



Wie wir in Zukunft bauen und wohnen werden

Wohnbaugenossenschaften Schweiz
6. Forum der Schweizer Wohnbaugenossenschaften
„Knacknuss Energiewende –
Wie bauen und wohnen wir in Zukunft?“
Luzern, 25. September 2015

Referent
Prof. Dipl.-Ing. Timo Leukefeld

solarer Lebenslauf: von der Försterei zur Energieautarkie

Handwerk - Ingenieure – Wissenschaft/Politik

1987-89 Schlosserlehre

1991-97 Studium Energetik
TU Bergakademie Freiberg

1996 Solarschule Berlin

1997-2000 Leitung
Solarkollektorteststand

Forschung & Entwicklung solare
Meerwasserentsalzung
für Israel

Teilnahme an Solarenergie
Weltkonferenzen:

1999 Israel, 2001 Australien
2003 Schweden, 2005 USA, 2007 China

2011 Honorarprofessur für
Solarthermie

2013 Energiebotschafter der
Bundesregierung



„Ich habe Wärme studiert. Ich kenne Wärmepumpen, Solarwärme, Holzverbrennungsöfen, Kraftwerke jeder Art, Heizkessel (Öl, Gas). Und ich denke es ist kein Zufall, dass ich mich mit der Sonnenwärme selbstständig gemacht habe.“

Womit beschäftige ich mich ?

- 1996 autonome Stadt „Vedanda“ in Andalusien
- 2004 Sonnenhäuser
Deutscher Solarpreis 2006
- 2009 energieautarke Gebäude
Deutscher Solarpreis 2011
- intelligente Eigenversorgung
mit Wärme, Strom und Mobilität
aus der Sonne (Neubau, Altbau, MFH, Gewerbe)
- Speichervernetzung (Wärme und Strom)
- Vorlesung „energieautarke Gebäude“ an der
TU Bergakademie Freiberg und BA Glauchau
- Medienarbeit: z.B. ZDF „Die Wärmemacher“
- unabhängig sein: Lüftung, Kühlung und Wasser
- gesunde Innenraumluft
- Verständlichkeit der Sprache
stärkt Wettbewerbsfähigkeit



Vorträge / Forschung / Beratung

Bauherren, Banken, Bausparkassen, Wohnungswirtschaft,
Politik und Energieversorger

DER ENERGETISCHE KOMPASS



Timo Leukefeld 



„Die meisten Geschäftsleute glauben zu wissen, was sie haben wollen. Sie wissen aber nicht, was sie haben könnten.“

DER ENERGETISCHE KOMPASS

FÜR IHRE IMMOBILIE



Timo Leukefeld 



Treffen Jeremy Rifkin mit Timo Leukefeld am 13. März 2015 in Hamburg

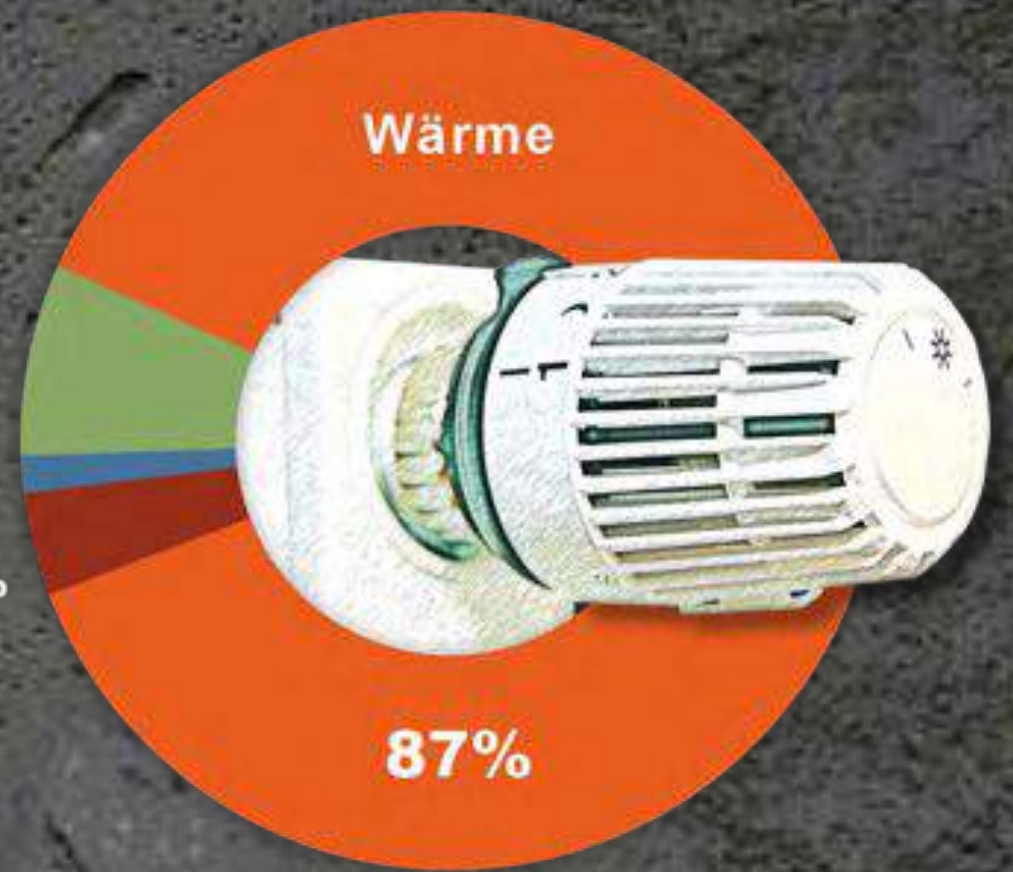
Maschinen,
Pumpen,
Kommunikation **7%**

Licht **2%**

Kochen **4%**

Wärme

87%







Globalstrahlung in W/m^2



Geothermie Netzausbau Effizienzhaus Plus Photovoltaik

Kamin Blockheizkraftwerk BHKW Autarkie

Sonnenhaus Wasserstofftechnik Wärmepumpe Dämmung

Fernwärme **Energiesystem 2.0 (Energiewende)** Nahwärme

smart energy Stromspeicher Langzeitwärmespeicher

Windkraft Lüftungsanlagen Biomasse Passivhaus Solarthermie

automatische Haussteuerung BUS

Brennwerttechnik Kraft-Wärme-Kopplung Wasserkraft

Plusenergiehaus Pelletheizung 3 fach verglaste Fenster



Gebäude im Wandel der Zeit

intelligente EIGENVERSORGUNG mit Wärme, Strom und Mobilität aus der Sonne

gestern:

Energieverbraucher (Wärme + Strom)

Ziel => Verbrauch reduzieren

heute:

Energieverbraucher (Wärme + Strom)

Energieerzeuger (Strom aus der Sonne)

Plusenergiehaus bzw. Effizienzhaus plus

Ziel => Überschussenergie erzeugen, Einnahmen generieren

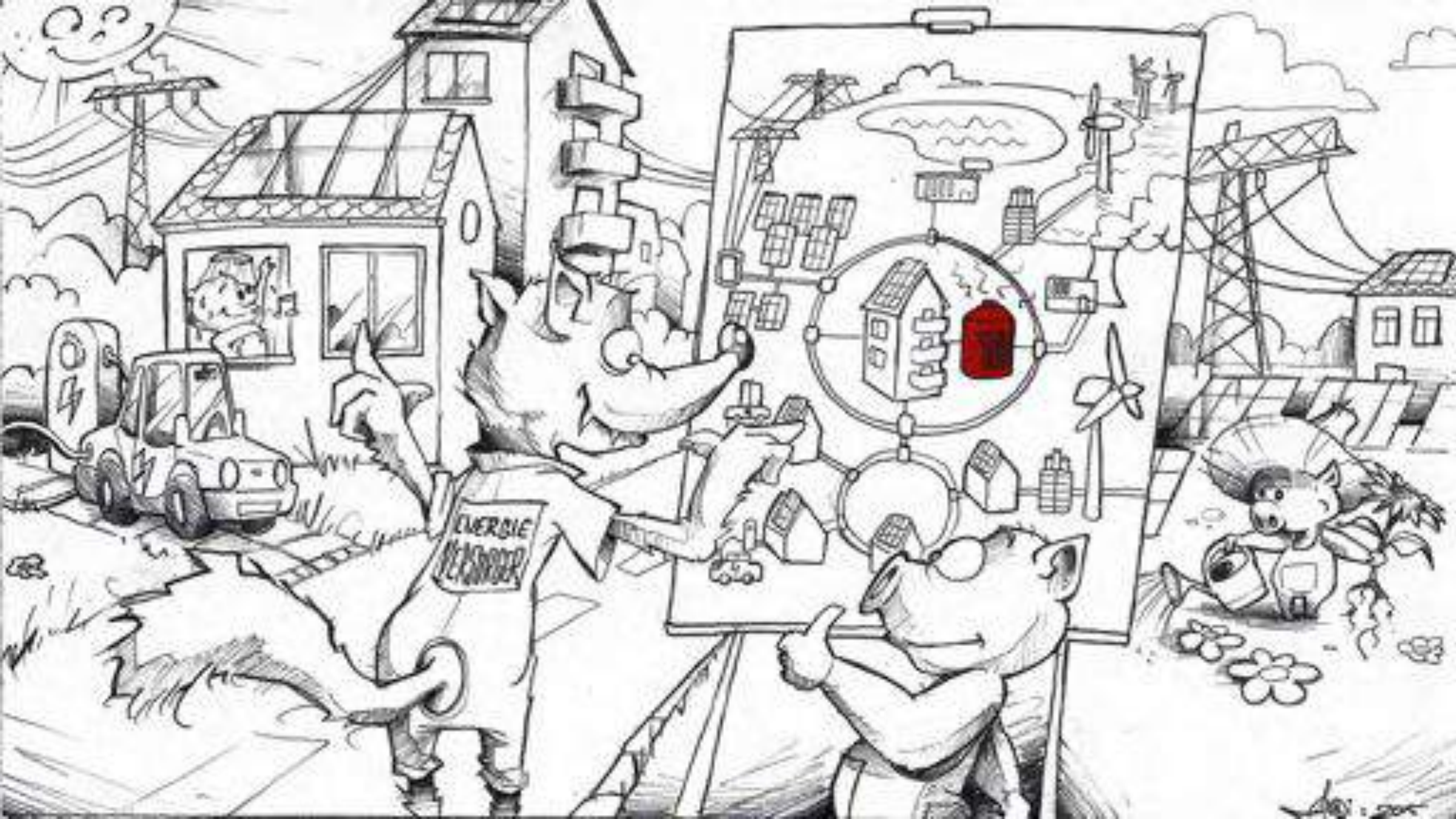
morgen:

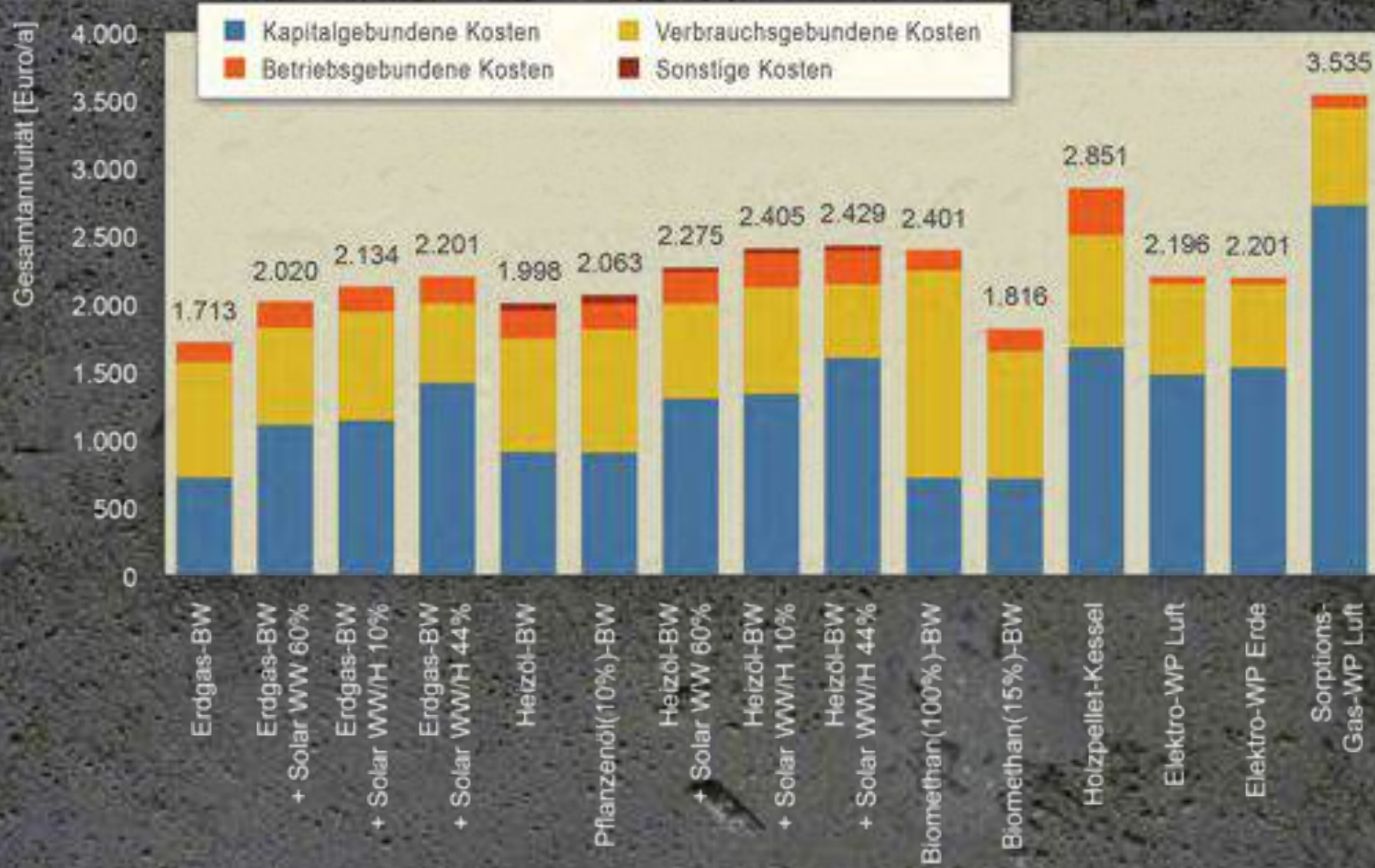
Energieerzeuger (Wärme + Strom aus der Sonne)

