



Mein Neubau ohne Öl und Gas



07.02.2019

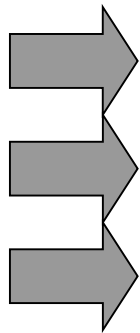
Dr. Josef Hochhuber



Anforderungen für effektiven Klimaschutz

Forderung der Klimawissenschaftler (IPCC) zur Begrenzung des weltweiten Temperaturanstieges auf 1,5 – 2 Grad:

Senkung der globalen CO₂-Emissionen bis Jahr 2050 um 50% gegenüber dem Jahr 2000 (ca. 26 Mrd. t/a) (Industrieländer -85%)



Gesamtemissionen 2050 weltweit 13 Mrd. t/a

Emissionen pro Kopf bei 9 Mrd. Menschen 2050: ca. 1 - 1,5 t/a

Senkung der CO₂-Emissionen in Deutschland um 85-95 % bis 2050



Erneuerbare Energien als Lösung der Klimaproblematik?

	Vorteile	Nachteile
Wasserkraft	<ul style="list-style-type: none"> - kostengünstig - kurze energetische Amortisation - keine Schadstoffemissionen 	<ul style="list-style-type: none"> - Einfluss auf Landschaftsbild - Einfluss auf Gewässerökologie
Windkraft	<ul style="list-style-type: none"> - kostengünstig - kurze energetische Amortisation - keine Schadstoffemissionen 	<ul style="list-style-type: none"> - Einfluss auf Landschaftsbild - starke Leistungsschwankungen
Biomasse	<ul style="list-style-type: none"> - Bereitstellung nach Bedarf möglich - Kombinierbar mit Reststoffentsorgung 	<ul style="list-style-type: none"> - Schadstoffemissionen - Gefahr von Monokulturen, flächenintensiv - Konkurrenz zu Nahrungsmittelproduktion - Stromprod. rel. teuer, geringe Wirkungsgrade
Erdwärme	<ul style="list-style-type: none"> - Gleichmäßige Energieversorgung - keine Schadstoffemissionen 	<ul style="list-style-type: none"> - Stromprod. rel. teuer, geringe Wirkungsgrade - Strombedarf bei Wärmepumpe
Photovoltaik	<ul style="list-style-type: none"> - keine Schadstoffemissionen - hohe Akzeptanz 	<ul style="list-style-type: none"> - flächenintensiv - starke saisonale Ertragsunterschiede - im Winter kaum verfügbar
Solarthermie	<ul style="list-style-type: none"> - relativ kostengünstig - technisch einfach - keine Schadstoffemissionen 	<ul style="list-style-type: none"> - im Winter kaum verfügbar



Grundprinzipien der Integration von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien:

„Erneuerbare Energien müssen die Energieeffizienz ergänzen, nicht ersetzen.“

„Die Verschwendung fossiler Energieträger darf nicht durch die Verschwendung erneuerbarer Energien ersetzt werden.“



Leitmotiv Energie-3-Sprung





Kennzeichen des Energiesystems der Zukunft:

- Weitgehende Deckung des Energiebedarfs mit erneuerbaren Energien, vor allem Windkraft und Solarenergie
- Gleichzeitig starke Schwankung der Verfügbarkeit von Wind und Sonne

Anforderung an systemdienliche Gebäude der Zukunft:

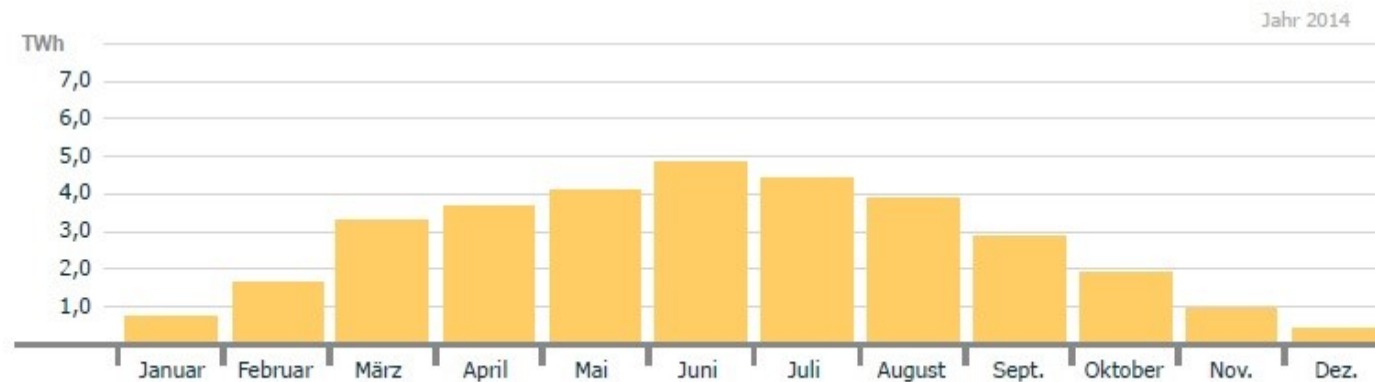
- Hohe Effizienz, Wohnkomfort und Wirtschaftlichkeit
- Fähigkeit zur Flexibilität und Energiespeicherung
- Bezug von externer Energie, wenn sie reichlich vorhanden ist (z.B. bei Winterstürmen) und wenn ausreichend Leitungskapazitäten verfügbar sind
- Verzicht auf Energiebezug (v.a. Strom) in Engpasszeiten
- Bei Bedarf systemdienliche Einspeisung selbst erzeugten Stroms (PV, KWK)



Verfügbarkeit von Solarstrom im Jahresverlauf (2014)

Monatliche Produktion Solar

Monatliche Produktion Solar



Grafik: B. Burger, Fraunhofer ISE; Daten: Leipziger Strombörse EEX



Verfügbarkeit von Windstrom im Jahresverlauf (2014)

