die  
Jahresdurchschnittstemperatur  
in Cham beträgt 12°C

→ wir müssen heizen!  
...und lüften!!!

Qual der Wahl  
oder  
Alles Ideologie?

# Schimmel

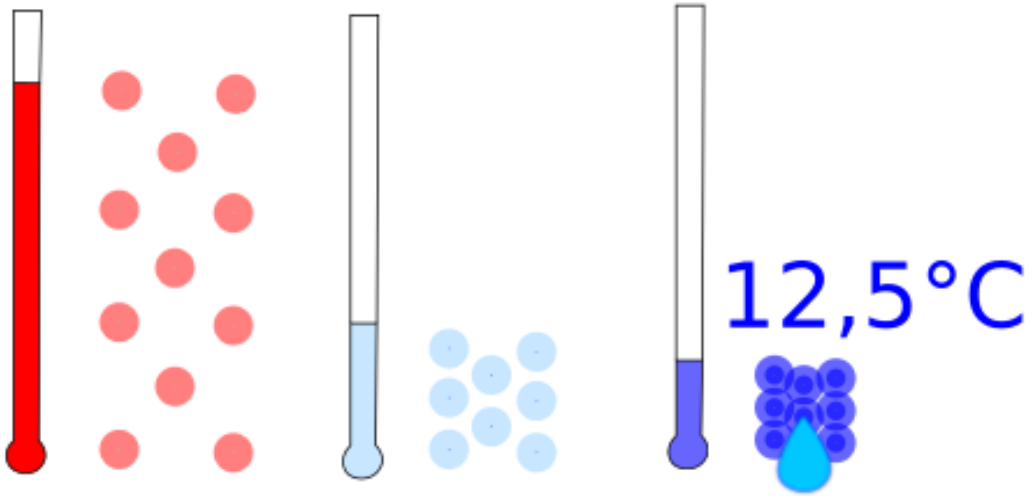
ist wie wir

Trinken

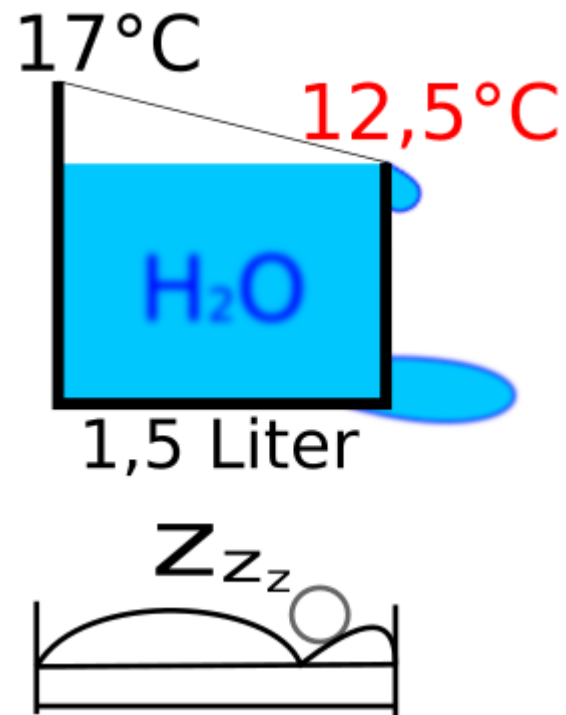
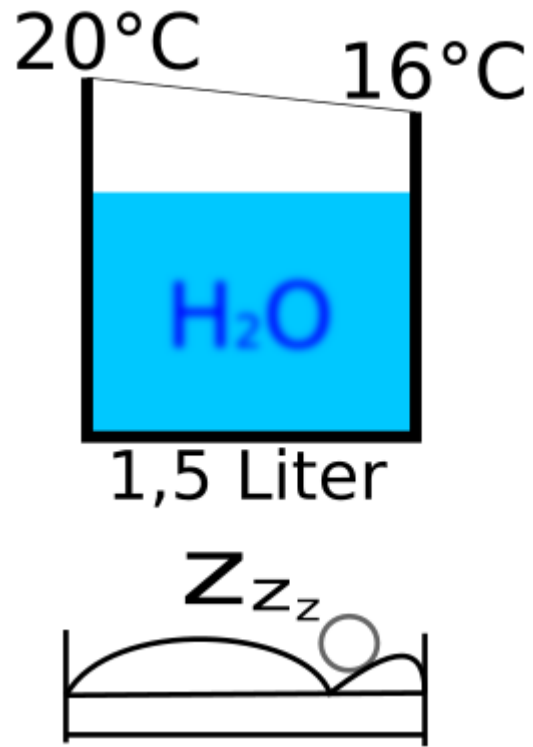
Essen