Energiespeicher (Wärme + Strom) beides vernetzt mit Energieversorgern

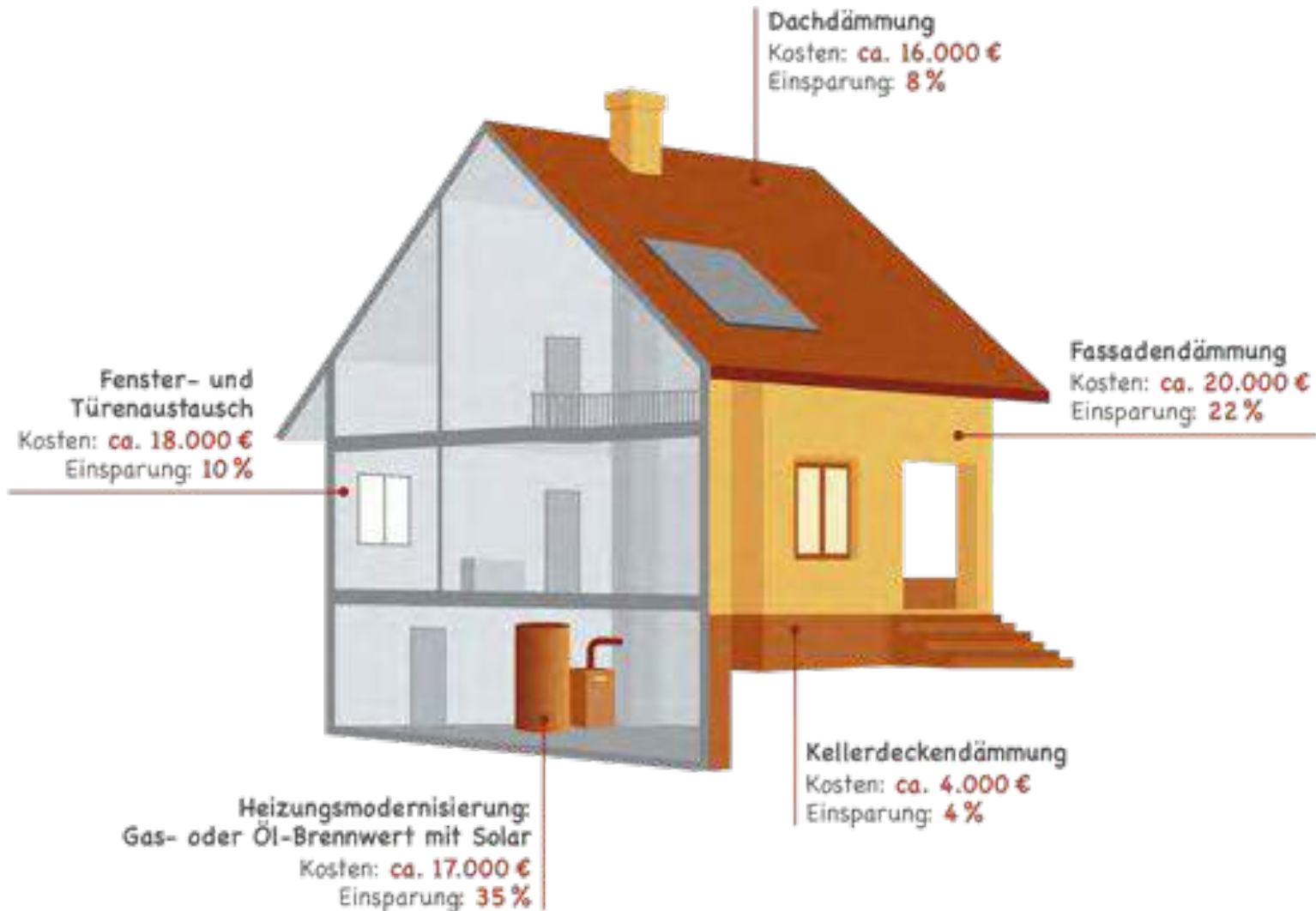
Energieverbraucher (Wärme + Strom + Mobilität)

**Ziel => Speicherproblem lösen, Vernetzung, Eigenversorgung,
Unabhängigkeit, Altersvorsorge**





Kosten und Primärenergieeinsparungen verschiedener Sanierungsmaßnahmen



Solarthermie - Sonnenwärme

Eigennutzung – Einsparung (Kaufkraft steigt) - steuerfrei

&

Photovoltaik – Sonnenstrom

Renditeobjekt – Einnahme (Kaufkraft sinkt) – zu versteuern

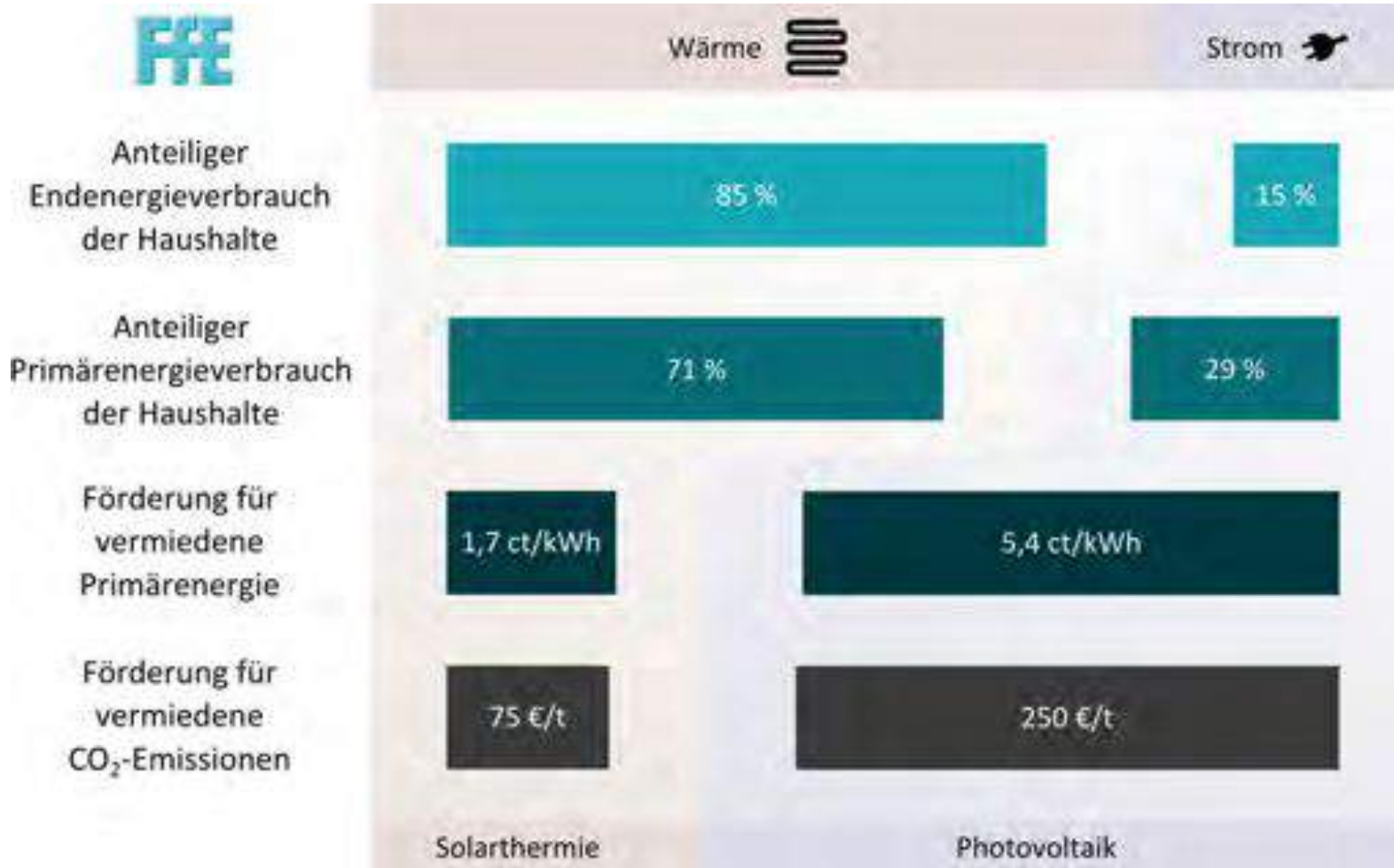


Solarthermie - ST (Sonnenwärme)

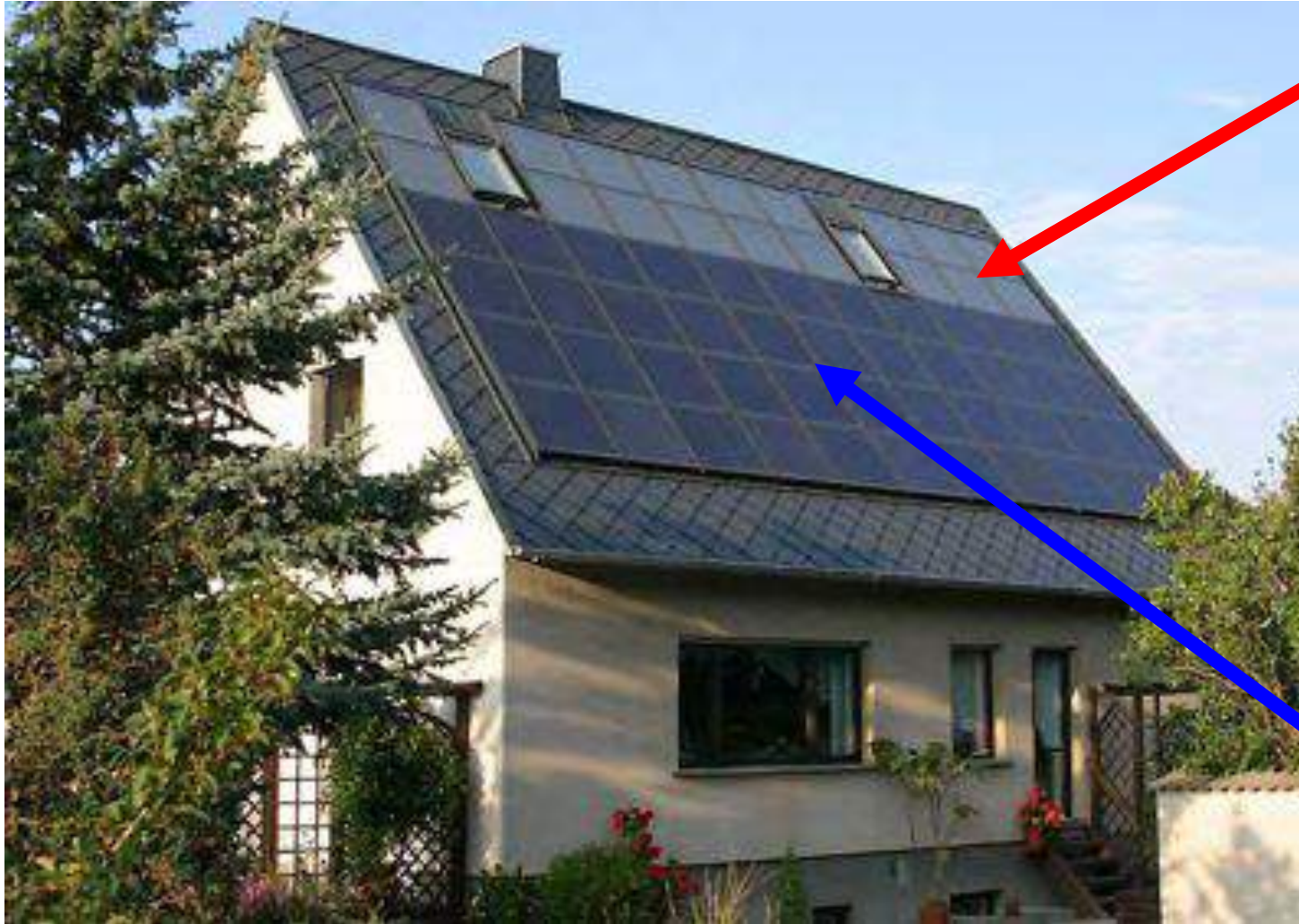
&

Photovoltaik – PV (Sonnenstrom)

Förderungleichheit zwischen Solarthermie und Photovoltaik



Photovoltaik/Sonnenstrom bisher Renditeobjekt Solarthermie/Sonnenwärme zur Eigennutzung



Sonnenkollektor Wirkungsgrad ca. 80 %
Jahresertrag bis 500 kWh/m²a

Wirkungsgrad und
flächenspezifischer Jahresertrag
in Deutschland ?
(Einstrahlung 1.000 kWh/m²a)

Photovoltaikmodul Wirkungsgrad ca. 20 %
Jahresertrag bis 110 kWh/m²a

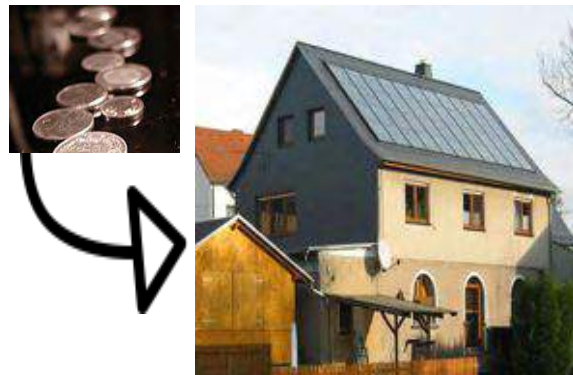
Der steuerliche Unterschied zwischen Einnahme und Einsparung



Einnahme Beispiele:

- Immobilien/Vermietung
- Zinsen
- Aktien
- Photovoltaik
- Windkraft
- BHKW

Einnahmen sind zu versteuern



Einsparung Beispiele:

- Fenstererneuerung
- Dämmung
- Brennstoffart wechseln
- Sonnenheizung

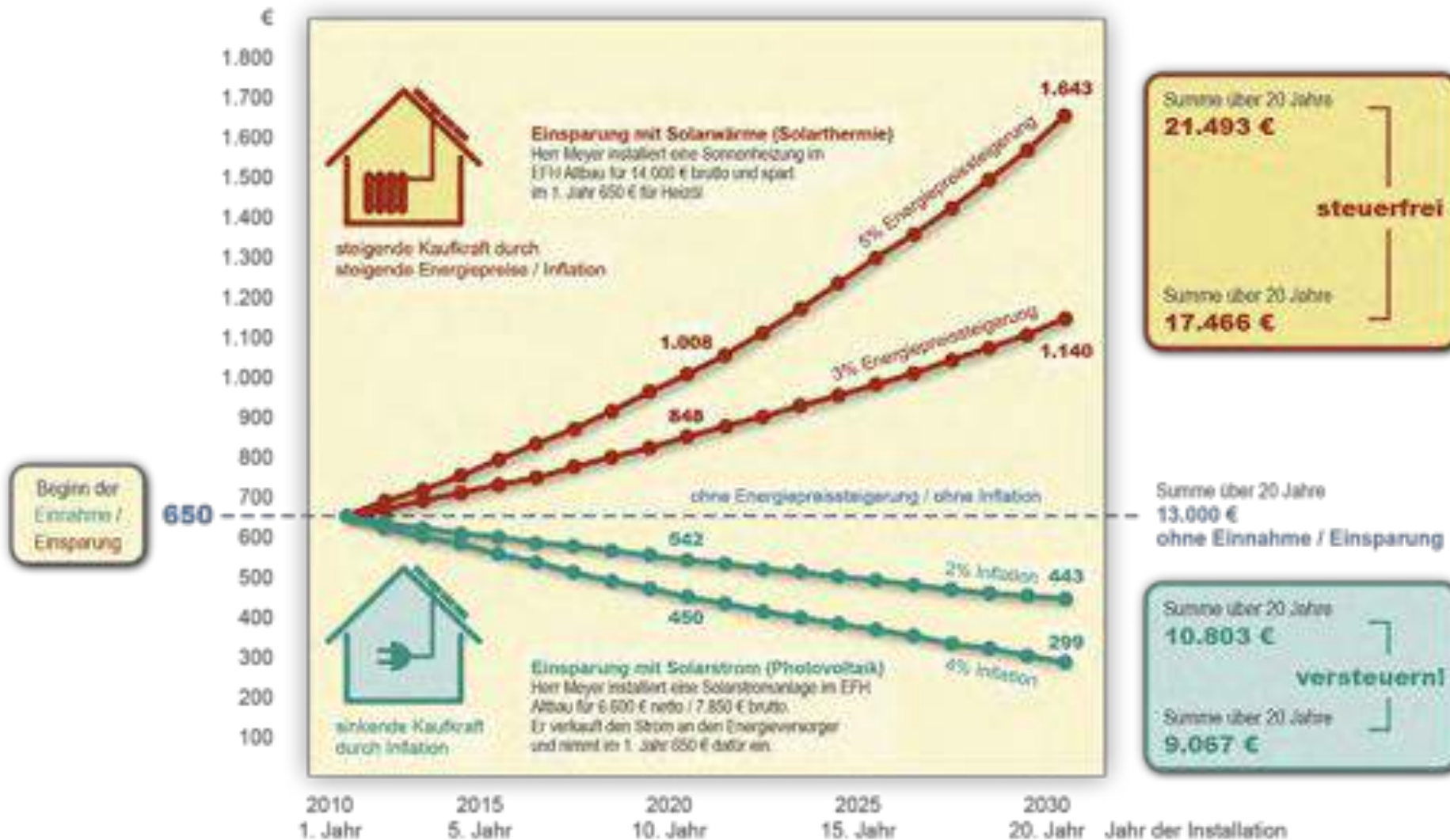
Einsparungen sind steuerfrei

Kaufkraftentwicklung 1990-2013



Quelle: Prof. Dipl.-Ing. Timo Leukefeld, 1/2013

Der feine Unterschied zwischen Einnahme und Einsparung



Effizienzhaus Plus mit E-Mobilität (Plusenergiehaus)
mit Blick auf die Europäischen Anforderungen 2019/2020

produziert über die Jahresbilanz mehr Energie als es verbraucht.

Primärenergiejahresbilanz > 0

Endenergiejahresbilanz > 0



*Die Sonne liefert zwar viel mehr Energie
als die Menschen verbrauchen,
aber zur falschen Zeit am falschen Ort.*

Stromheizung bevorzugte Heiztechnik ?

- EnEV 2016 Primärenergiefaktor Strom von 2,4 auf 1,8 gesenkt
- Neue KfW Effizienzhaus Plus Förderung ab 2015
- Gebäudeeffizienzklasse im Energieausweis auf Endenergie abgestellt

Quelle: Georg Dasch

Überlappen Angebot und Nachfrage?

- ca. 80 % Solarstromerzeugung im Sommer
- ca. 80 % Stromverbrauch Wärmepumpe im Winter

Ist Strom zum Heizen wirtschaftlich speicherbar?

- Langzeitwärmespeicher kann Sonnenwärme mehrere Wochen speichern und kostet 10-30 €/kWh, Stromspeicher kann Sonnenstrom etwa einen Tag speichern und kostet 300–1.500 €/kWh

Welche Technologie ist im Winterhalbjahr effizienter ?

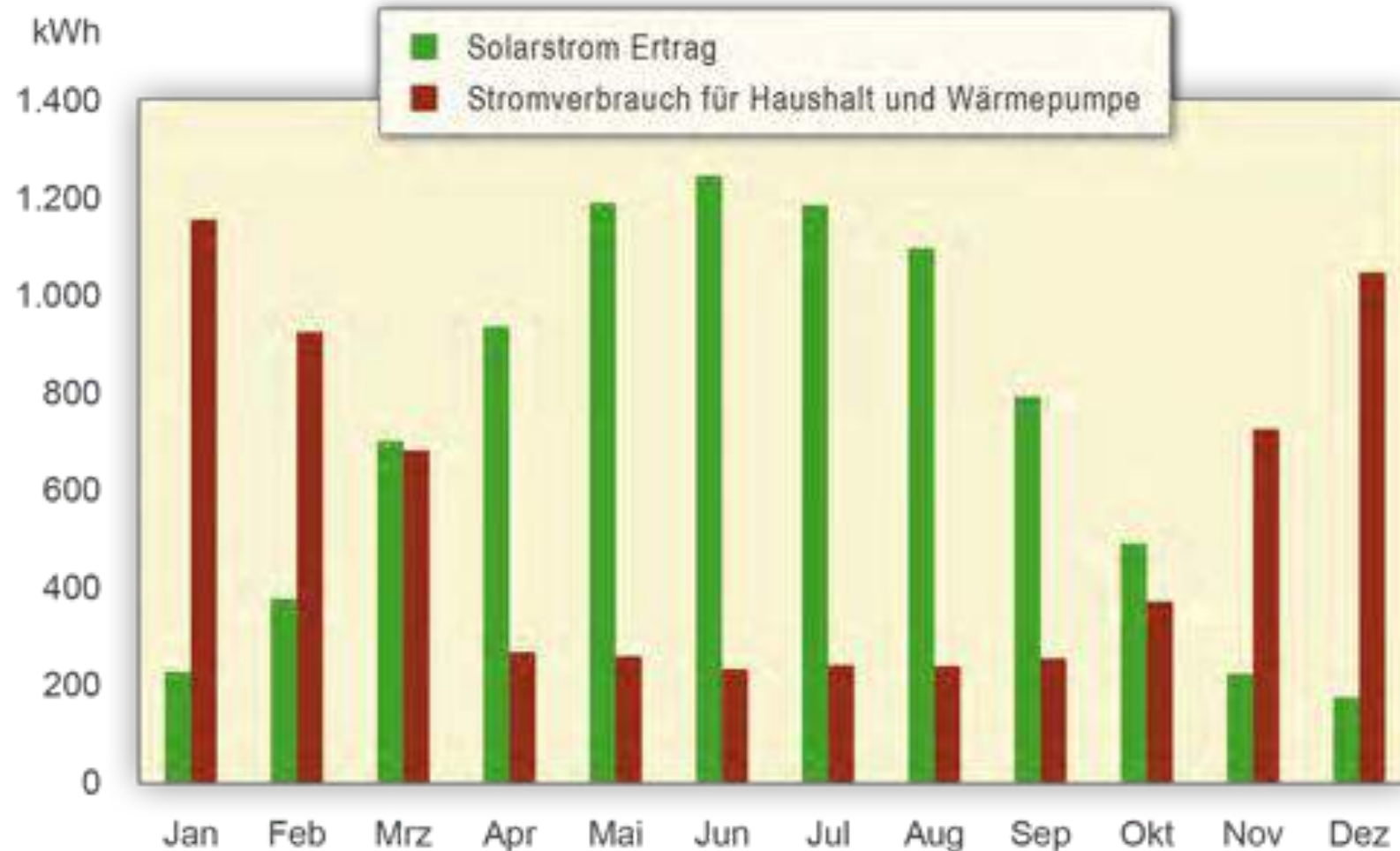
- Effizienz Solarthermie zur Photovoltaik 3:1
- Strom zu Wärme Verhältnis Luft Wärmepumpe (Arbeitszahl) 1:3, Solarthermie 1:150

solare Deckung PV beim Heizen mit Strom ?

Geringe solare Deckung wegen Antizyklus (Angebot und Nachfrage) und fehlender (wirtschaftlicher) Möglichkeiten Strom längere Zeit zu speichern.

Typisches Plusenergiehaus

Antizyklus: Stromverbrauch/Photovoltaikertrag im Jahresverlauf
eigene solare Elektromobilität nur von April bis Oktober (7 Monate) möglich

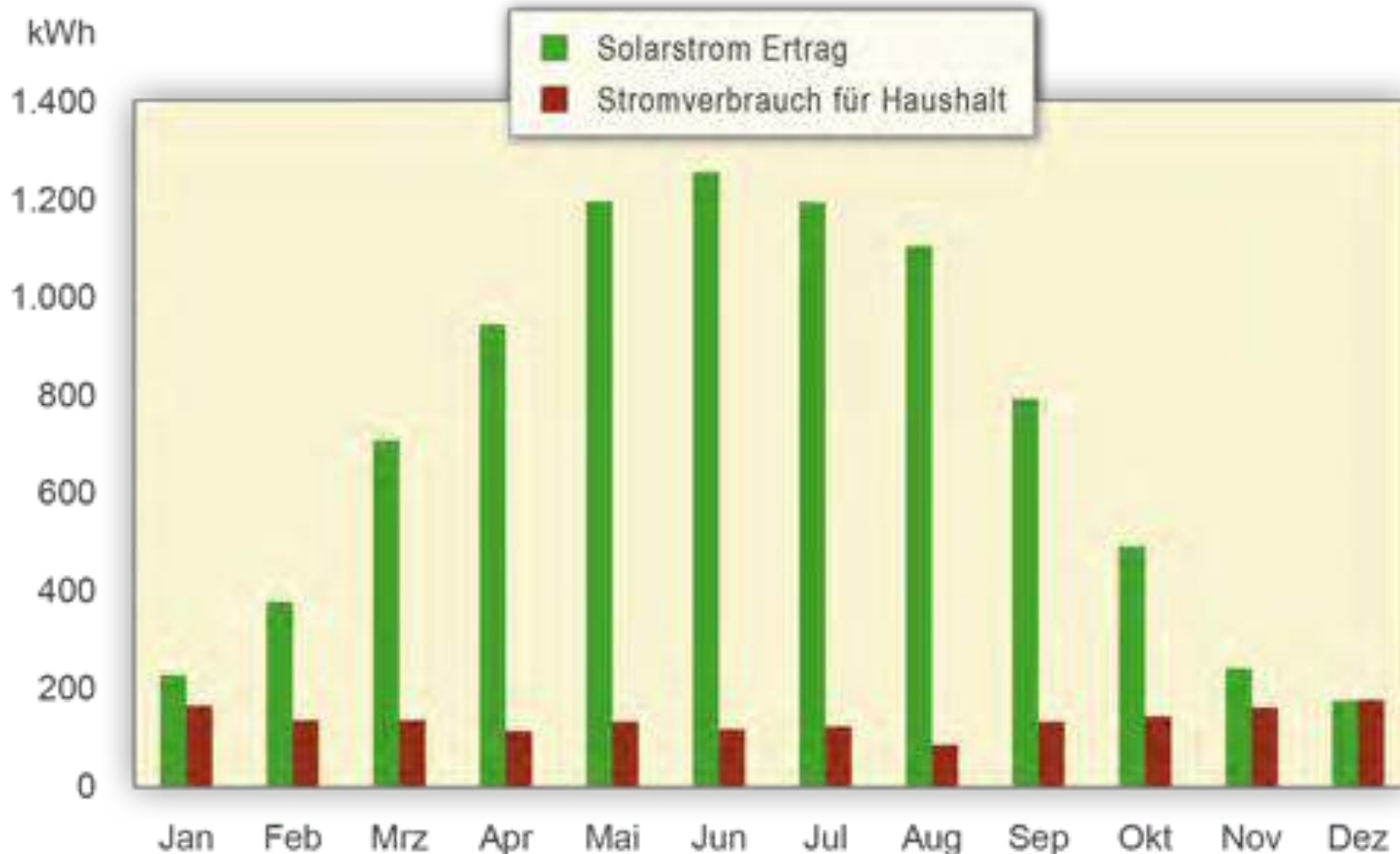


Phänomen:
Saisonale Illusion

Typ KfW 55 Haus, 160 m² Wohnfläche, 8 kW_p Photovoltaik + Luftwärmepumpe
als Plusenergiehauskonzept mit optimiertem Haushaltsstromverbrauch Standort: Hannover