Monatliche Produktion Wind

Monatliche Produktion Wind





Monatlicher Anteil der Solarenergie an der Stromerzeugung in Deutschland in 2018

Datumsauswahl

Jahr: 2018

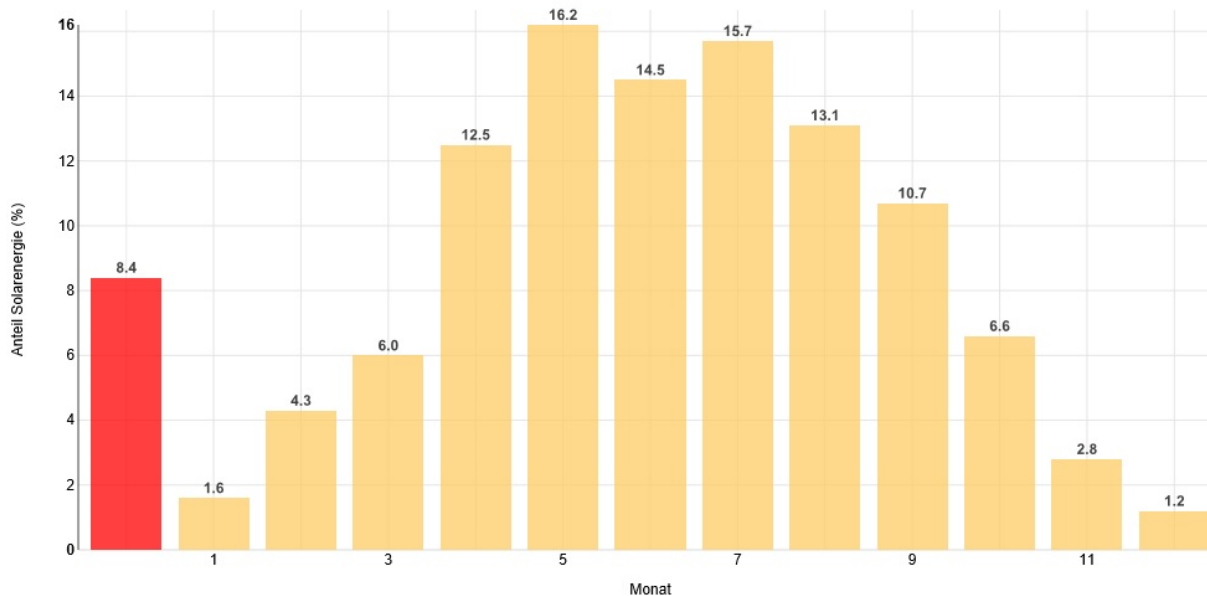
Monat:

Woche:

jährlich
 monatlich
 wöchentlich
 täglich

Anteil Wind
 Anteil Solar
 Anteil Erneuerbare

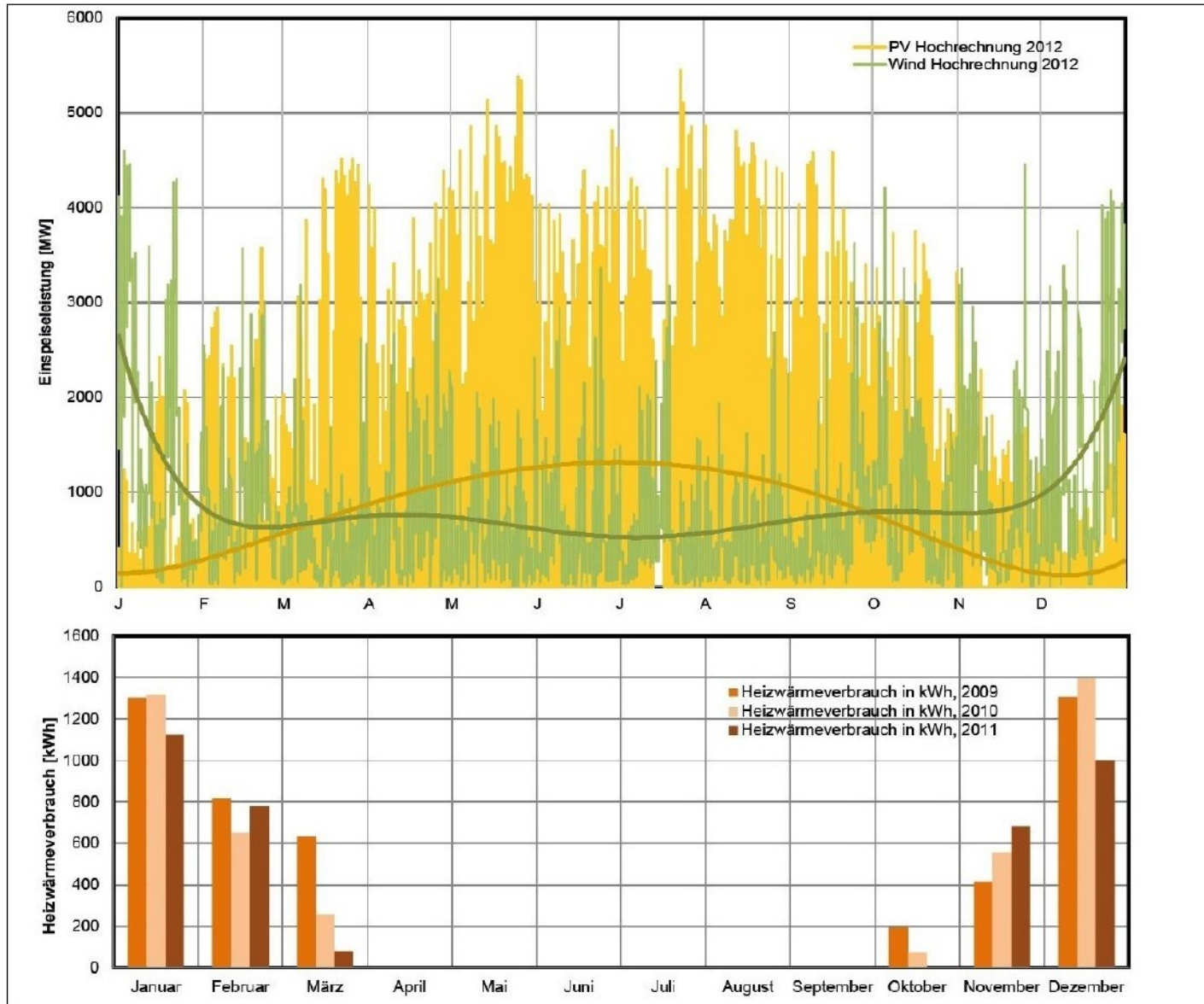
Drucken
Hinweise



Nettoerzeugung von Kraftwerken zur öffentlichen Stromversorgung.
Datenquelle: 50 Hertz, Amprion, Tennet, TransnetBW, Destatis, EEX
letztes Update: 31 Dec 2018 23:25

