

Stepwise renovation – the 'Sanierungsfahrplan' in policy

Dr. Martin Pehnt, Gent, 09.06.2015



The ifeu – Institute for Energy and Environmental Research Heidelberg



65 Scientists in Heidelberg, Berlin, Hamburg and Leipzig
Partner institution in Washington



Energy
Technologies, strategies and policies for a sustainable energy system



Industry and products
Life cycle, environmental and risk assessment of products and processes



Nutrition and Biomass
Environmental, sustainability and socio-economic assessment of biomass

Transport
System analysis, modelling and policies of the transformation of the transport sector

Waste and Ressource protection
Concepts and methods for a circular flow economy

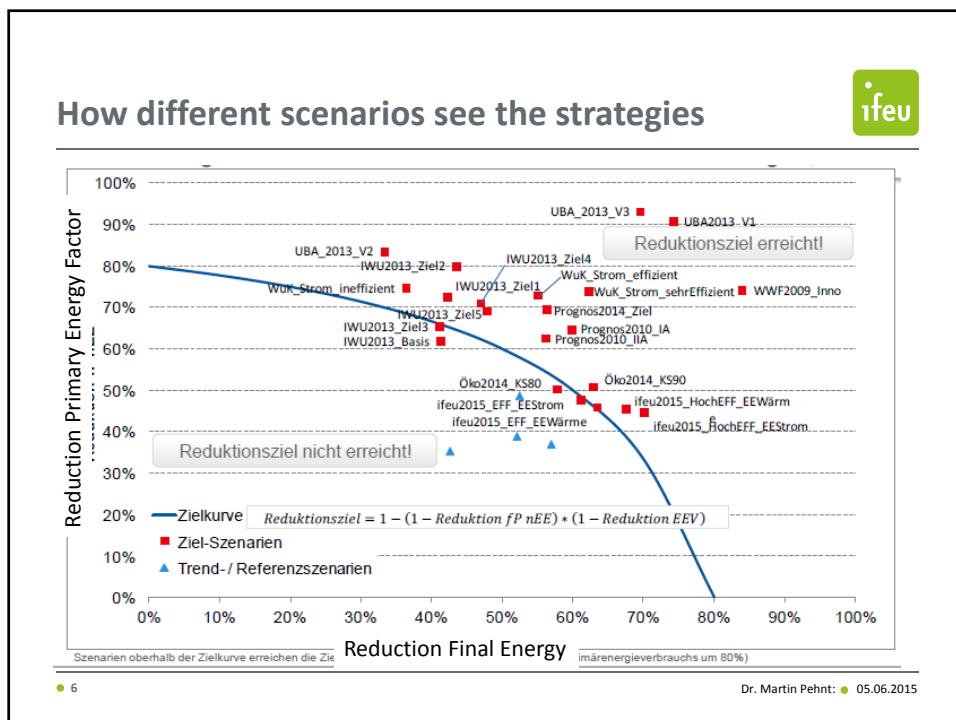
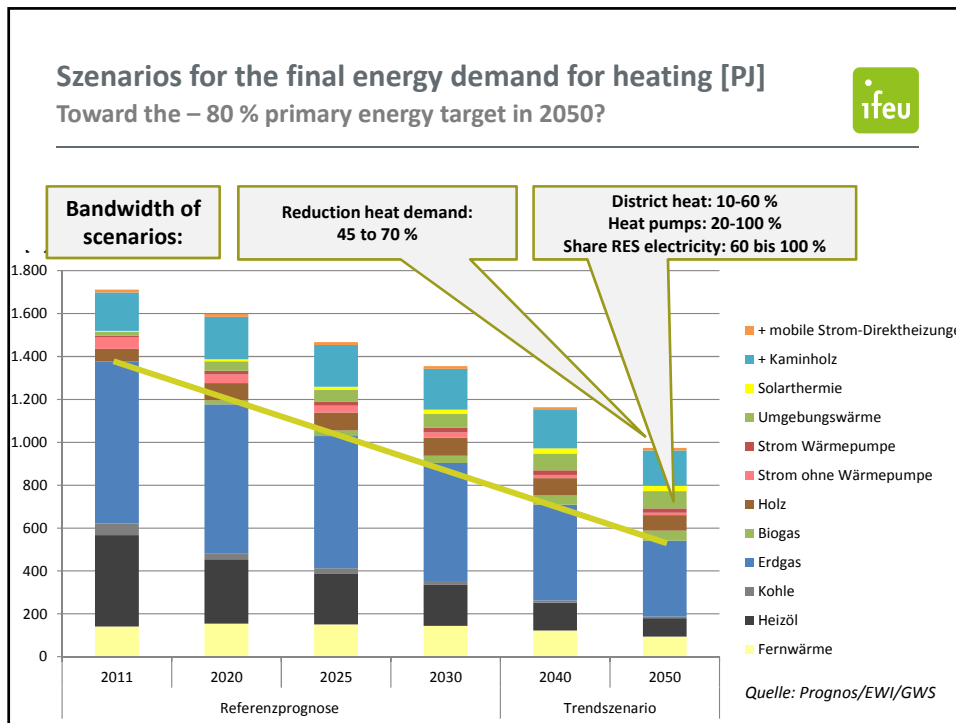