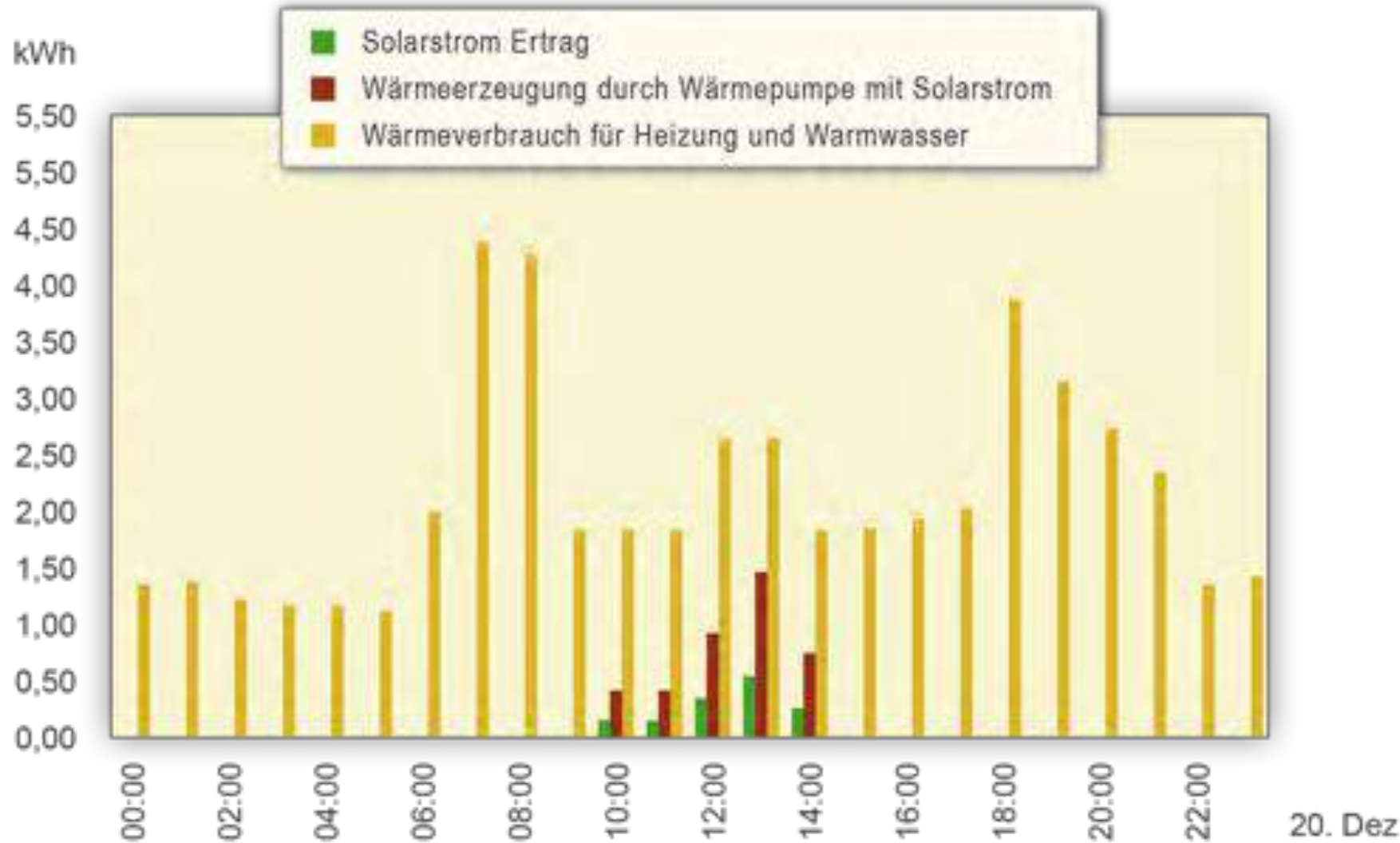
Typisches Sonnenhaus (Solarthermie) mit PV Anlage

passender: Stromverbrauch/Photovoltaikertrag im Jahresverlauf
eigene solare Elektromobilität von Februar bis November (10 Monate) möglich



KfW 55 Haus 160 m²
8 KWp PV
Solarthermie mit Biomasse
als Sonnenhauskonzept
mit optimiertem
Haushaltsstromverbrauch,
Standort Hannover

Deckung des Wärmebedarfs mit Photovoltaik (8 kW_P PV) und Luft-Wärmepumpe am typischen 20. Dezember xxxx



KfW 55 Haus 160 m²
8 kW Photovoltaik
+ Luftwärmepumpe als
Plusenergiehauskonzept Standort:
Hannover

Eine Wärmepumpe die den PV Strom vom Dach für das Einspeisen ins Heizsystem nutzt, kann nicht mehr als ein Fenster.

Nämlich Sonnenlicht in Wärme umwandeln und dem Gebäude zur Verfügung stellen.

Nur weniger effizient und aufwändiger.

Wirkung auf Temperatursensitivität des Strommarktes ?

(Temperatursensitivität: Stromlaststeigerung pro Kelvin sinkender Außentemperatur)

- Wärmepumpen bringen eine zusätzliche Last im Winter
- das erfordert zusätzliche fossile Kraftwerke, die nur zwei Monate im Winter laufen
- sehr teurer Strom
- Konsequenz im Winter: vom Sondertarif zum Straftarif ?

brutto Tarif für Wärmepumpen am Beispiel Freiberg

| | |
|------|--------------|
| 2010 | 18,42 ct/kWh |
| 2012 | 19,49 ct/kWh |
| 2015 | 22,29 ct/kWh |

geteilt durch Arbeitszahl WP = Wärmepreis pro kWh (hier 7,43 Cent/kWh Wärme)





Standard Plusenergiehaus in Freiberg 2012

Kombination Photovoltaik mit Luftwärmepumpe ohne Akku netzgekoppelt

Timo Leukefeld 



**solare
Deckung
11 %**

(1 WE) 2011, Wohnfläche ca. 170 m², KfW Effizienzhaus 70, 2 EW 2 Ki, 45° Dachneigung, 5° Südabw., Luftwärmepumpe 4,1 kW, Kombispeicher 400 l mit 2 E Heizstäben, Stückholzkamin ohne WÜ, PV Anlage 7,98 ohne Akku, 2012: Ertrag PV 2012 8.663 kWh/a, Eigenverbrauch 616 kWh, Stromverbrauch Haus 1931 kWh/a, Stromverbrauch Wärmepumpe 3.655 kWh/a

Das Prinzip vom Sonnenhaus

gut gedämmtes Gebäude mit optimierter Sonnenenergienutzung

Timo Leukefeld 



Großflächige thermische Solarkollektoren auf dem Dach und ein großzügig dimensionierter Langzeitwärmespeicher im Gebäudeinneren sind die wesentlichen Merkmale eines Sonnenhauses.

Baustandard Sonnenhaus in Deutschland:

- Dämmstandard EnEV 2014 **minus** 30 %
- Primärenergiebedarf < 15 kWh/m²a
- solarer Deckungsgrad Hz + WW > 50%

SONNENHAUS 2015

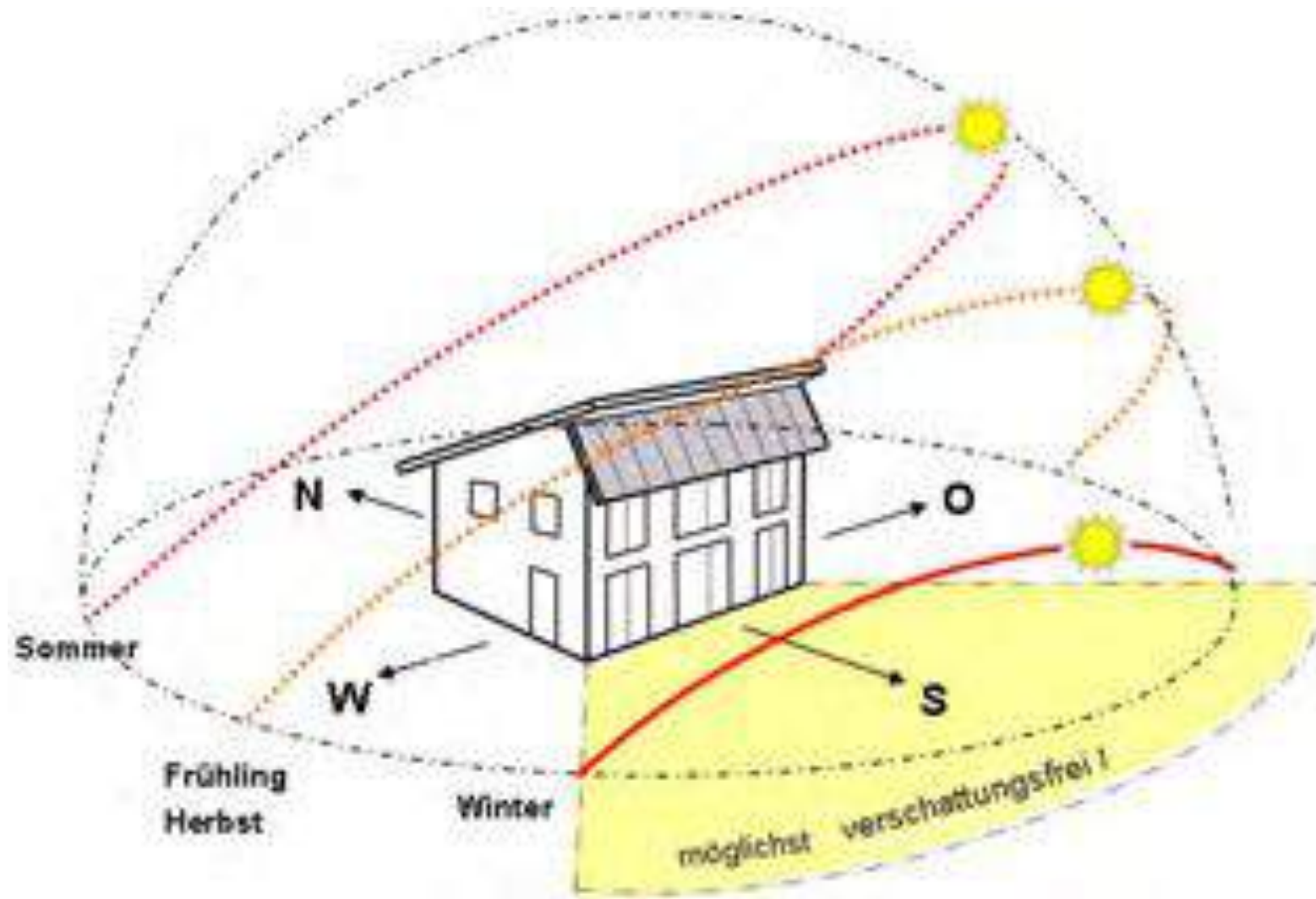
neue Förderung vom Bund (MAP)

Beispiel

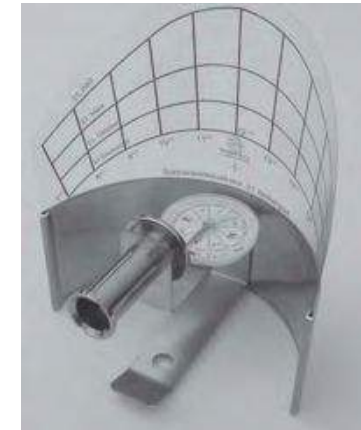
40 m² Solarthermieanlage bis zu **8.000 €**

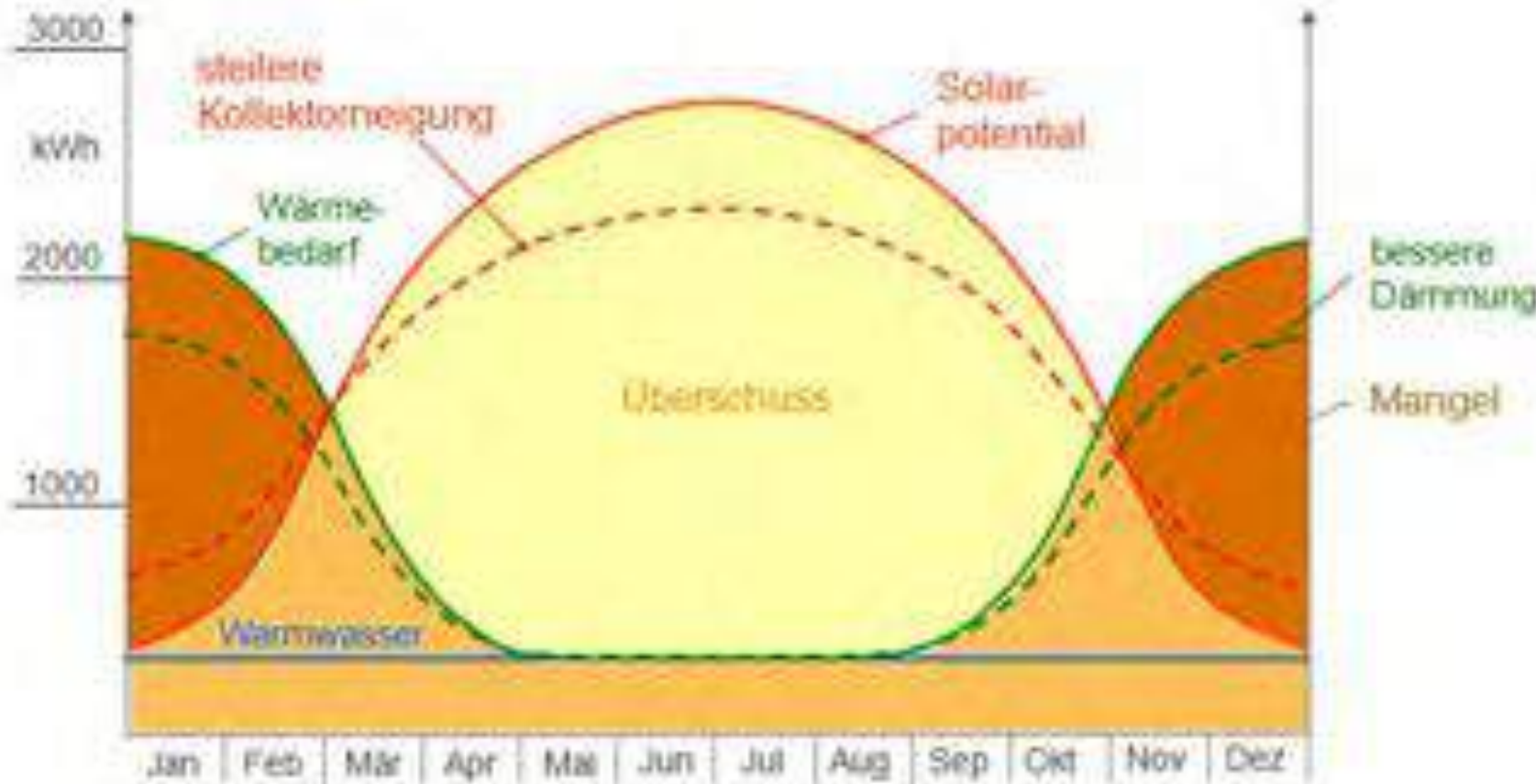
Scheitholzvergaserkessel bis zu **3.500 €**





Sonnenbahnanalysator: Gibt es Verschattung?