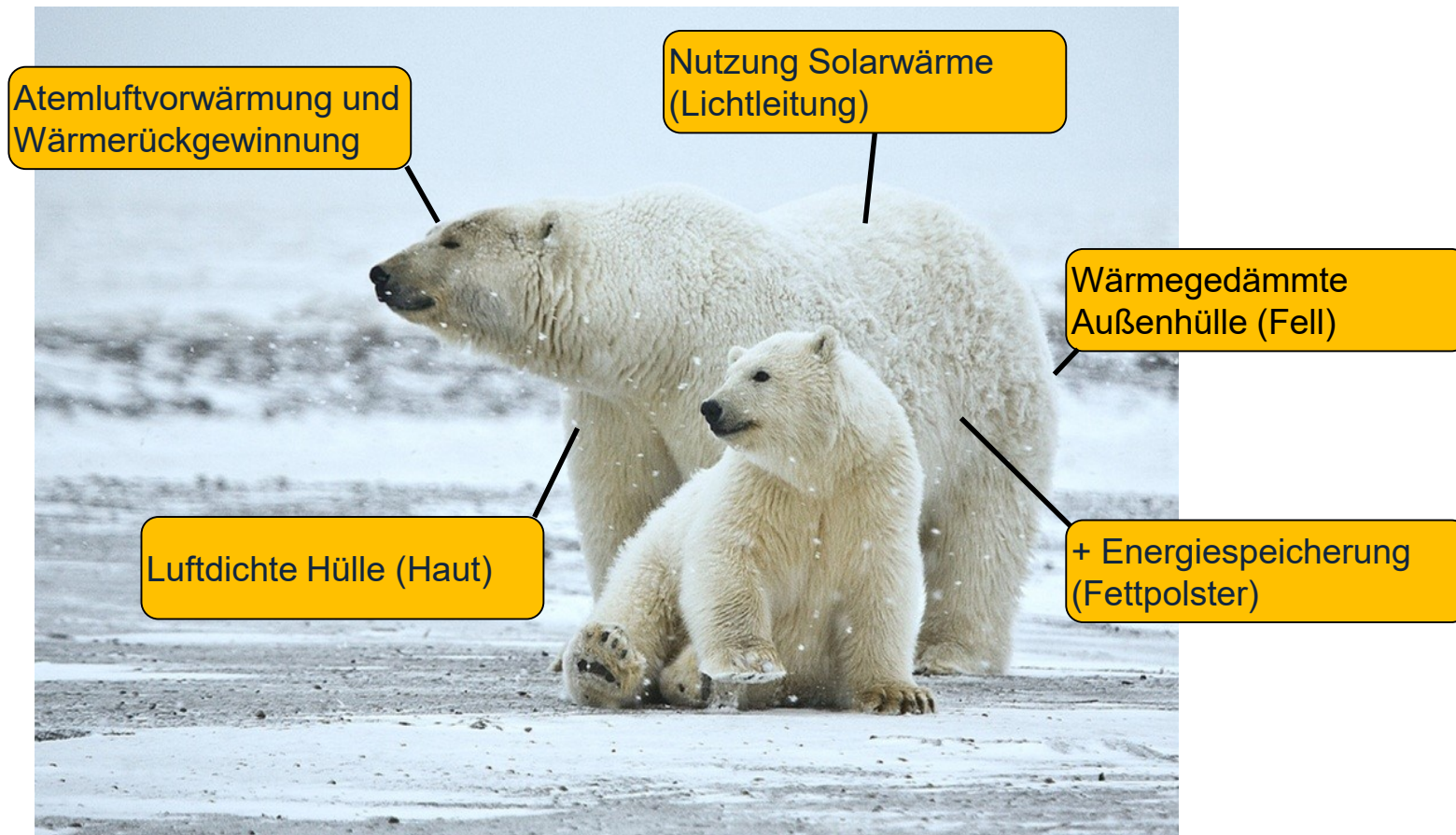


Jahresgang PV- und Windstrom und Heizwärmeverbrauch Passivhaus





Vorbild Natur: Kombination aus Energieeffizienz und Speicherung erneuerbarer Energien

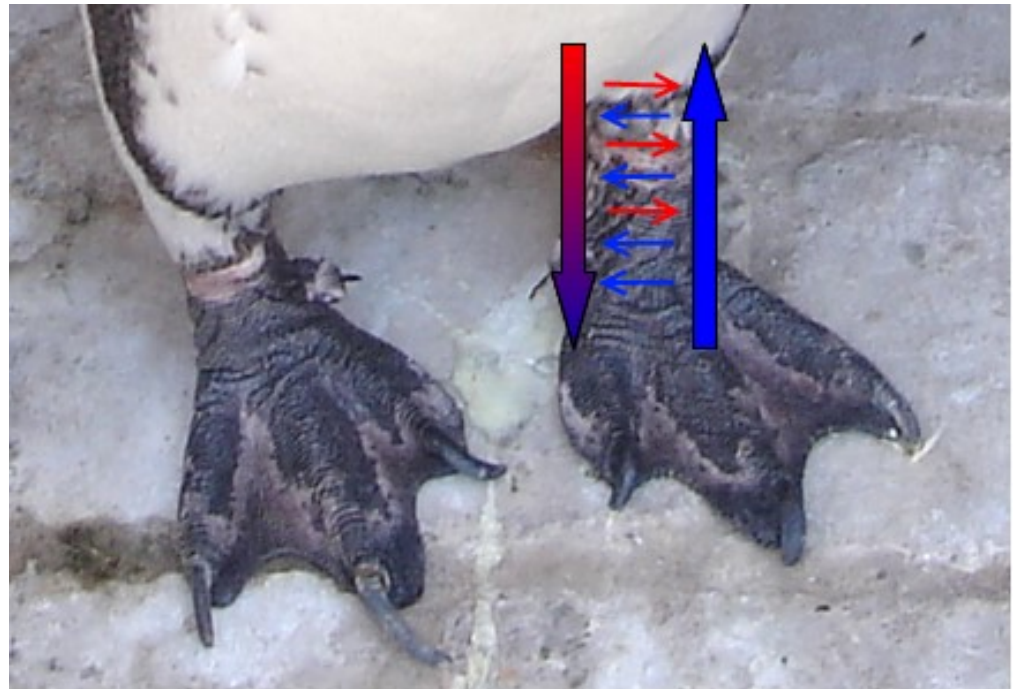




Vorbild Natur: Effiziente Energienutzung und Wärmerückgewinnung

Beispiel Pinguine:

- Dürfen nicht viel Wärme verlieren
- Dürfen nicht auf dem Eis festfrieren
- Können die Füße nicht „einpacken“



Quelle: www.pinguinwissen.de

Pinguine haben kalte Füße. Frisches warmes Blut in den Arterien gibt die Wärme an das aus den Füßen zurückfließende kalte Blut ab und kühlt dabei aus. Der Körper verliert so nur wenig Wärme über die Füße.



Vorbild Natur: Anpassung an das schwankende Angebot erneuerbarer Energie:

Beispiel Braunbär:

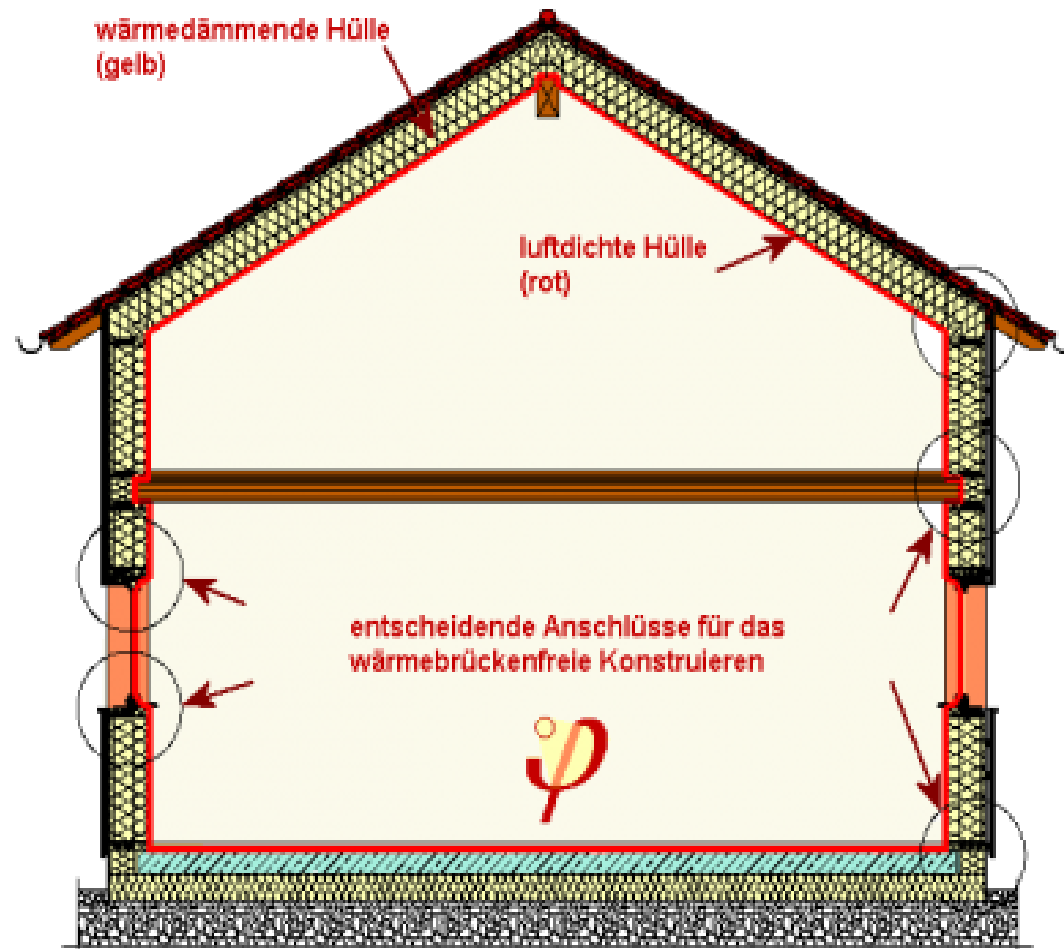
- Muss 5 Monate Winter ohne Nahrung überdauern.
- Minimiert Energieverbrauch durch Energieeffizienz
- Legt sich Fettvorrat an.

