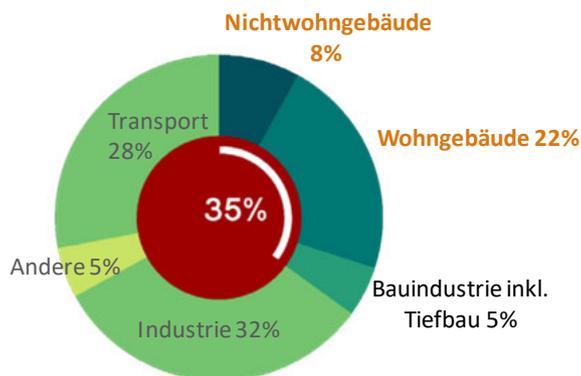


Sinnvoll sanieren

Dr. Jürgen Schnieders
Passivhaus Institut, Darmstadt

Wohin geht die Energie?



30% Betriebsenergie,
5% Herstellungsenergie
→ Fokus: Betriebsphase

Globale Verteilung der Endenergie

Quelle: 2020 GABC Global Status Report on Buildings and Construction (angepasst von IPHA)

Passivhaus Institut

Die Effizienz-Revolution: Passivhaus & EnerPHit

Gebäudebestand: $Q_H \sim 200 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ **EnerPHit: Gelegenheiten nutzen; Wenn schon, denn schon**
 $Q_H \sim 20 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$



- Energieeffizient
- Behaglich
- Wirtschaftlich
- Nachhaltig

Bis zu **-90% Heizung**




© Martin Endhardt, Günzburg, Passivhausprojekte.de ID: 488

Modernisierung = Nutzungszeitverlängerung

BÜCHNERSTADT RIEDSTADT

Sinnvoll sanieren

Jürgen Schnieders

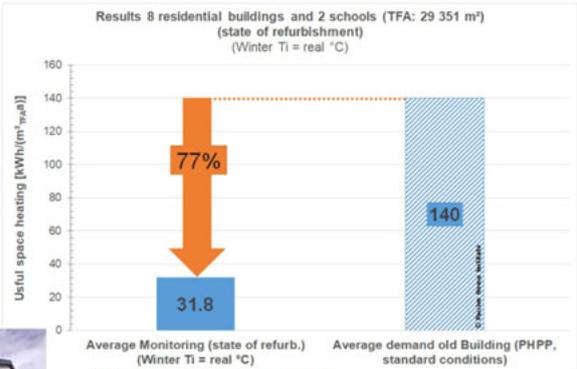
Passivhaus Institut

Die Effizienz-Revolution: Beispiel Innsbruck

knapp 30.000 m²




Results 8 residential buildings and 2 schools (TFA: 29 351 m²)
 (state of refurbishment)
 (Winter Ti = real °C)



Category	Value [kWh/(m ² ·a)]
Average Monitoring (state of refurb.) (Winter Ti = real °C)	31.8
Average demand old Building (PHPP, standard conditions)	140