Zusammenbringen von Angebot und Nachfrage

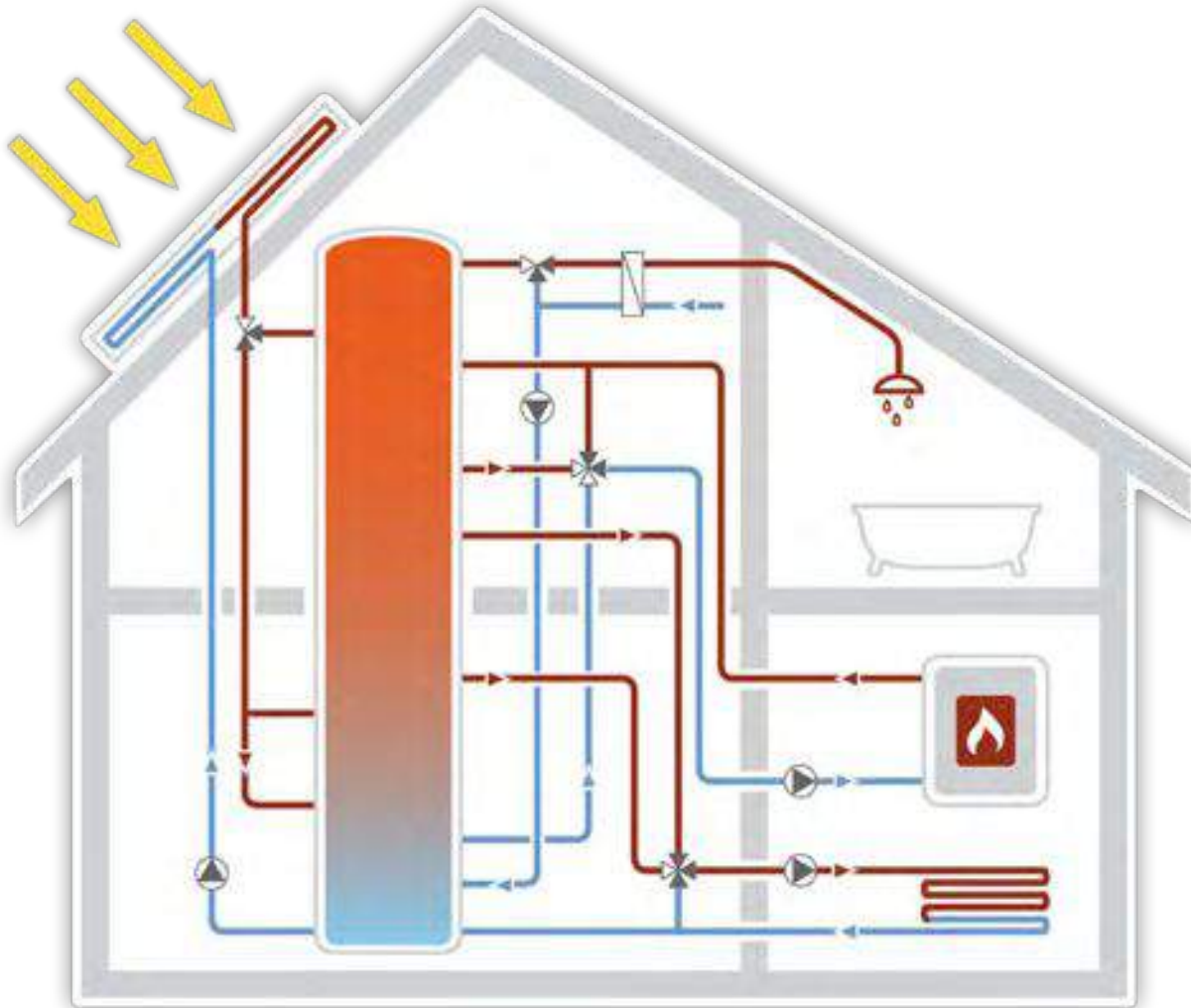
Das Sonnenhaus-Konzept bringt das Energie-Angebot der Sonne und die Energie-Nachfrage der Hausbewohner räumlich und zeitlich zusammen.

Die wertvolle Sonnenwärme wird für kältere und sonnenarme Zeiten im großzügig dimensionierten Pufferspeicher aufbewahrt.

Quelle: Sonnenhaus Institut e.V.

Schaltschema des Sonnenhauskonzeptes:

Technosophie: Technik wächst mit dem Menschen mit, sie darf ihn nicht überfordern





Bilder: Sonnenhaus-Institut

Der klassische, meist über zwei Stockwerke reichende, ummauerte Tankzylinder wird als prägendes Gestaltungselement der Architektur inszeniert oder kaum wahrnehmbar in den Grundriss integriert.



Sonnenhaus in Dollern 2012

Solarthermie und Langzeitwärmespeicher

Timo Leukefeld 



(1 WE) 2012
Wohnfläche 188 m²
KfW Effizienzhaus 55
HWB 30 kWh/m²a
Primärenergiebedarf 27 kWh/m²a
Kollektorfläche 60 m², 30°
Dachausrichtung 25° Südabw.
solare Deckung Wärme 73 %
Speicher 7.000 l
Gas Brennwerttechnik

Bildquelle: Lemke Bau GmbH

Sonnenhaus in Bruckmühl 2012

Solarthermie und Langzeitwärmespeicher

Timo Leukefeld 



(1 WE) 2012
Wohnfläche 183 m²
KfW Effizienzhaus 55
HWB ? kWh/m²a
Primärenergiebedarf 20 kWh/m²a
Kollektorfläche 34 m², 90° Fassade
Dachausrichtung 15° Südabw.
solare Deckung Wärme 60 %
Speicher 6.300 l
Stückholzofen

Bildquelle: Sonnenhaus Institut e.V.

Sonnenhaus in Hausham 2012

Solarthermie und Langzeitwärmespeicher

Timo Leukefeld 



(1 WE) 2012
Wohnfläche 170 m²
KfW Effizienzhaus 70
HWB 46 kWh/m²a
Primärenergiebedarf 29 kWh/m²a
Kollektorfläche 30 m², 90° Fassade
Dachausrichtung 20° Südabw.
solare Deckung Wärme 65 %
Speicher 9.000 l
Stückholz 31 KW

Bildquelle: Sonnenhaus Institut e.V.

Sonnenhaus Dasch

Baujahr 2006 - Nutzfläche 135 m²

Baukosten 240.000 €

Timo Leukefeld 



solare Deckung
WW + Heizung 60 %

Brennstoffbedarf:
2 Raummeter
Holz/Jahr

| | |
|----------------------|-------------------------|
| Heizenergiebedarf: | 40 kWh/m ² a |
| Primärenergiebedarf: | 12 kWh/m ² a |
| Solarthermie: | 35 m ² (75°) |
| Solarspeicher: | 3 m ³ |

Bildquelle: Georg Dasch

Sonnenhaus Diergardt Straubing

Baujahr 2002 - Wohnfläche 220 m²

Timo Leukefeld



solare Deckung

WW + Heizung 70 %

| | |
|----------------------|-------------------------|
| Heizenergiebedarf: | 28 kWh/m ² a |
| Primärenergiebedarf: | 8 kWh/m ² a |
| Solarthermie: | 60 m ² (41°) |
| Solarspeicher: | 9,7 m ³ |

Bildquelle: Sonnenhaus Institut

Sonnenhaus Lorenz Kumhausen

Baujahr 2002 - Wohnfläche 170 m² - Baukosten 350.000 €
inkl. Keller und Garage

Timo Leukefeld 



solare Deckung
WW + Heizung 77 %

Brennstoffbedarf:
1,5 Raummeter
Holz/Jahr

| | |
|----------------------|-------------------------|
| Heizenergiebedarf: | 33 kWh/m ² a |
| Primärenergiebedarf: | 14 kWh/m ² a |
| Solarthermie: | 68 m ² (45°) |
| Solarspeicher: | 11 m ³ |

Bildquelle: Sonnenhaus Institut

Sonnenhaus in Löwenstein (Baden-Württemberg) 2012

Kombination Solarthermie und Langzeitwärmespeicher mit Photovoltaik und Akku, Baukosten 460.000 €

Timo Leukefeld 



Bildquelle: Sonnenhaus Institut e.V.

solare Deckung Wärme: 68 %

solare Deckung Strom: 75 %

**Heiz- und Stromkosten
für 2 WE pro Jahr: 450 €**

(2 WE) 2012, Wohnfläche ca. 213 m², KfW Effizienzhaus 70, Primärenergiebedarf 7,4 kWh/m²a, HWB 12.721 kWh/m²a, Koll.fl. 54 m², 40°, 5° Südabw., Speicher 10.900 l, Zusatzheizung Stückholz (Powall OFKA 30 kW) 3,5 rm Holz pro Jahr; PV Anlage 5,9 kWp + Akku 6,3 kWh überwiegend zur Eigennutzung

Besucherzentrum im Bayerischen Wald

Baujahr 2000 / 2001 - Nutzfläche 763 m² -

Timo Leukefeld 



solare Deckung
WW + Heizung 100 %

| | |
|----------------------|--------------------------|
| Heizwärmebedarf: | 11 kWh/m ² a |
| Primärenergiebedarf: | 7,5 kWh/m ² a |
| Solarthermie: | 110 m ² (40°) |
| Solarspeicher: | 21 m ³ |
| Photovoltaik: | 2 x 4,8 kWp |

Verbindung zum Nahwärmenetz, um
Überschüsse „einzuspeisen“

Bildquelle: Sonnenhaus Institut

Konzeptübertragung ins Mehrfamilienhaus

Beispiel Dreifamilienhaus München BV Grandl mit Poroton T7

Timo Leukefeld 



Spez. Primärenergieverbrauch 8,3 kWh/m²a

Endenergieverbrauch: Hilfsstromverbrauch,
Heizung, Lüftung 600 kWh/m²a

solare Deckung 2012:
79 % gemessen durch Fraunhofer

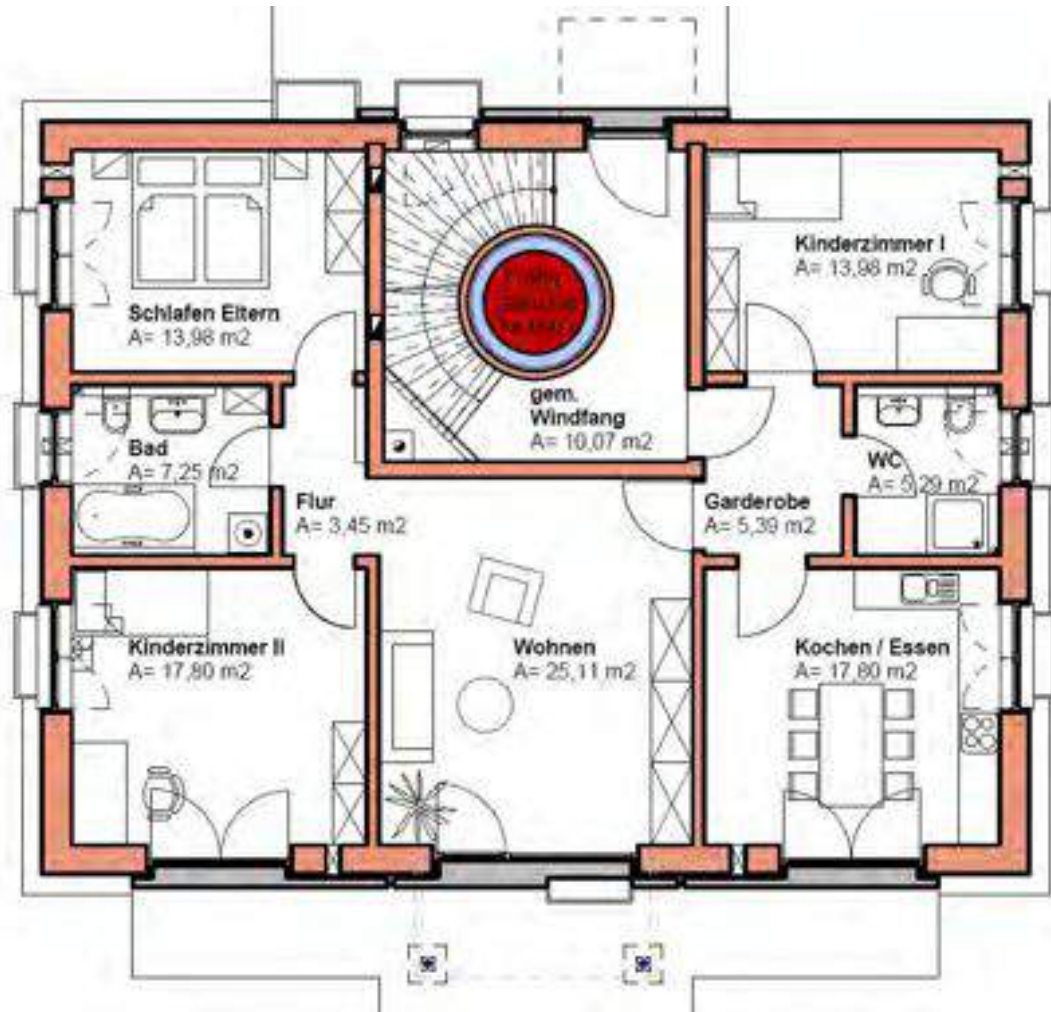
Brennstoff Holz 3.765 kWh/m²a
3 fm Fichtenholz oder 2 fm Buche