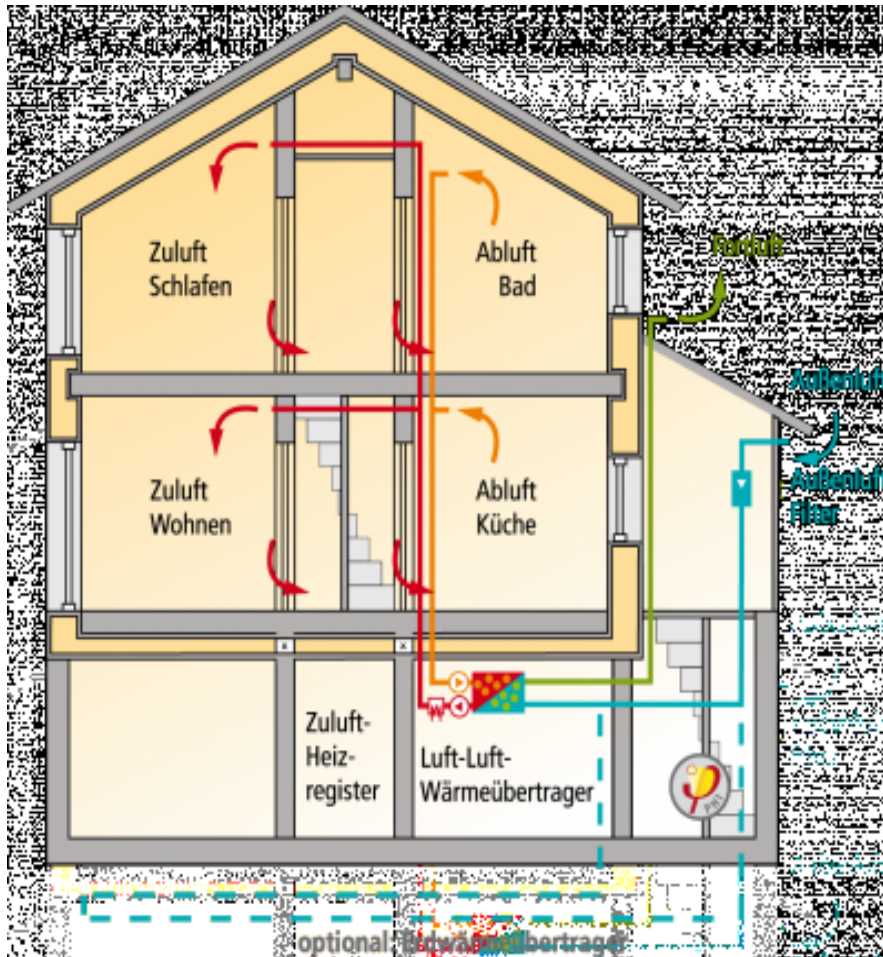


Wenn Bär im Winter doppelt so viel Energie brauchen würde (dünneres Fell), müsste er doppelt so viel Fett einlagern.



Luftdichte Hülle und wärmedämmende Hülle bei einem Gebäude





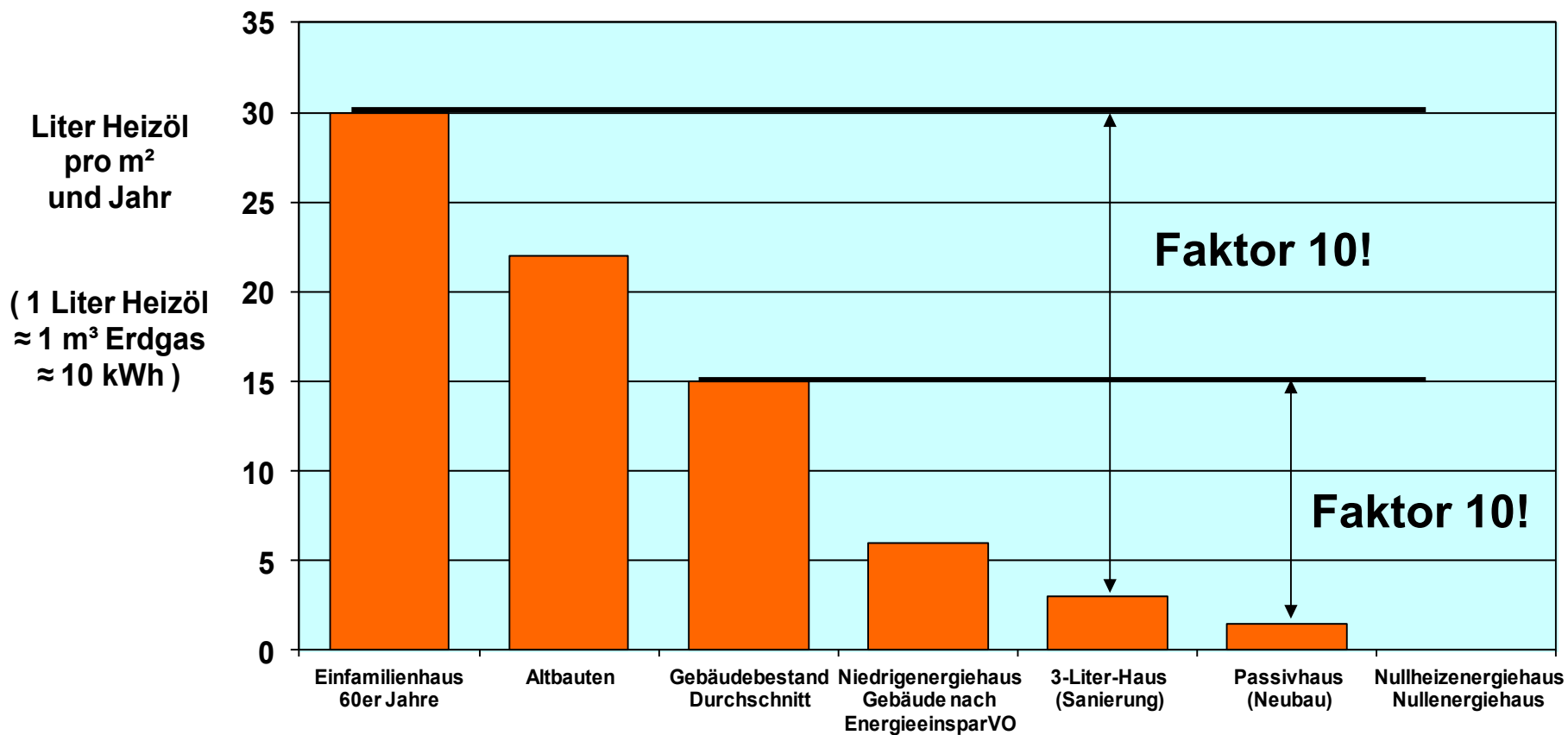
Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung