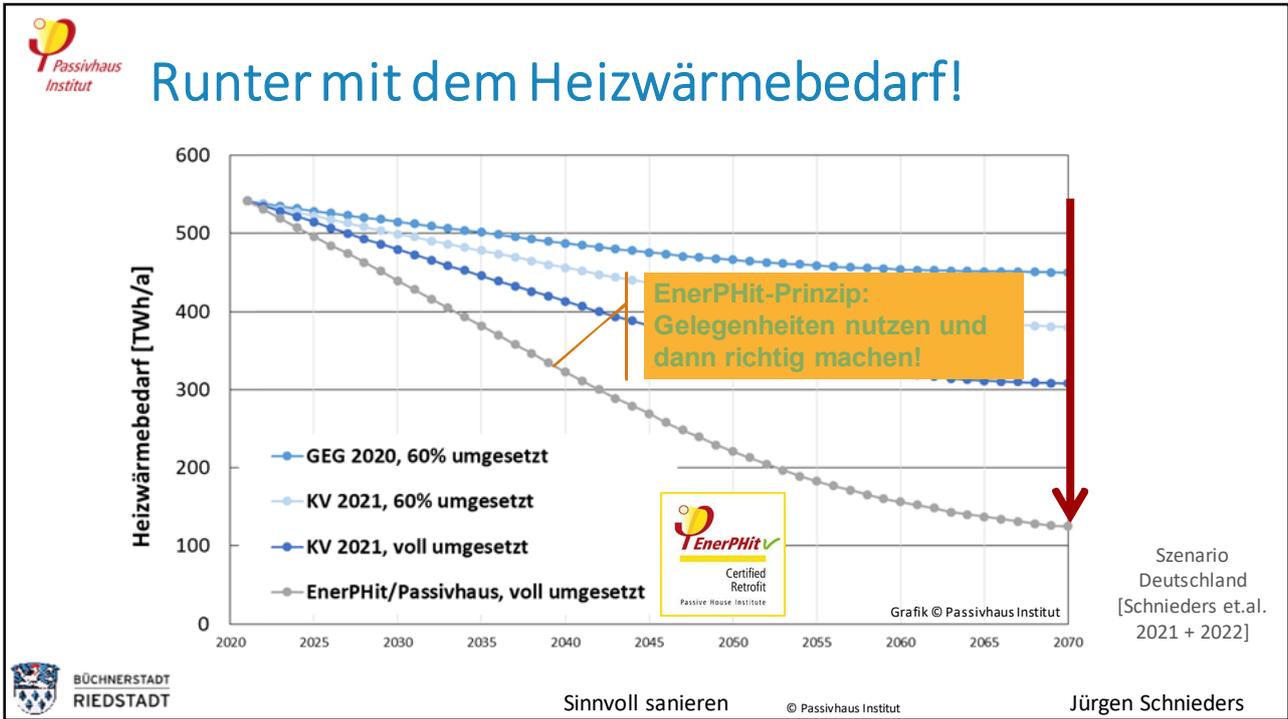
77% reduction in heating demand.



BÜCHNERSTADT RIEDSTADT

Sinnvoll sanieren

Jürgen Schnieders



Wann wechsle ich ein altes Fenster?

... Wenn das alte kaputt ist
... oder wenn ich ohnehin saniere
... oder wenn mir jemand das neue schenkt.

Das bedeutet:
Fenstererneuerung ca. alle 30-50 Jahre
Das passiert *ohnehin*.

**Deshalb:
Wenn schon, denn schon!**

Kosten der eingesparten Energie: 3,2 Ct/kWh

Kosten €/m²

Passivhaus-Fenster	~600
Normal-fenster	~500

BÜCHNERSTADT RIEDSTADT

Sinnvoll sanieren

Jürgen Schnieders



So geht's

Wärmeschutz verbessern

- Dach, Wände, Boden dämmen





Mindestanforderung:
U-Wert maximal 0,12 W/(m²K)










Sinnvoll sanieren



Jürgen Schnieiders



So geht's

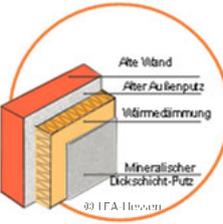
Wärmeschutz verbessern

- Dach, **Wände**, Boden dämmen

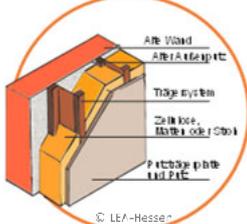




Mindestanforderung:
U-Wert max. 0,15 W/(m²K) Außend.
U-Wert max. 0,35 W/(m²K) Innend.











Sinnvoll sanieren



Jürgen Schnieiders

Passivhaus Institut **So geht's**

Wärmeschutz verbessern

- Dach, Wände, **Boden dämmen**

Mindestanforderung:
U-Wert max. 0,25 W/(m²K)

BÜCHNERSTADT RIEDSTADT

Sinnvoll sanieren

Jürgen Schnieders

Passivhaus Institut **So geht's**

Wärmeschutz verbessern

- Dach, Wände, Boden dämmen
- **Neue Fenster & Türen**

Mindestanforderungen: **Anschluss an die Dämmung**
U-Wert max. 0,80 W/(m²K)
U-Wert Ziel 0,75 W/(m²K)

BÜCHNERSTADT RIEDSTADT

Sinnvoll sanieren

Jürgen Schnieders

 **So geht's**



Wärmeschutz verbessern

- Dach, Wände, Boden dämmen
- Neue Fenster & Türen
- Luftdichtheit verbessern
- Komfortlüftung einbauen






Jetzt! Anpacken!