Dach über dem Kopf

# Schimmel



# Schimmel





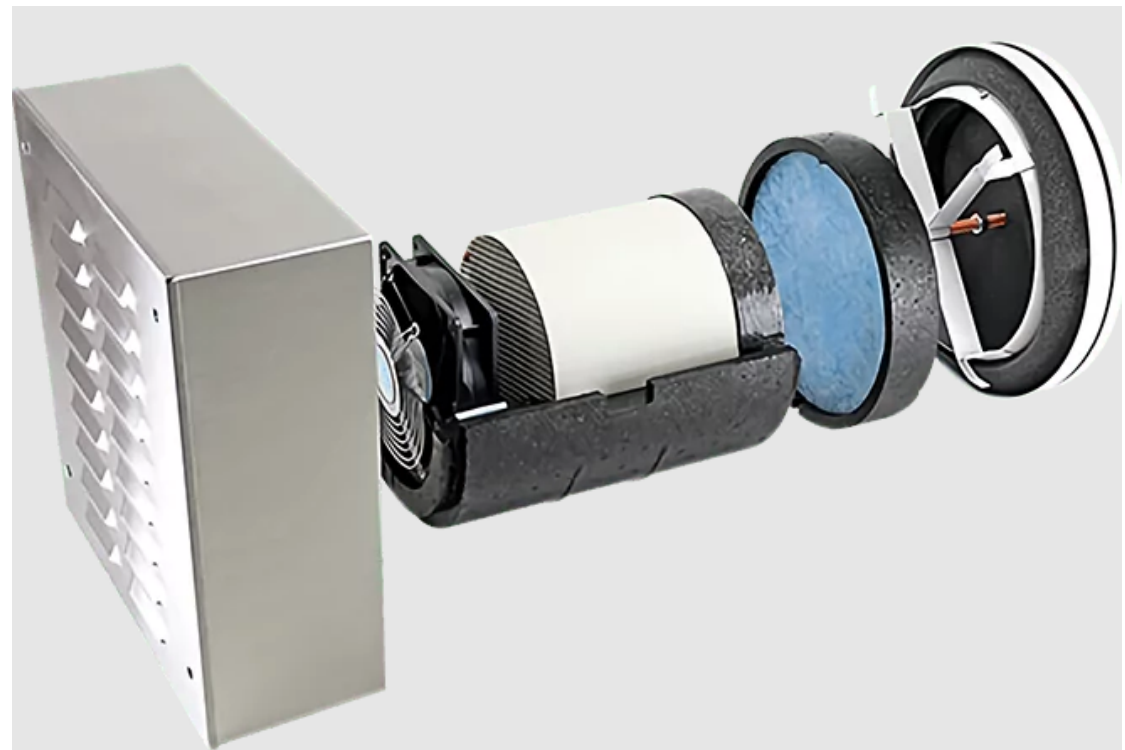
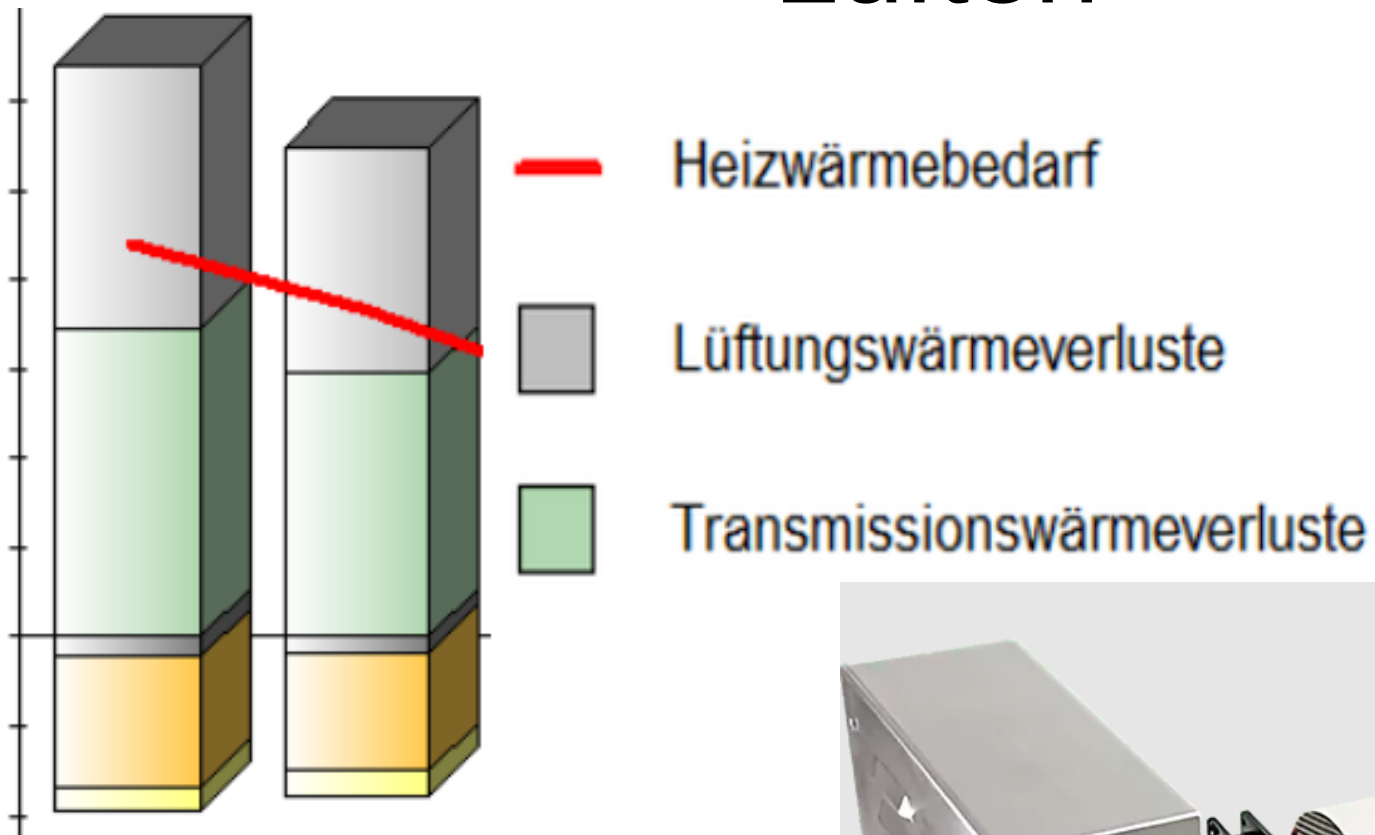
# Lüften

	<b>Luftwechsel pro Stunde</b>	<b>Min</b>
Wohngebäude / Wohnräume		0,5
Wohngebäude mit maschineller Be- und Entlüftung		>1
Wohngebäude >3 Stockwerke		>2
Küchen		1,5
Badezimmer		1,5

1m<sup>3</sup> Mauerwerk speichert in etwa soviel Energie wie 1.000m<sup>3</sup> Luft.