Schema Zentrale
Gebäudebelüftung



Effizienzsteigerung im Gebäudebereich

Spezifischer Heizwärmebedarf verschiedener Gebäudestandards





Gebäudekonzepte der Zukunft -

Passivhaus – Nullenergiehaus – Sonnenhaus – Plusenergiehaus ?

Passivhaus: Eindeutige Definition nach Heizwärmebedarf
offen hinsichtlich Baumaterialien und Zielerreichung
Systemdienlicher Ansatz, da Energieverbrauch genau zu den kritischen
Zeiten (dunkle Kälteperioden im Winter) minimiert wird

Sonnenhaus: Mind. 50 % des Heizenergiebedarfs durch Sonnenenergie gedeckt
Meist Mittel- und Langfristspeicherung von Solarwärme
Minimierung des Heizwärmeverbrauchs nicht zwingend, oft keine
Lüftungsanlage

Nullenergiehaus / Plusenergiehaus:

Mehr Energieproduktion (i.d.R. PV) am Haus als Verbrauch
Aber keine eindeutige Definition (Primärenergie oder Endenergie?)
in der Regel festgelegt über Jahresbilanz, nicht über Situation im Winter
Häufig deutliche Abstriche in der Gebäudeeffizienz, Ausgleich des
Energiedefizits im Winter durch Verrechnung mit Überschuss im Sommer

**Kosteneffizienz:
Preissenkungen
durch Massen-
produktion
hocheffizienter
Bauelemente**

Fenster mit Spar-Garantie

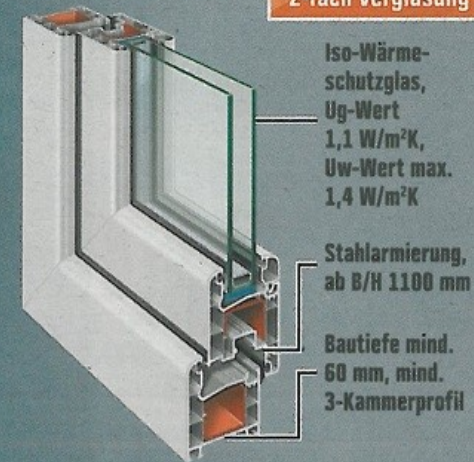


Top-Preis
39,99
ab

69,99
ab

Kunststoff-Fenster

2-fach Verglasung



Iso-Wärme-
schutzglas,
Ug-Wert
1,1 W/m²K,
Uw-Wert max.
1,4 W/m²K

Stahlarmierung,
ab B/H 1100 mm

Bautiefe mind.
60 mm, mind.
3-Kammerprofil

B x H	Art.-Nr.	Preis
60 x 60 cm	261331 3	€ 39,99
100 x 100 cm	261326 3	€ 79,99
80 x 100 cm	261364 4	€ 74,99
90 x 120 cm	261387 5	€ 89,99

Viele weitere Maße in Ihrem OBI Markt erhältlich.

Energiespar-Fenster

3-fach Verglasung



Iso-Wärme-
schutzglas,
Ug-Wert
max. 0,7 W/m²K,
Uw-Wert
1,1 W/m²K

Stahlarmierung,
ab B/H 1100 mm

Bautiefe 70 mm,
mind. 5-Kammer-
profil

B x H	Art.-Nr.	Preis
60 x 60 cm	615604 6	€ 69,99
100 x 100 cm	615613 7	€ 99,99
80 x 100 cm	220559 9	€ 94,99
90 x 120 cm	183397 9	€ 114,99





Kosteneffizienz: Umdenken und Nutzen neuer Techniken



**Beispiel:
Praktisch
Wärmebrücken-
freier
Dachaufbau mit
Doppel-T-Trägern
(Stegträger)**



Zwischensparrendämmung im Dach

z.B. aus kostengünstiger Mineralwolle oder Holz- und Zellulosefasern





Investitionskosten bei Gebäuden – Mehrwert durch Energieeffizienz





Konzepte der Energieversorgung (fast) ohne fossile Energieträger

- Konzepte mit Wärmepumpe
 - Konzepte mit Biomasse
 - Konzepte mit Solarthermie /Photovoltaik
 - Konzepte mit Kraft-Wärme-Kopplung/Wärmenetzen
 - Besondere Innovationen: Direktstromheizung mit Wärmespeicher , Brennstoffzellen, H₂-Speicherung
-



Erdwärmepumpe mit Bauteilspeicher

Praxisbeispiel Fam. Slesiona, Deggendorf,



Neubau 2014:

- Energieeffizienz nahe Passivhausstandard
- Wärmeverteilung und -speicherung durch Betonkernaktivierung
- Vorlauftemperatur Wasser 27°C
- Dadurch extrem gute Arbeitszahl der Wärmepumpe 7

- Steuerbare Wärmepumpe gewinnt Wärme aus dem gut leitenden Gneisuntergrund
- Speicherung in den Decken
- Langer Verzicht auf Strombezug für Wärmepumpe in künftigen Stromengpasszeiten





Luft-Wasser-Wärmepumpe mit Bauteilspeicher

Praxisbeispiel Fam. Allmesberger, Lkr. Passau,



Neubau 2017:

- Energieeffizienz Passivhausstandard
- Wärmeverteilung und -speicherung durch Betonkernaktivierung
- Vorlauftemperatur Wasser 27°C
- Pufferspeicher mit 45°C und Frischwasserstation

- Hocheffiziente regelbare Wärmepumpe
- Gute Mischarbeitszahl der Wärmepumpe von 2-3 auch in Kälteperioden
- Langer Verzicht auf Strombezug für Wärmepumpe in künftigen Stromengpasszeiten