Mindestanforderung:
Zielwert Luftdichtheit n_{50} 1,0 /h
Wärmebereitstellungsgrad ≥ 75 %
El. Leistungsaufnahme $\leq 0,45$ Wh/m³

 Sinnvoll sanieren

© Fotos: PHI

Jürgen Schnieders

 **So geht's**



Wärmeschutz verbessern

Technik erneuern

- Wärmepumpe einbauen






 Sinnvoll sanieren

© Fotos: PHI

Jürgen Schnieders

Bioenergie – Eine nachhaltige Alternative?

Passivhaus Institut

Eine begrenzte Ressource ... ist Lebensmittel ... to chemicals ... to fuels besser verbauen als verbrennen

Grafik: © PHI

Fotos: © Benjamin Krick

Sinnvoll sanieren © Passivhaus Institut Jürgen Schnieders

Heizen in Zukunft... Ohne Fossile und Biomasse??

Passivhaus Institut

Effizienz Betrieb Revolution

3,5 mal mehr Wärme!

100% erneuerbarer Strom

56% Gas

4H₂ + CO₂ = CH₄ + 2H₂O
η ≈ 0,56

174% Wärme

181% Wärme

51% Wärme

58% Strom

21% Direkte Vers. η_{el} = 0,9

23% Wenige-Tage-speicher η_{el} = 0,70

14% CH₄-Speicher und CHP η_{el} = 0,31 η_{th} = 0,16

7%

22%

33%

45%

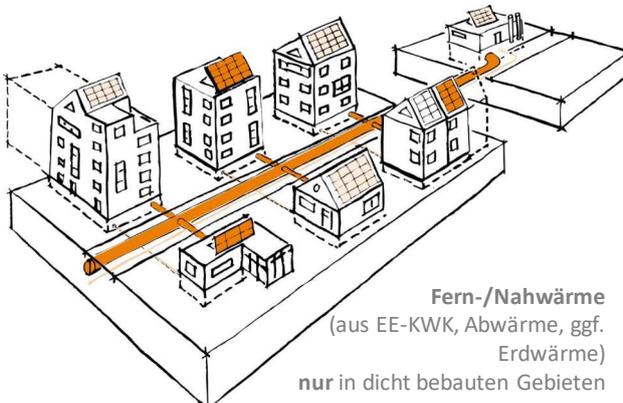
WP

Kessel

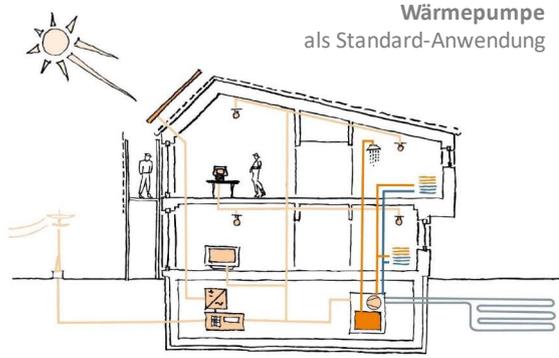
Sinnvoll sanieren © Passivhaus Institut Jürgen Schnieders

Passivhaus Institut

Nachhaltige Versorgungsstrategien



Fern-/Nahwärme
(aus EE-KWK, Abwärme, ggf. Erdwärme)
nur in dicht bebauten Gebieten



Wärmepumpe
als Standard-Anwendung

Grafiken © Passivhaus Institut

BÜCHNERSTADT RIEDSTADT

Sinnvoll sanieren

Jürgen Schnieders

Passivhaus Institut

So geht's

Wärmeschutz verbessern

Technik erneuern

- Wärmepumpe einbauen
- Sonnenstrom erzeugen







Mindestanforderung:
Komplette wirtschaftlich nutzbare Fläche belegen
Wärmeschutz verbessern, falls sinnvoll

© Fotos: PHI

BÜCHNERSTADT RIEDSTADT

Sinnvoll sanieren

Jürgen Schnieders



So wird es

- komfortabler
- kostengünstiger
- sicherer
- klimafreundlicher



Vielen Dank!



BÜCHNERSTADT
RIEDSTADT

Sinnvoll sanieren

Jürgen Schnieders