Je besser gedämmt das Gebäude ist,  
desto größer ist der prozentuale Anteil der Lüftungsverluste.  
Beim Passivhaus bis zu 80%. Absolut bleiben die Verluste aber gleich.

# Lüften



# Welche Heizung?

Jede technische Heizung braucht Ressourcen  
bei Herstellung und im Betrieb

JEDE erzeugt Klimagase und braucht Wartung

Die billigst und beste Wärme ist die,  
die nicht verschwendet wird

Die zweitbeste ist geschenkte Wärme!

# Welche Heizung?

Die sauberste Energie die wir nutzbar machen können ist Sonnenenergie

Wintergarten, Fenster, Solarthermie  
Bringt Wärme direkt ins Haus

PV-Anlage, Windkraft und Wasserkraft  
Indirekt über Strom

# Welche Heizung?

Von schlecht zu super:

Kohle  
Erdöl  
Erdgas

Holz

(Öko)Strom

**KEINE**

interne Wärmequellen und Sonne nutzen

# Welche Heizung?

Die sauberste Energie die wir nutzbar machen können ist Sonnenenergie

Aus PV-Strom, Windkraft und Wasserkraft

# Sonnenenergie

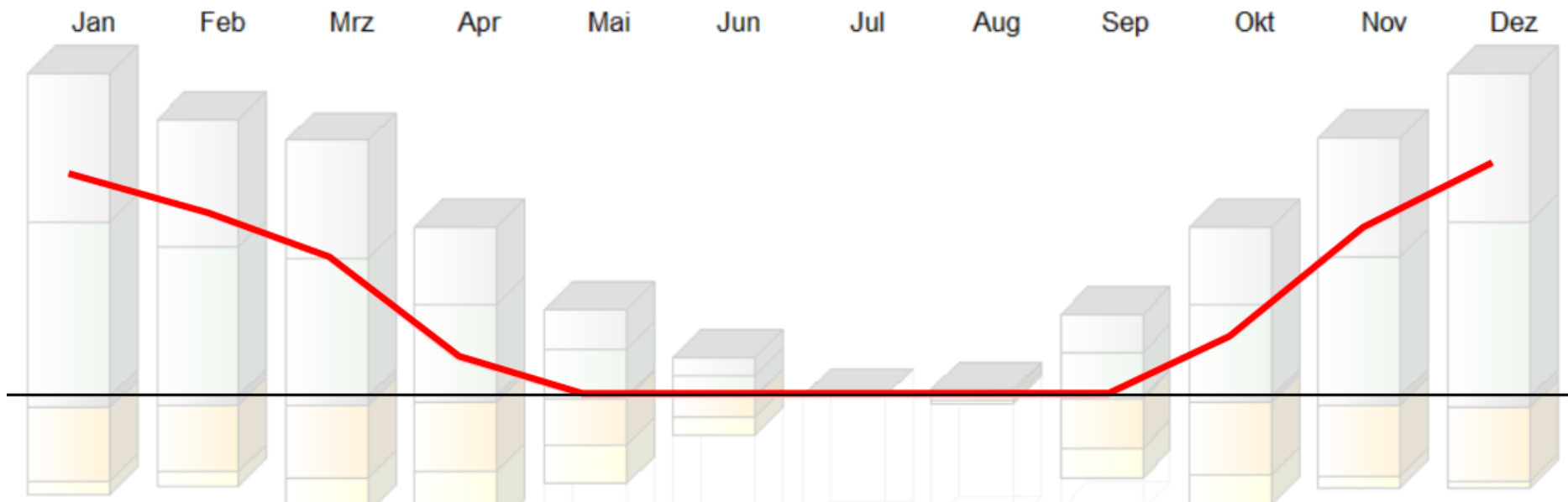
monatliche Schneefälle

# Sonnenenergie

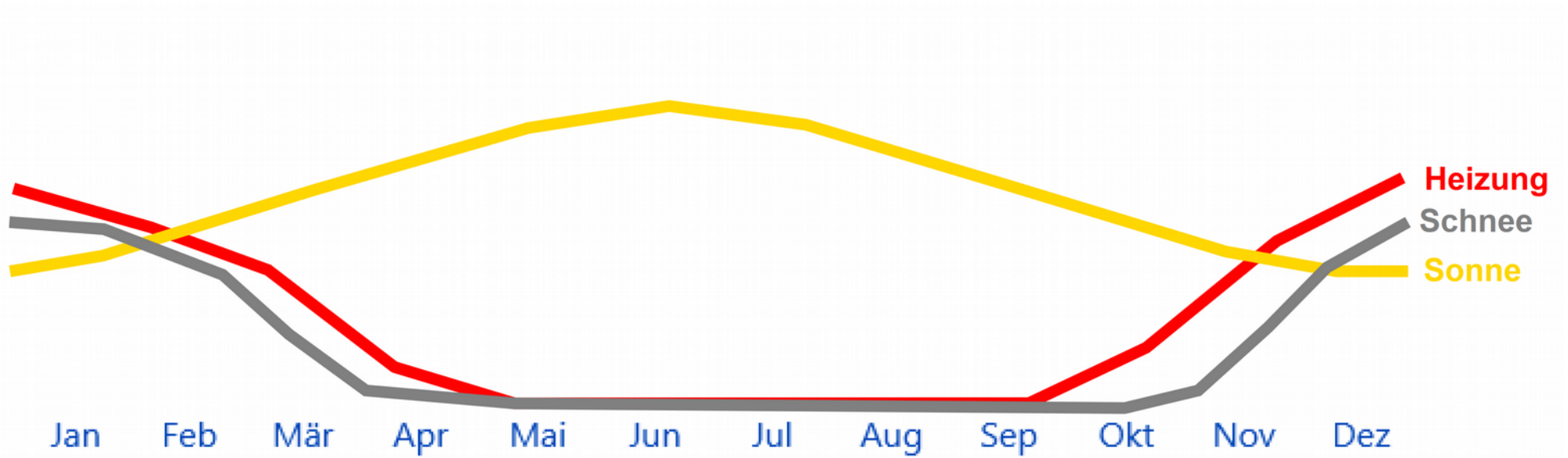
Tageslichtstunden



# Im Vergleich der Heizbedarf



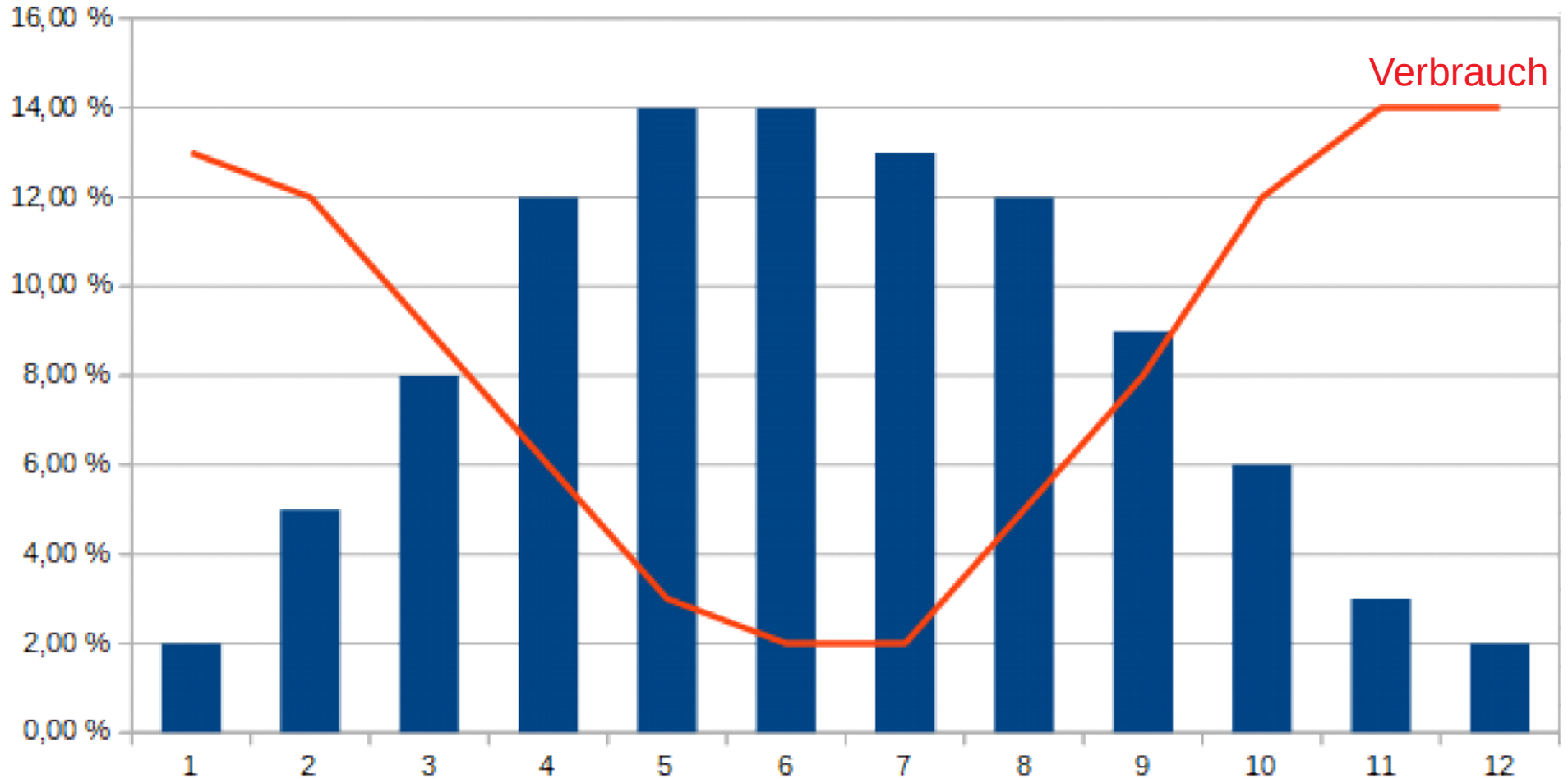
# Mit Sonnenenergie?