Kraft-Wärme-Kopplung mit BHKW

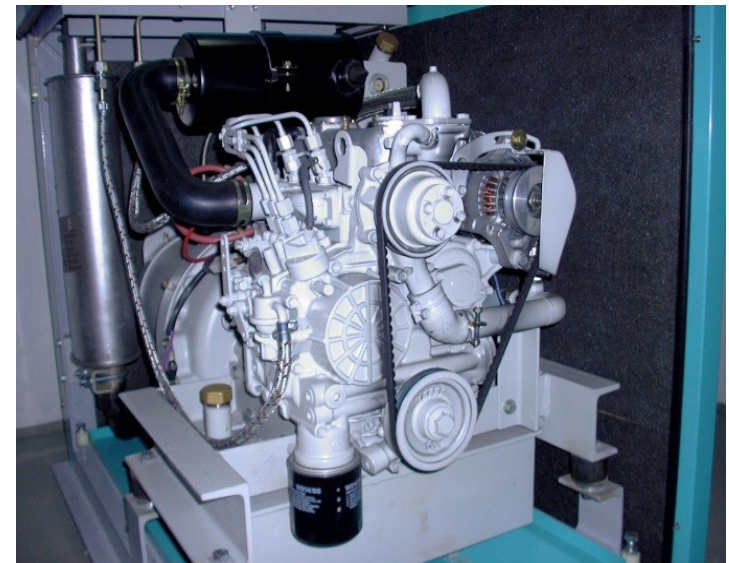
Praxisbeispiel Fam. Keller, Moosburg:



Schrittweise energetische Sanierung:

- Fassadendämmung
- Fenstertausch
- Erneuerung Dachdämmung

- Seit 2007 Blockheizkraftwerk auf Ölbasis
- Erzeugung 6,3 kW Strom, 14 kW Wärme
- Speicherung der Wärme in Bauteilen und Pufferspeicher
- PV-Anlage mit Li-Ionen-Stromspeicher
- Solarthermieanlage





PV-Stromspeicherung mit Kappung der Erzeugungsspitzen

Praxisbeispiel Fam. Sift/Hauser, Stadtbergen, Lkr. Augsburg



- Neubau 2013 im Passivhausstandard
- Holzständerbauweise
- Wärmeversorgung durch Scheitholzofen

- PV-Anlage: Einspeisung und Selbstnutzung
- Kappung der Mittagsspitzen im Sommer mit Zeitschaltuhr
- Verwendung dieses Stroms f. Warmwasserbereitung
- Künftige Steuerung des Systems über intelligente Zähler und Regler





Solarwärmespeicherung (Sonnenhaus):

Sanierung 2-Fam-Siedlerhaus vom „20-Liter Haus“ zum „2-Liter-Haus“
Praxisbeispiel Fam. Zukunft, Waldtrudering: 40 m² Solarthermie + Pelletofen

“



Tiefensanierung

(Reduzierung Heizwärmebedarf 90%) durch

- Wärmedämmverbundsystem
- Energiesparfenster mit 3-Scheiben
- Aufstockung und Dacherneuerung
- Kontrollierte Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung

Deckung des Restwärmebedarfs durch

- 40 m² Solarthermieanlage
- 5.000-Liter Pufferspeicher
- Holzpelletofen für Engpasszeiten





Solarwärmespeicherung (Passivhaus, Sonnenhaus)

Praxisbeispiel Fam. Wittmann, Hirblingen/Lkr. Augsburg,
Solarthermie mit Saisonspeicher



- Neubau im Passivhausstandard
- Holzständerbauweise
- Echtes Nullheizenergiehaus



- Solarthermieanlage zur sommerlichen Wärmegewinnung
- Speicherung in 100 m³ Wasserbecken bei ca. 60°C
- Ergänzende PV-Anlage zur Nacherwärmung des Warmwassers, wenn Speichertemperatur niedrig



Holzheizung mit Wärmespeicherung

Praxisbeispiel Fam. Hochhuber, Stadtbergen, Lkr. Augsburg

Passivhausstandard, Solarthermie, Holzfeuerung, Betonkernaktivierung, Pufferspeicher



- Neubau 2006 im Passivhausstandard
- Wärmeversorgung durch Solarthermie (Sommer) und wasserführenden Scheitholzofen 19 kW
- Wärmeverteilung und -speicherung durch Betonkernaktivierung
- Speicherung Warmwasser 1 Woche

- Projekt „Windheizung 2.0“: Beheizung mit Überschussstrom aus Windkraftanlagen im Winter
- Verzicht auf Strombezug f Beheizung in Engpasszeiten v. 1-2 Wochen
- Möglichkeit Nutzung künftiger intelligenter Stromnetze





Flexibilität von Gebäuden durch Bauteilaktivierung

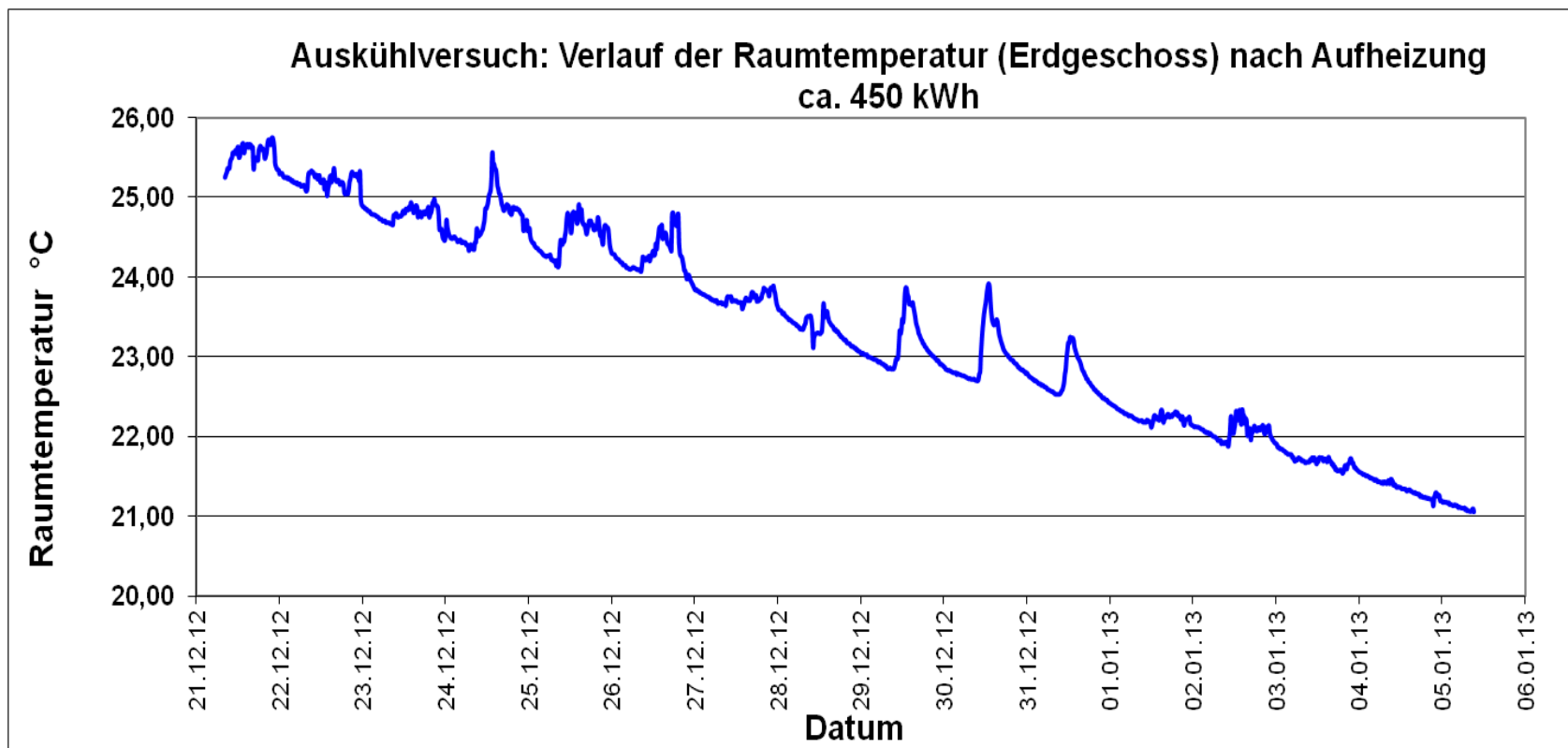


Aktivierung einer
Betondecke:

Innovatives
Verfahren zur
wirtschaftlichen
Speicherung von
Heizwärme im
Gebäude



Auskühlkurve eines Passivhauses (Kalksandstein, Betonkernaktivierung) im Winter





10.000-Häuser-Programm des Freistaates Bayern

Bayerisches Förderprogramm (Zuschuss)
für

- Energetische Gebäudesanierung
- Innovative Neubauten





10.000-Häuser-Programm - Ziele und Programmanforderungen

- Unterstützung der Energiewende
- Unterstützung energetischer Sanierung und effizienter Neubauten
- Zuschuss für Bauherren selbstbewohnter Ein- und Zweifamilienhäuser
- Hoher Selbstversorgungsgrad der Gebäude (Autarkie?)
- Gebäude sollen Energiesystem der Zukunft unterstützen



10.000-Häuser-Programm Bayern - EnergieBonusBayern

10.000-Häuser-Programm EnergieBonusBayern



~~Programmteil
HeizungstauschPlus~~

Bis Ende 2017

oder



Programmteil
EnergieSystemHaus



10.000-Häuser-Programm

- EnergieBonusBayern für Eigentümer selbstgenutzter Ein- und Zweifamilienhäuser
- Unterstützung des Energiesystems der Zukunft

„EnergieSystemHaus“

TechnikBonus

1,000 € - 9,000 €

Energieeffizienz Bonus

Optional: 3,000 € - 9,000 €
(pro Wohneinheit)

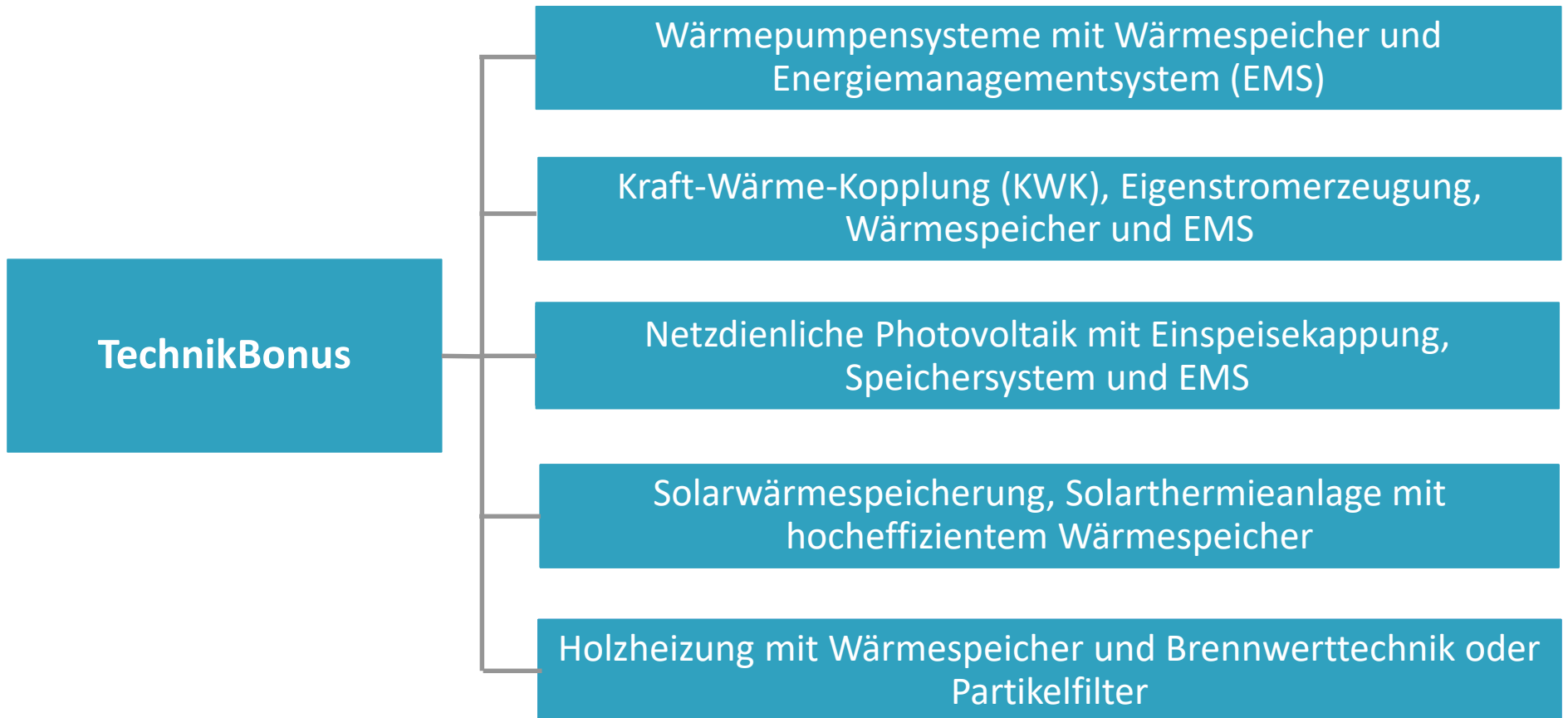
EnergieBonusBayern 1,000 € - 27,000 €

Voraussetzungen:

- Förderfähigkeit als KfW-Effizienzhaus
- Sanierung: mindestens zum Effizienzhaus 115
- Neubau: mindestens Effizienzhaus 55