Wohnfläche 280 m²
Kollektorfläche 67,5 m²
Langzeitwärmespeicher 15 m³

VON SÜDEN

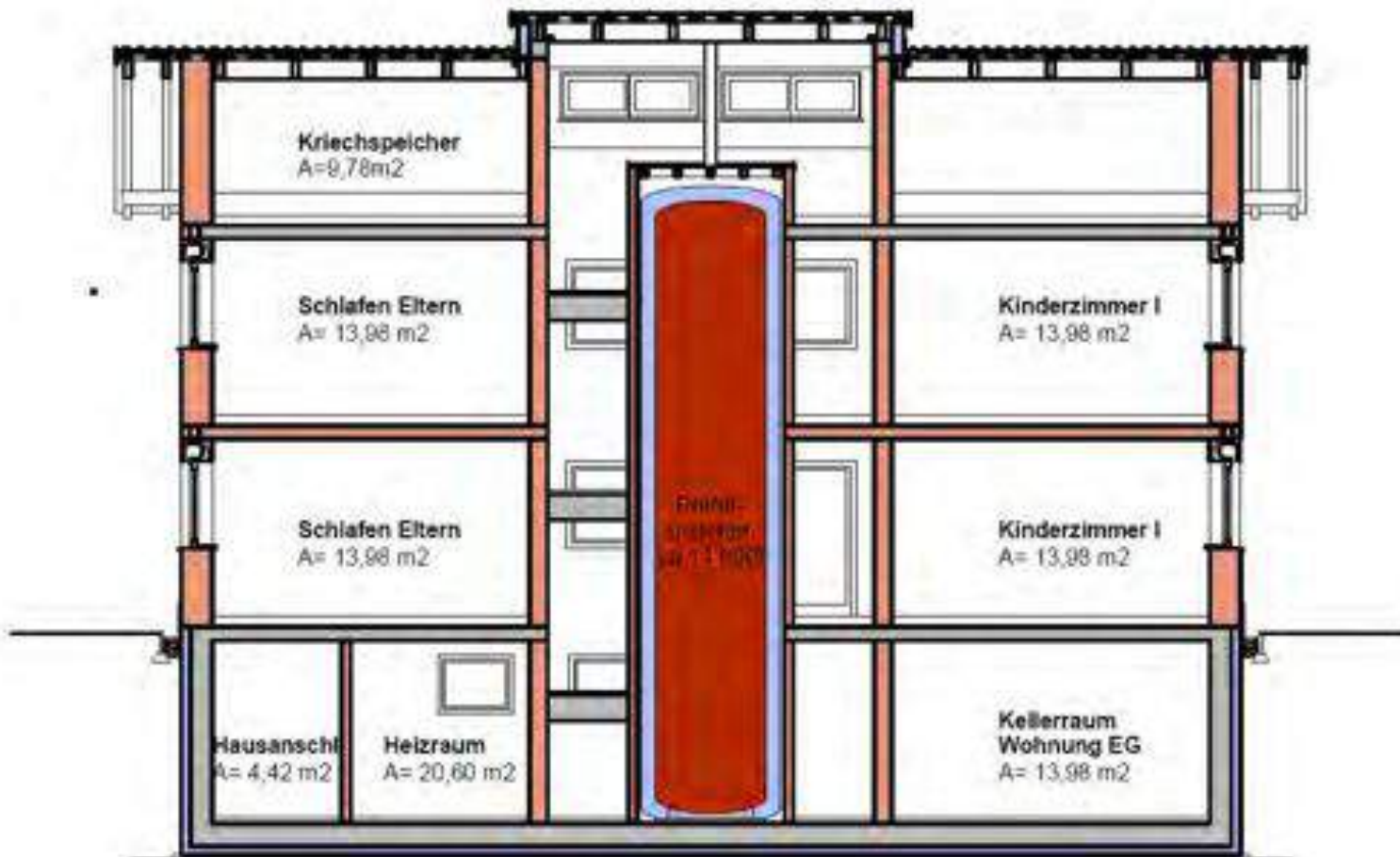


Bildquelle: Georg Dasch



ERDGESCHOSS

Bildquelle: Georg Dasch





Mehrfamilien – Sonnenhaus - Beispiel

Sonnenhaus Huber (Bayern)



Baujahr: 2009

Mehrfamilienhaus (4 WE)

solarer Deckungsgrad: 50%

Wohnfläche: ca. 300m²

Kollektorfläche: 36m²

Kollektorneigung: 42°

Pufferspeicher: 4m³

Heizsystem: Fußbodenheizung,
Hackschnitzelheizung (200 kW)

Besonderheiten:

Nahwärmeverbund mit benachbartem Bauernhaus und 22 weiteren Wohneinheiten. Die tragende Konstruktion sowie Wände und Decken bestehen aus Massivholzelementen. Auch die Oberflächen der Wände sind vollständig aus Holz.





Das erste 100% solar beheizte Mehrfamilienhaus Europas

Baujahr 2007 - Wohnfläche 1200 m² - Baukosten 2.300.000 €

Timo Leukefeld 



solare Deckung
WW + Heizung 100 %

| | |
|----------------------|--------------------------|
| Heizwärmebedarf: | <10 kWh/m ² a |
| Primärenergiebedarf: | 4 kWh/m ² a |
| Solarthermie: | 276 m ² (45°) |
| Solarspeicher: | 205 m ³ |

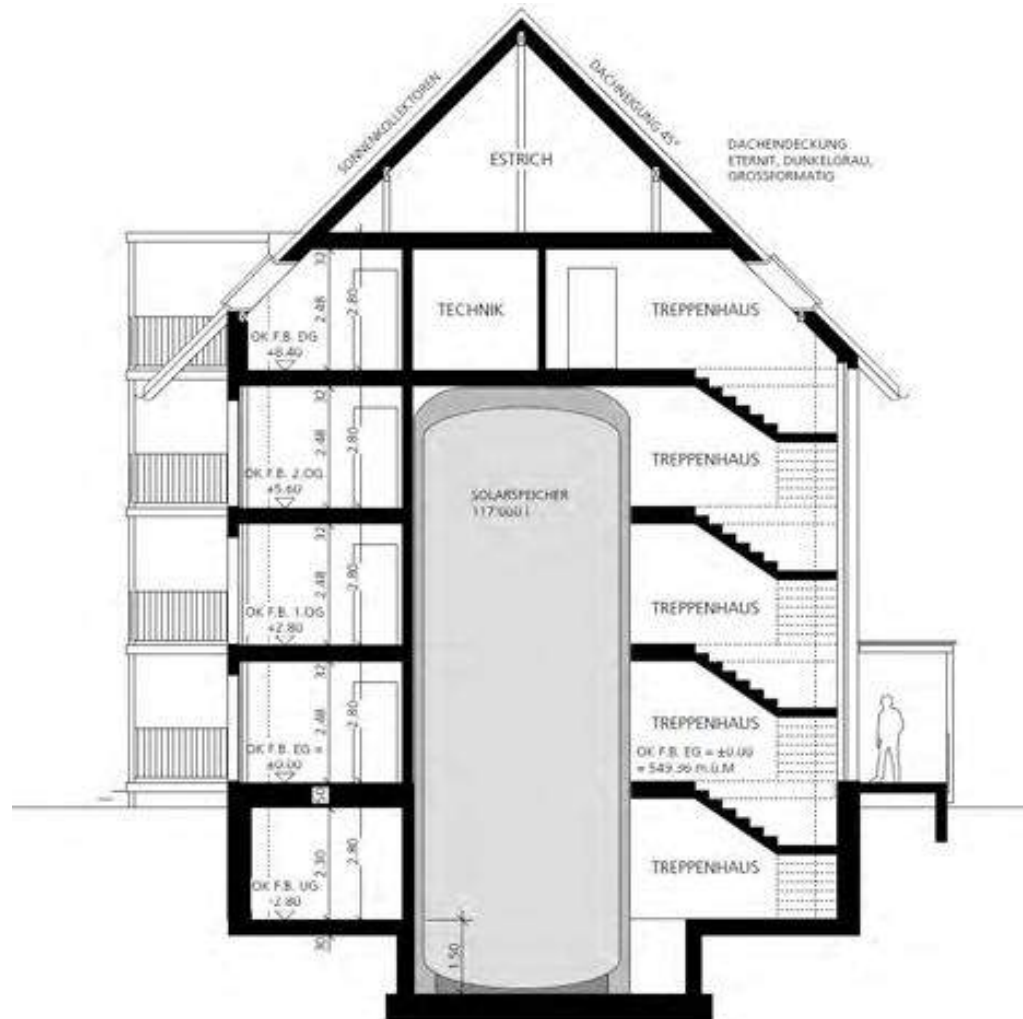
Bildquelle: www.jenni.ch





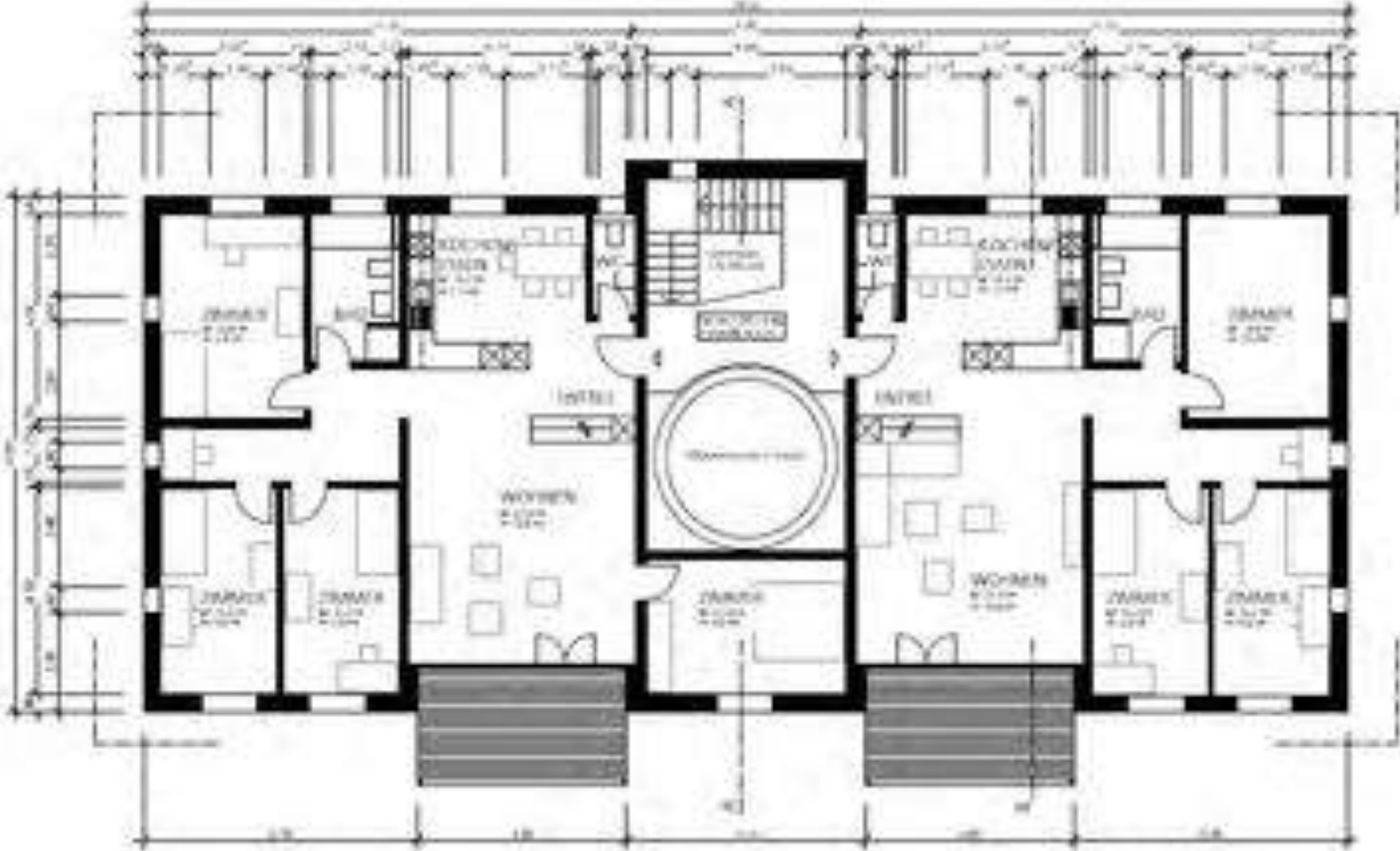
Neuester standardisierter Entwurf von Jenni





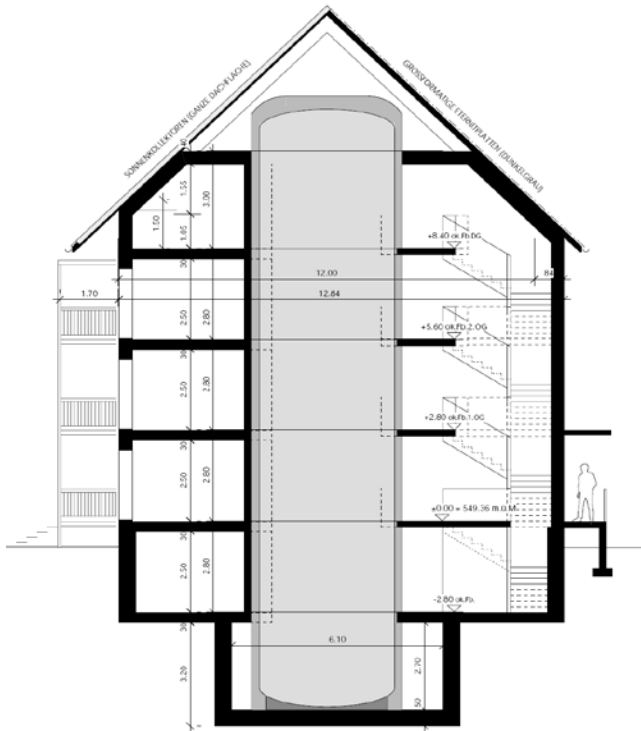
Quelle: Josef Jenni, www.jenni.ch

2. Obergeschoss



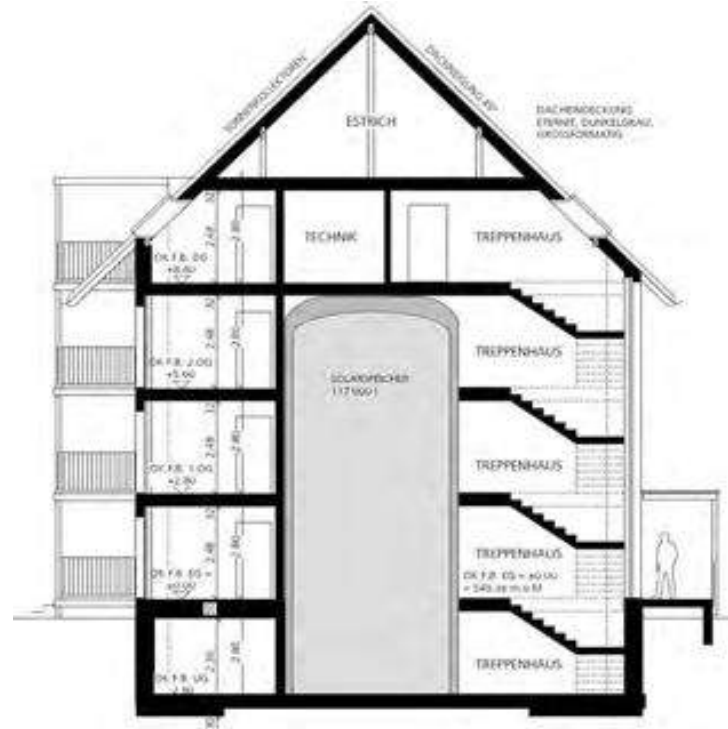
Sonnenhaus-Beispiel: Europas erstes 100% solar beheiztes Mehrfamilien-Sonnenhaus geht in Serie