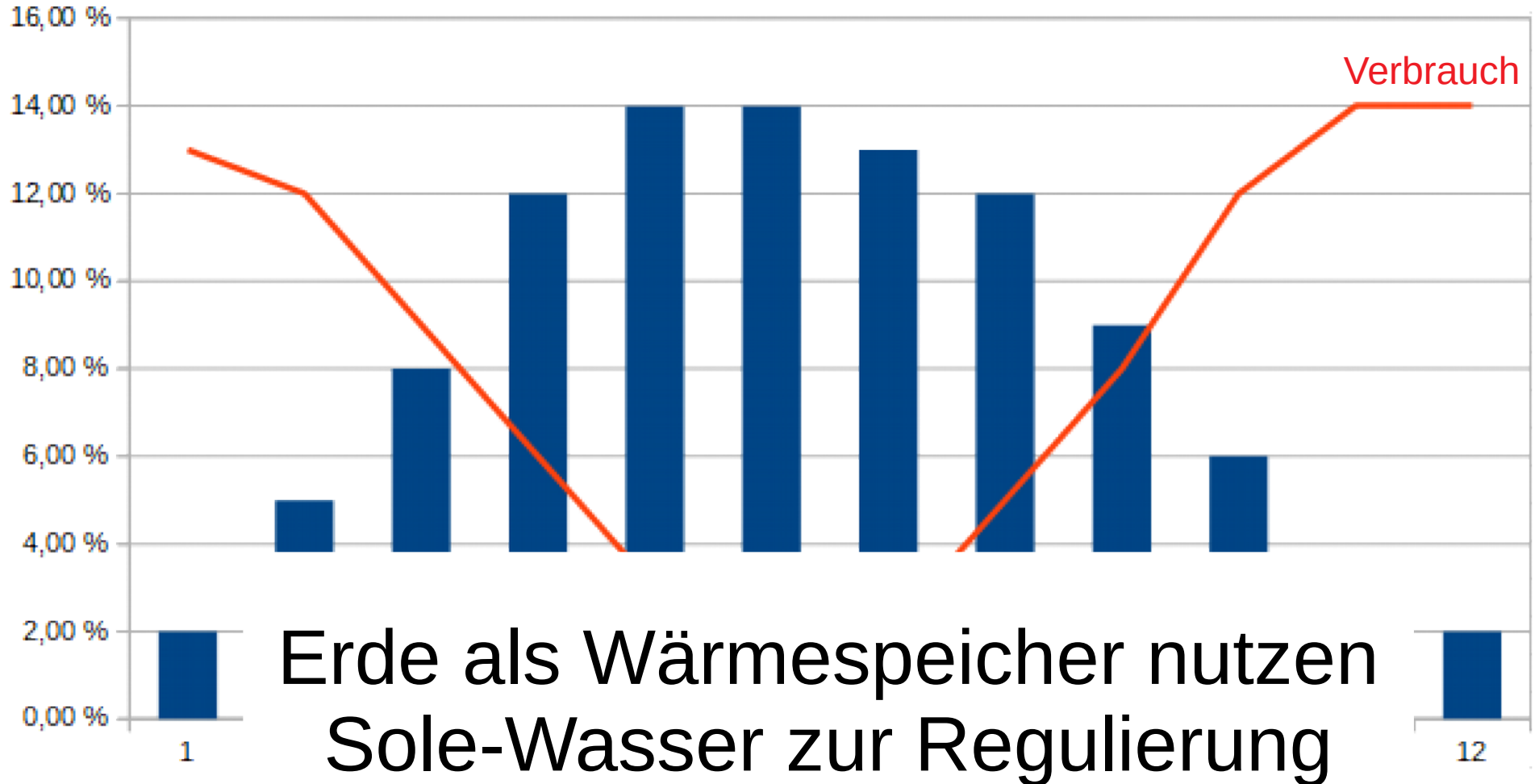
# Wärmepumpe

## Übersicht Jahresarbeitszahlen

# PV Ertrag und Verbrauch



# PV Ertrag und Verbrauch



Stromspeicher ???

# Heizung der Zukunft

Drei Phasen der Zellstoffverbrennung

Erwärmungsphase/Trocknungsphase

Das Wasser im Stoff verdampft

## Pyrolyse

**Trockenem Stoff entweicht bei 100 bis 300°C  
brennbare Gase**

Ausbrand

Sparen wir das CO<sub>2</sub>

500°C - 800°C die Kohle verglüht

# Heizung der Zukunft

Nach der Pyrolyse stoppt die Verbrennung die Kohle wird gespeichert, bzw der Natur zurückgegeben.

**Reststoffe** aus  
Holzverarbeitung  
Landwirtschaft  
etc.



# Heizung der Zukunft

Nur 50% des gebunden Kohlenstoff verbrennt, der restliche fixierte Kohlenstoff wird als Pflanzen-/Biokohle ausgetragen.

Das heißt

Negative Emissionen, der Atmosphäre wird  $\text{CO}_2$  entzogen!





# Heizung der Zukunft

Nach der Pyrolyse stoppt die Verbrennung  
die Kohle wird gespeichert, bzw  
der Natur zurückgegeben

## Terra Preta Weltrettungsheizung

Leider marktunfähig  
weil nicht alles verbrannt wird



# Wärmepumpe?

Mit Solarstrom betrieben  
**MÖGLICH?**

Bringt ein  
**SPEICHER**  
was?

Im Winter???

# Individuell entscheiden

Vielen Dank,

jetzt die Fragen!



**Planungsbüro Siebold**  
einfach denken