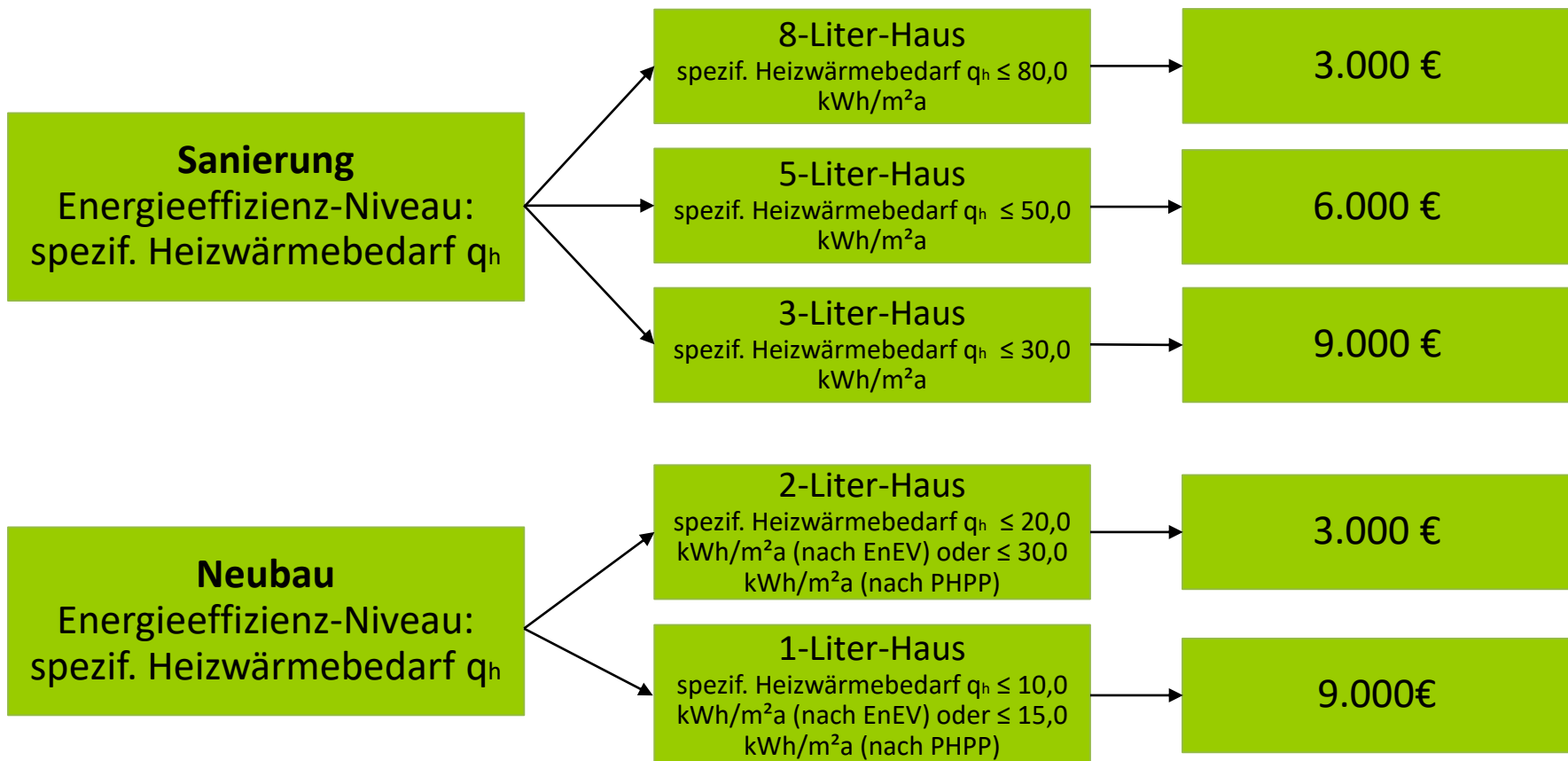
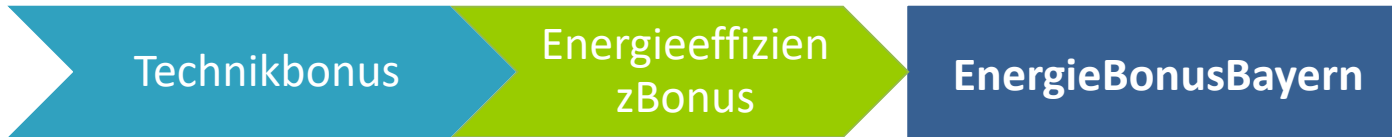


10.000-Häuser-Programm - TechnikBonus





10.000-Häuser-Programm - EnergieeffizienzBonus





Programmmodifikation 2017:

Differenzierung nach Berechnung des Heizwärmebedarfs bei Neubauten

- Bemessungsgrundlage für Effizienz ist der **spezifische Heizwärmebedarf** q_H , da er die tatsächlich zu erzeugenden, zu speichernden und benötigten Energiemengen widerspiegelt. (Unterschied zur KfW-Förderung mit Primärenergieansatz)
- Vergleichsrechnungen zeigen, dass sich auch der Wert für q_H je nach Rechenverfahren bis zum Faktor 1,5 unterscheiden kann. Daher neue Förderstufen 1-Liter-Haus nach EnEV oder 1,5-Liter-Haus nach PHPP bzw. 2-Liter-Haus nach EnEV oder 3,0-Liter-Haus nach PHPP



Förderung Bund
KfW und/oder BAFA

EnergieBonusBayern
EnergieSystemHaus

GEBÄUDESANIERUNG

**Vor-Ort-
Energie-
beratung**
(max. 800 €
Zuschuss)

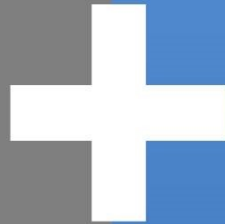
Baubegleitung
(max. 4.000 €
Zuschuss)

**KfW: Energieeffizient
Sanieren**

(Darlehen max. 100.000 € oder Zuschüsse
bis max. 30.000 €¹ pro Wohneinheit)

BAFA-Marktanreizprogramm

Zuschüsse abhängig von Art, Größe und
Leistung der installierten Anlagentechnik,
zusätzlich Bonussystem



EnergieSystemHaus

1.000 € - 18.000 € Zuschuss
Basis: KfW Effizienzhaus 115
(Sanierung) oder 55 (Neubau)

TechnikBonus

für intelligente Technik
max. 9.000 € Zuschuss

**Energieeffizienz-
Bonus** (optional)

für bessere
Energieeffizienz =
geringerer spez.
Heizwärmebedarf
max. 9.000 € Zuschuss

NEUBAU

**KfW: Energieeffizient
Bauen**

(Darlehen max. 100.000 €, max. 15.000 €²
Tilgungszuschuss pro Wohneinheit)



10.000-Häuser-Programm Bayern Online-Informationsplattform

Zentrale **Online-Informationsplattform:**
www.EnergieBonus.Bayern

- Direkte Verknüpfung zum **elektronischen Förderantrag**
- Alle rechtlichen Grundlagen:
Richtlinien/Merkblätter
- Alle **Veröffentlichungen** (Flyer, etc.) und **Informationsangebote** (Hotline, etc.)





Weitere Aspekte der Nachhaltigkeit von Gebäuden

- Baumaterialien, (Graue Energie vs. Speicherfähigkeit, Schallschutz)
Aktuelle Studie und Veröffentlichung des LfU/ÖIB zu Lebenszyklusanalyse verschiedener Bauweisen
- Haltbarkeit, Langlebigkeit
- Flexibilität der künftigen Gebäudenutzung
- Flächenverbrauch
- Nutzbarkeit von öffentlichen und CO₂-armen Verkehrsmitteln
Möglichkeit der nachhaltige Mobilität



Machen Sie keine halben Sachen!



Vielen Dank für Ihr Interesse und Ihre Aufmerksamkeit

Dr. Josef Hochhuber
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie
Tel. 089-2162-2628,
josef.hochhuber@stmwi.bayern.de