Pilotprojekt:
Technische Machbarkeit



Speicher: 205 m³
Kollektorfläche: 276 m²
Wohnfläche: 851 m²

Folgeprojekt:
Wirtschaftliche Optimierung



Speicher: 117 m³
Kollektorfläche: 180 m²
Wohnfläche: ca. 950 m²

Mehrfamilien Sonnenhaus Laufen (Bayern) im Wärmeverbundsystem



Bild: Solar-Partner Süd GmbH

Baujahr: 2010

Mehrfamilienwohnhaus
(12 WE)

sol. Deckungsgrad: ca. 95%

Wohnfläche: 1.236m²

Kollektorfläche: 220m² (Dach)
und 64m² (Fassade)

Pufferspeicher:
zwei Stück mit jeweils 77m³,

Heizsystem:
Fußbodenheizung,
**Wärmeverbund mit
Nahwärmesystem**

2 x MFH mit je

- **700 m² Wohnfläche**
- **132 m² Sonnenkollektoren**
- **77`000 l Solarspeicher**
- **Nachheizung: Fernwärme
(100 kW Hackgut)**



Zwei Mehrfamilienhäuser in Lauf (Deutschland)

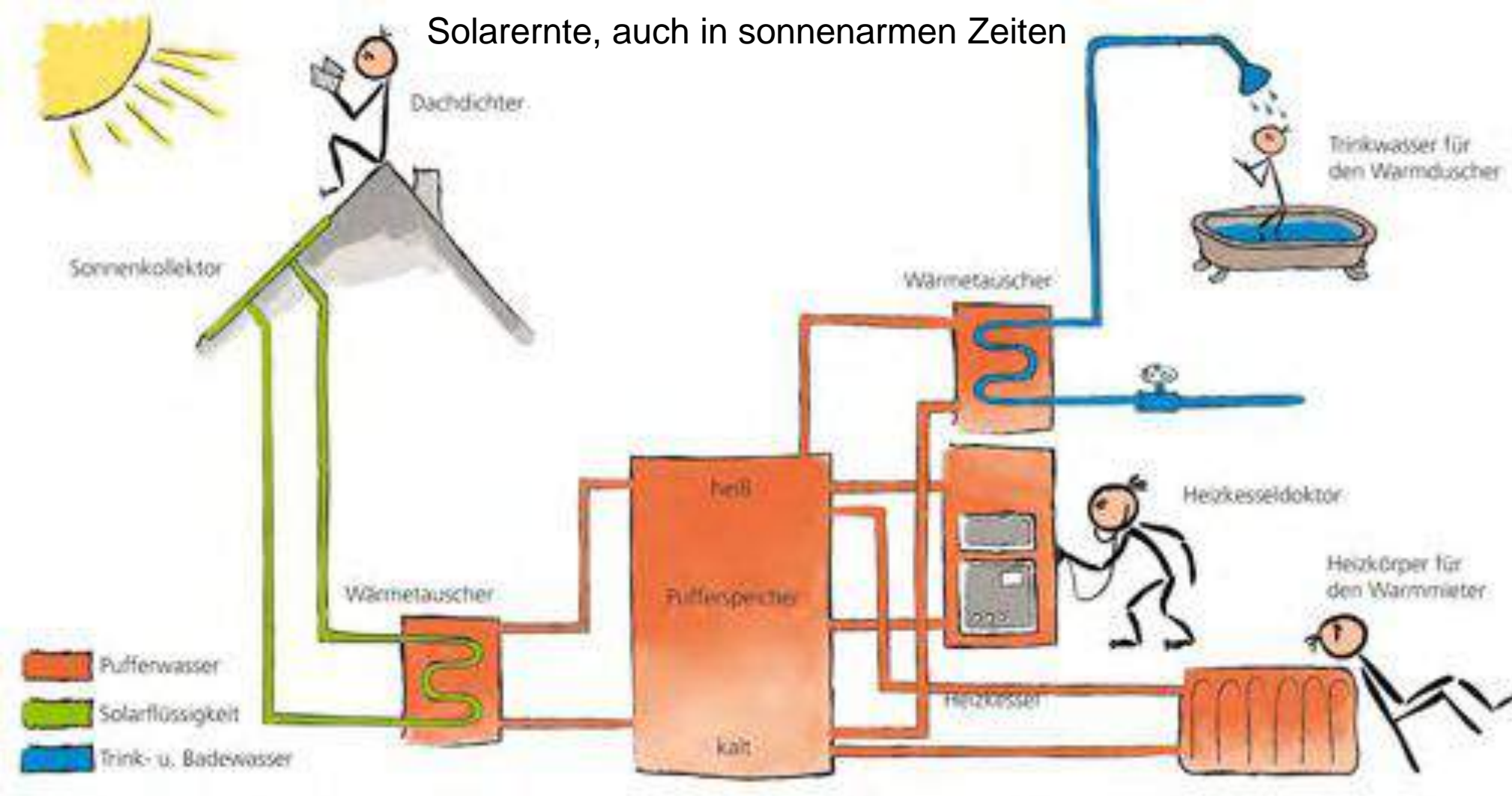
Quelle: Josef Jenni, www.jenni.ch

Quelle: Solar - Partner Süd GmbH

Sanierung im Bestand zum Sonnenhausstandard

Trägflussprinzip – Schichtladung – Frischwasserstation

Nutzklasse MX Maximum



Altbausolarisierung Dirschedl vor Sanierung

Vom (K)Altbau zum Sonnenhaus



2 Wohnungen

Baujahr 1980

Ziegelmassivbau

Umbauter Raum 1484 m³

Wohnfläche 280 m²

Ölzentralheizung

Brennstoffbedarf

6000 – 8000 | Heizöl / Jahr

Quelle: Sonnenhaus Institut e.V.

Sanierung Bestand: Sonnenhaus Dirschedl

Baujahr 1980 - Sanierung 2006 – Wohnfläche 273 m²

Timo Leukefeld 



solare Deckung

WW + Heizung 60 %

Heizwärmebedarf

vor Sanierung
50.000 kWh/a

nach Sanierung
12.880 kWh/a

Heizenergiebedarf: 47 kWh/m²a

Primärenergiebedarf: 21,5 kWh/m²a

Solarthermie: 42 m² (65°)

Solarspeicher: 4,4 m³

Photovoltaik: 7 kWp geplant

Architekt Thomas Ditschedl

Bildquelle: Dirschedl

3 WE mit 220 m² Wohnfläche entstanden
60 m² Solardach und 22 m³ Langzeitwärmespeicher
75% solare Deckung + zwei Kaminöfen und eine Gasbrennwerttherme

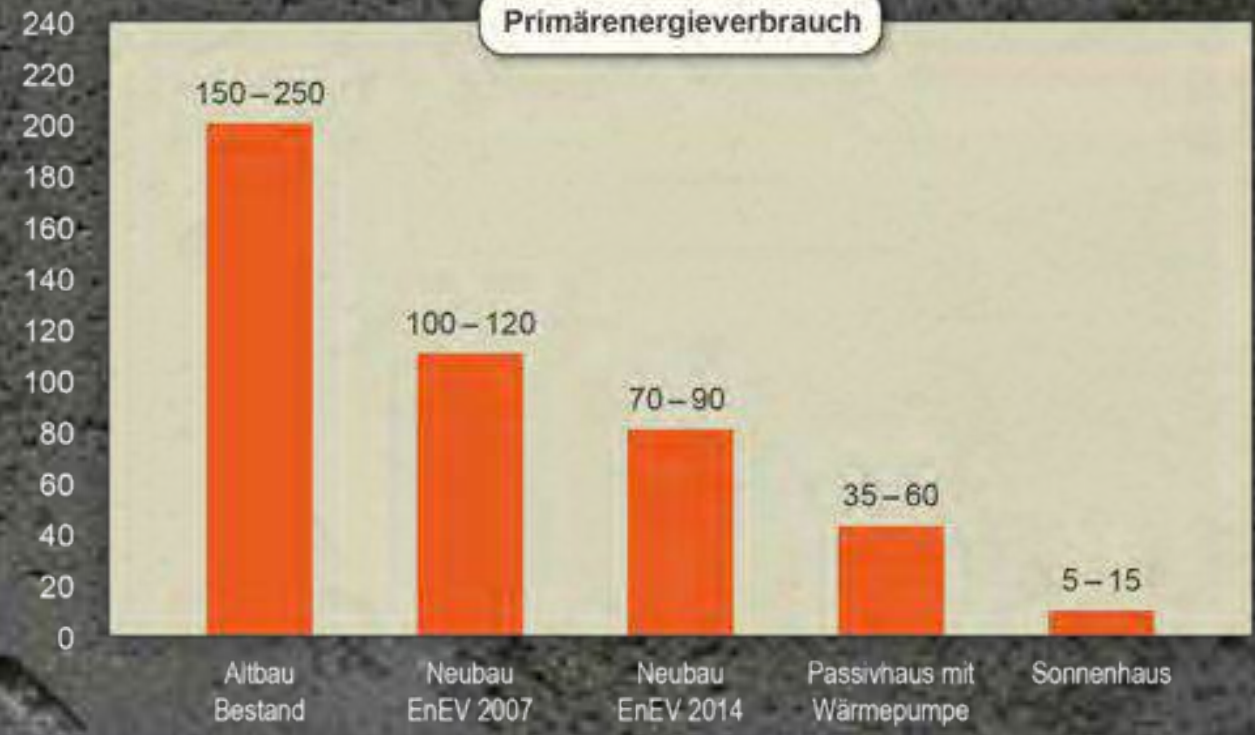
Timo Leukefeld 

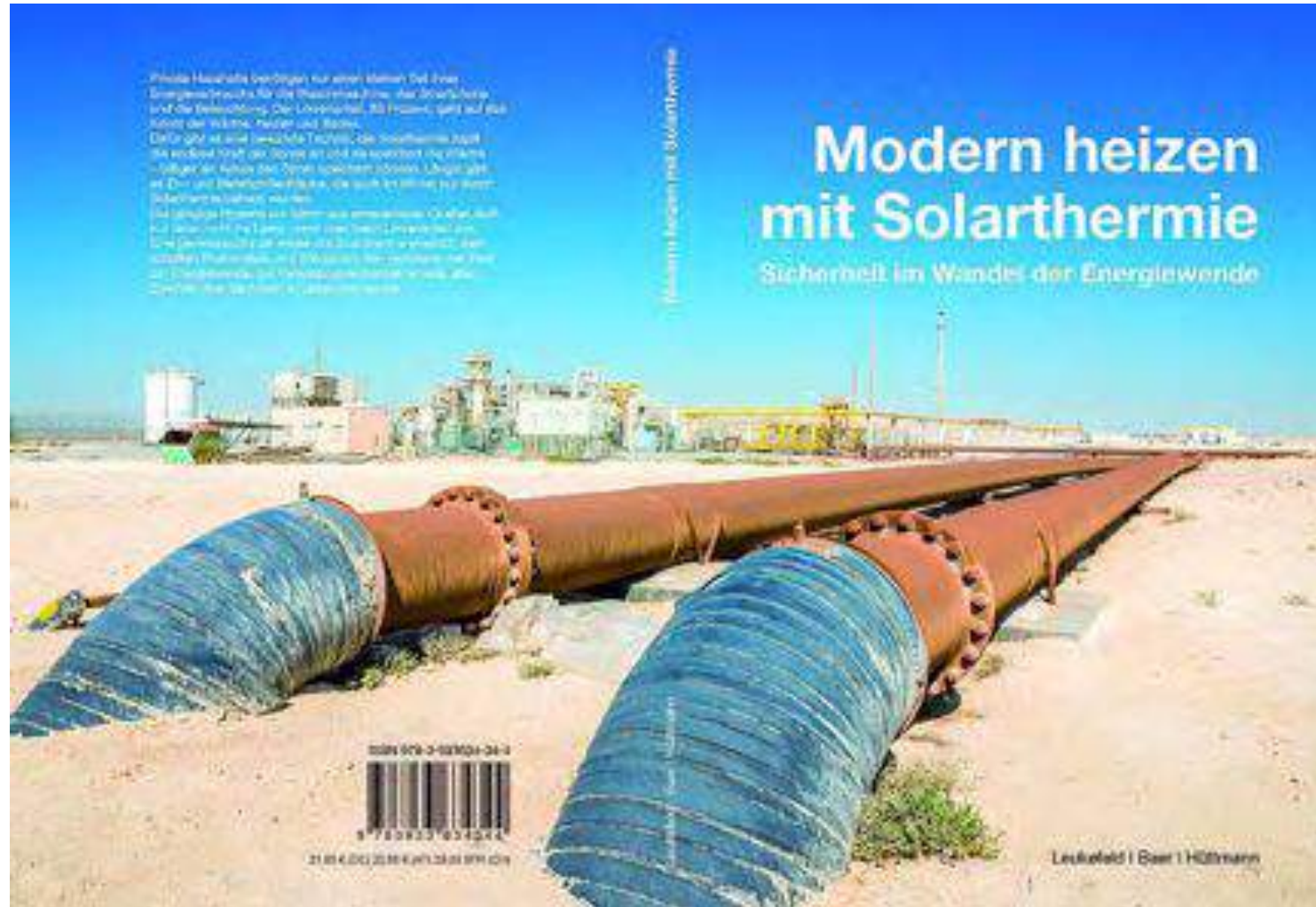




kWh/(m²·a)

Primärenergieverbrauch





Buchneuerscheinung

Oktober 2014:

Deutschen Gesellschaft für
Sonnenenergie DGS

Verlag Solare Zukunft



Das erste EnergieAutarkeHaus Europas

intelligente Eigenversorgung mit Wärme, Strom und Mobilität aus der Sonne



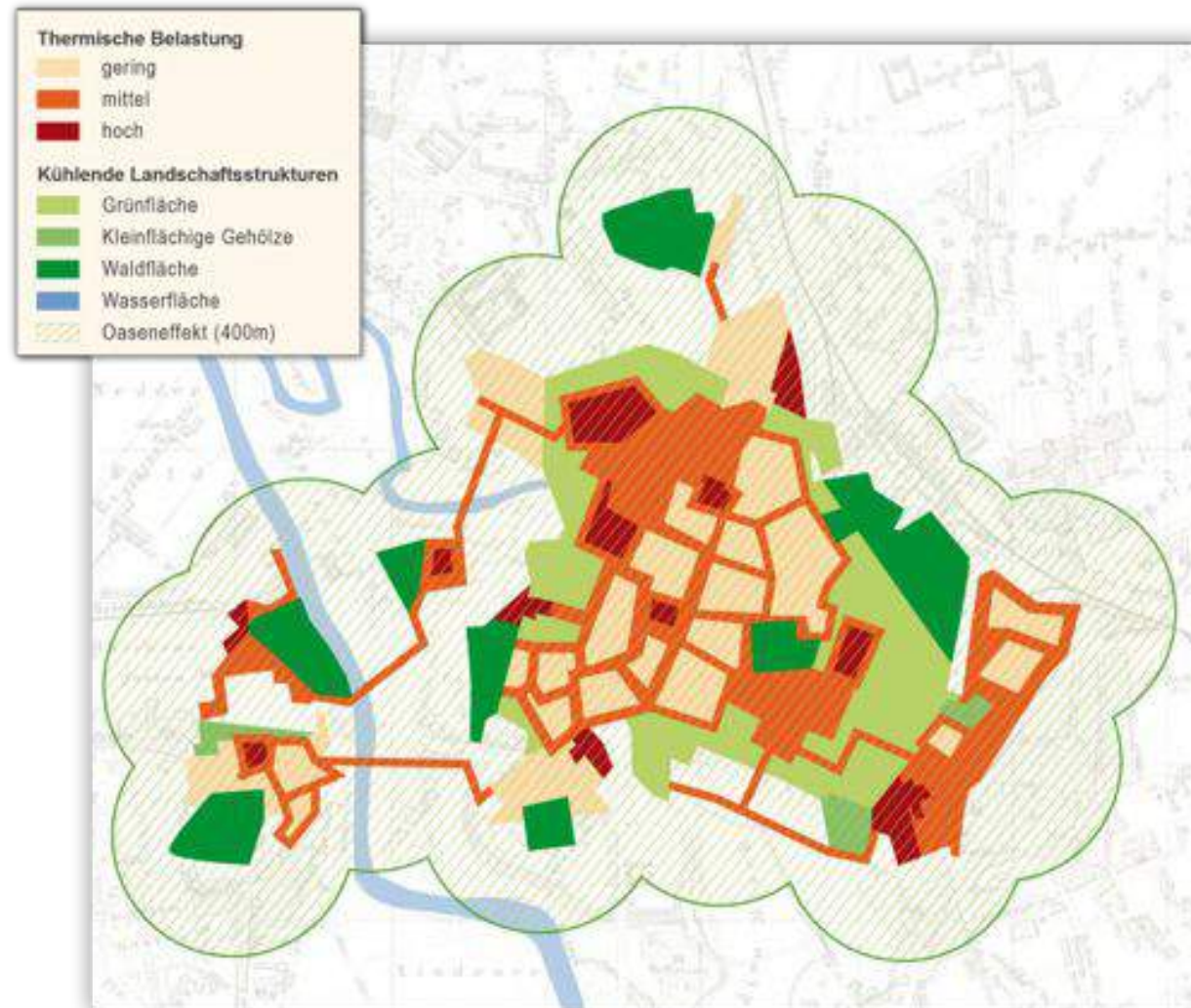
Entwicklung durch Projektgruppe „energieautarkes Haus“

Leiter Prof. Dipl.-Ing. Timo Leukefeld

Versuch einer Begriffsklärung: Energieautarkie



Klimawandel in Zeiten schwindender Ressourcen (Geld & Geist) verhindern? Wissenschaftler suchen auch nach Anpassungsstrategien



Thermische Belastungen von
Städten im Zuge des Klimawandels
am Beispiel einer Kleinstadt

gesucht:
Anpassungsstrategien (Speichermasse)

Denkansatz: energieautarkes Haus zur Altersvorsorge

Was sagen Zukunftsforscher zur Altersvorsorge ?



- Modell Einnahmen verliert an Bedeutung
- Warum ? Energiekosten, Inflation und Besteuerung steigen
- Modell Einsparungen gewinnt an Bedeutung

Ausgaben im Alter

- Gesundheit
- Miete
- Heizkosten
- Stromkosten
- Mobilität
- Reisen
- Essen
- Bildung
- .

Vor welchen Ausgaben kann ich mich in einem Haus der Zukunft schützen ?



Geplante Eckdaten „Das EnergieAutarkeHaus“

- beheizte Wohnfläche: 162 m² (Gebäudenutzfläche nach EnEV 206 m²)
- Wärmebedarf Heizung: 40,11 kWh/m²a (8.264,7 kWh/a)
- Wand: 42 cm monolithische Ziegelwand
U-Wert 0,18 W/m²K, Lambda 0,08 W/mK
- Primärenergiebedarf:



ca. 80 % unter EnEV 2014 !! ca. 70 % unter dem Standard Passiv- oder Plusenergiehaus !!

- Stromverbrauch: rund 2.000 kWh/a
- Holzverbrauch: 2-3 rm Hartholz

12. Juni 2013 hoher Besuch am Bau

Bundesumweltminister Altmaier und Ministerpräsident Tillich

Timo Leukefeld 



Einbringung Großspeicher 9 m³ in Freiberg 8. Mai 2013



Planungsdaten vom energieautarken Haus in Freiberg

intelligente Eigenversorgung mit Wärme, Strom und Mobilität aus der Sonne

Wärmekonzept (Sonnenhaus):

- Fußboden- und Wandheizung
- 9 m³ Langzeitwärmespeicher
- 46 m² Kollektorfläche (45°)
- simulierte solare Deckung in Freiberg
63% wohnen und 74% Gewerbe
- 25 KW Kaminofen
(Holzvergaser) mit Wärmeübertrager

Stromkonzept:

- Photovoltaik 8,4 kW (58 m²)
- Akku 58 kWh Blei
- simulierte solare Deck. 100 %

Haus als E-Tankstelle:

- PKW, Mofa, Fahrrad



Wichtige Schritte auf dem Weg zur zukünftigen solaren Eigenversorgung in Ein- und Mehrfamilienhäusern

- **Wärmebedarf senken und Speichermassen einbringen**
- **Stromverbrauch senken** (vor allem im Winter):
 - vermeiden Strom in Wärme zu wandeln (Wärmepumpe, E Heizstab, E Boiler)
 - Waschmaschine, Geschirrspüler und Wäschetrockner an das Warmwasser anschließen
 - Standby Verbrauch reduzieren
 - LED Lichtkonzept
 - halbautomatische bzw. dezentrale Fensterlüftung
 - Rohrsystem Heizung und Solar mit geringen Widerständen konzipieren
- **Solarwärme erzeugen und speichern (Langzeit) vernetzt**
- **Solarstrom erzeugen, gleich verbrauchen (Überschüsse kurzzeitig speichern) vernetzt**
- **intelligente Steuerung, Monitoring und Visualisierung der Energietechnik**
- **enttechnisieren wo möglich**
- **Wärme, Strom und Mobilität im Gesamtkomplex denken**



Intelligent verschwenden[®]

oder blödes Sparen?

Zusammenhang:

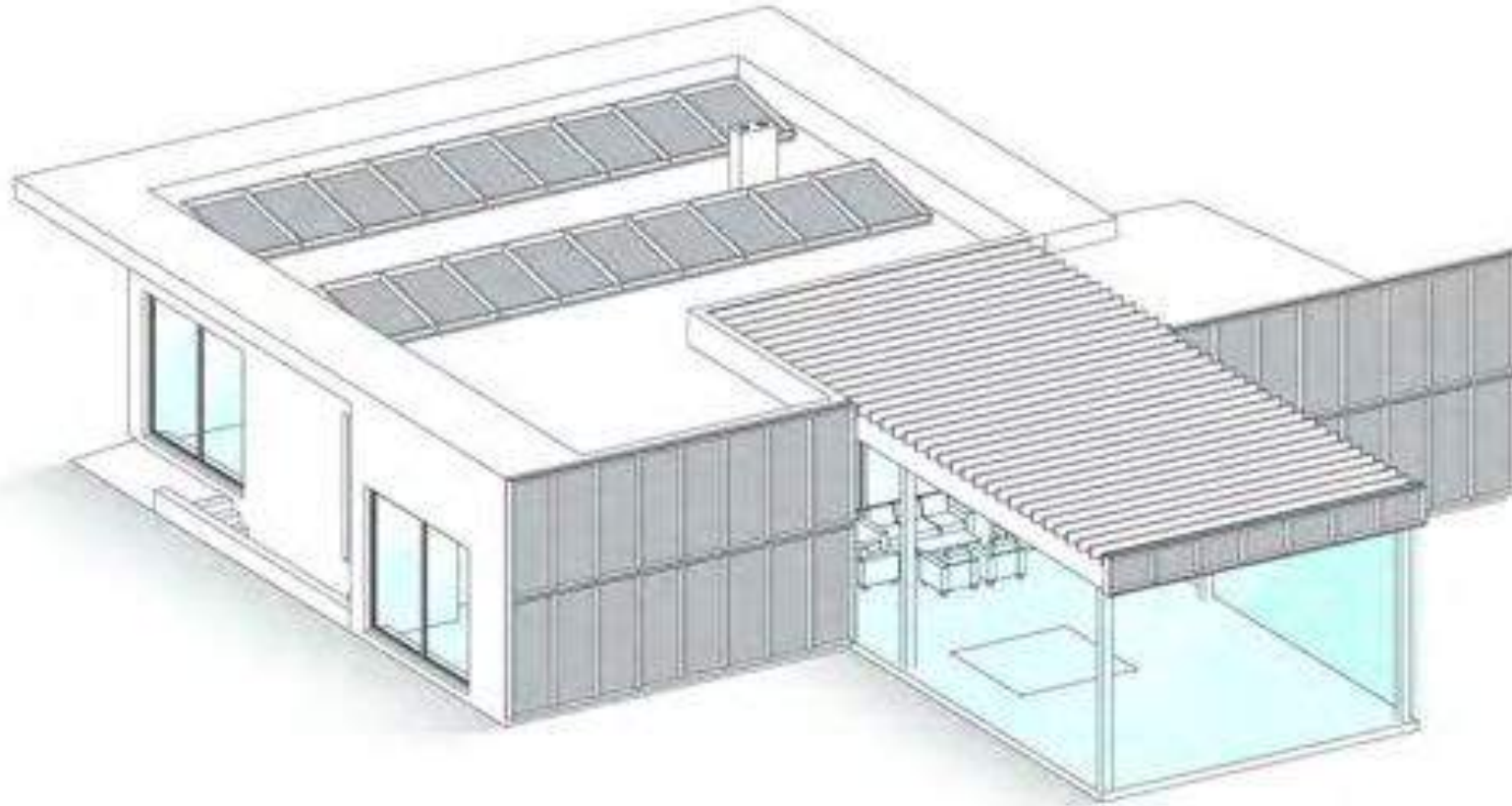
EIGENNUTZUNG von Sonnenenergie mit:

- > Lebensqualität
- > Altersvorsorge

2014 VitalSonnenhausPro / erstes energieautarkes Gebäude Österreichs

(Projekt der Bauhütte Leitl-Werke GmbH, Bauherr: Baumeister Boris Maier)

Timo Leukefeld 



Wohnfläche: 141 m²
Mauerwerk: monolithisch
U-Wert 0,15 W/m²K

Heizwärmebedarf: 27 kWh/m²a

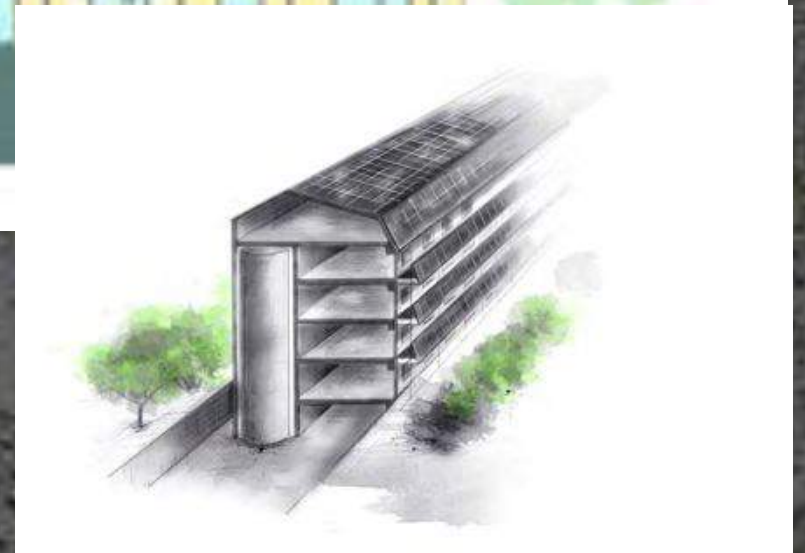
64m² Solarthermie mit 6 m³ Speicher
6 kW_P Photovoltaik mit 19 kWh Akku
Pelletofen mit Stirlingmotor

Nächste Projekte



Modell „Flatratemiete“





Danke, Ihr
Timo Leukefeld



www.timo-leukefeld.de
post@timo-leukefeld.de



Mein Vortrag (mit Bonusmaterial)
für Sie zum Nachlesen im **App-Store**

suchen: Leukefeld
gratis: App installieren



Login **qvuyr-00483**
Anmelden

Den Vortrag in Kürze erhalten!