Targets



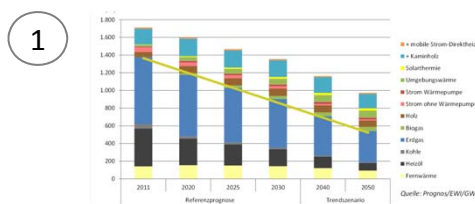
Year	2020	2030	2040	2050
Share of Renewables [%]				
Electricity	35 _#	50	65	80
Final energy	18	30	45	60
Heat	14			
Transport	10			
Reduction [%]				
Greenhouse gases*	40	55	70	80-95
Electricity demand**	10			25
Primary energy demand**	20			50
Heat demand buildings	20			80***
Final energy transport****	10			40

_# vs. 1990, _{**} vs. 2008, _{***} primary energy, _{****} vs. 2005

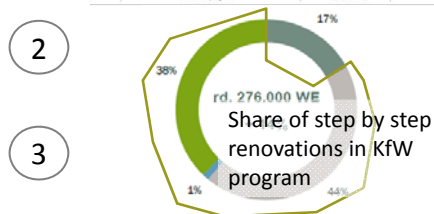




Why integrate long-term perspectives into today's policy tools?



Ambitious climate/building goals require: every renovation opportunity must be exploited with **maximum quality**.



Most renovations **step-by-step**.

Often in step-by-step renovations, **lock-ins** or suboptimal measures are implemented.



The renovation context (financial, age, children,) is crucial for the optimal measures. **People matter, not just walls and windows.**

Renovation – step by step or at once?



All at once

- Best interaction between different measures (e. g. adjustment of heating), less incompatibilities
- Higher financial support
- Less basic costs, such as scaffolding
- Renovation disturbance only once
- No „dilemma of the last measure“ (future renovation measures become less economic)
- Early GHG savings

Staged

- Possible with limited budget
- No early replacement of components
- Possible intertwinement with other measures (age-based renovation, etc.)
- Renovation can take place with residents in the building.
- Technical progress can be exploited.

● 9

Dr. Martin Pehnt: ● 05.06.2015

Examples of lock-ins/problems of step-by-step renovations



◀ New roof, but no roof overhang for future wall insulation



New balcony without ▶ space, although neighbouring wall will be insulated.



Insulation too thin ▶

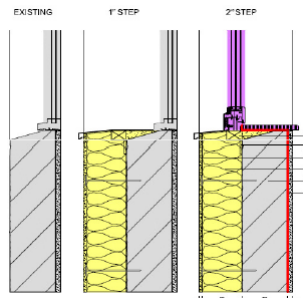
● 10 IFEU (2), Passive House Academy (1),

Dr. Martin Pehnt: ● 05.06.2015

Examples of helpful strategies in step-by-step renovations



▲ Placement of windows for future wall insulation



▲ Preparation of wall insulation for future exchange of windows



▲ Roof overhang for future insulation

● 11 Europhit project; Passive house institute

Dr. Martin Pehnt: ● 05.06.2015

Sanierungsfahrplan BW



- Successor of a rather simple energy audit scheme („Energiesparcheck“)
- Around 2000 to 3000 audits per year, carried out by architects, engineers, and skilled (trained) craftsmen
- 1 July 2015: Introduction of Renovation Roadmap
- New consultancy approach for residential buildings
- Additional mechanisms for
 - Large portfolios of residential buildings
 - Non-residential buildings
- State funding for each audit
- Supported within the „EWärmeG“, the State Renewable Heating Law

● 12

Dr. Martin Pehnt: ● 05.06.2015

Integration into audit tools: The „Sanierungsfahrplan BW“



- ▶ Provide a strategy for the building, focused on life-cycle
- ▶ Consider long-term perspective, target compatible renovation measures „as ambitious as possible“
- ▶ Feature unpopular measures, e. g. air ventilation / heat recovery, air tightness
- ▶ Consider renovation context
- ▶ Propose „low-threshold“ measures as well
- ▶ Strengthen thinking in component qualities

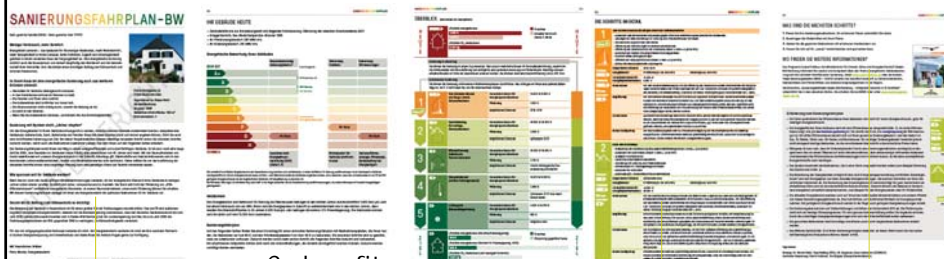
13

Dr. Martin Pehtnt: 05.06.2015

Structure of Sanierungsfahrplan BW



Motivation Current status Road map Details Explanations



Co-benefits

In Ihrem Haus ist eine energetische Sanierung auch aus weiteren Gründen sinnvoll:

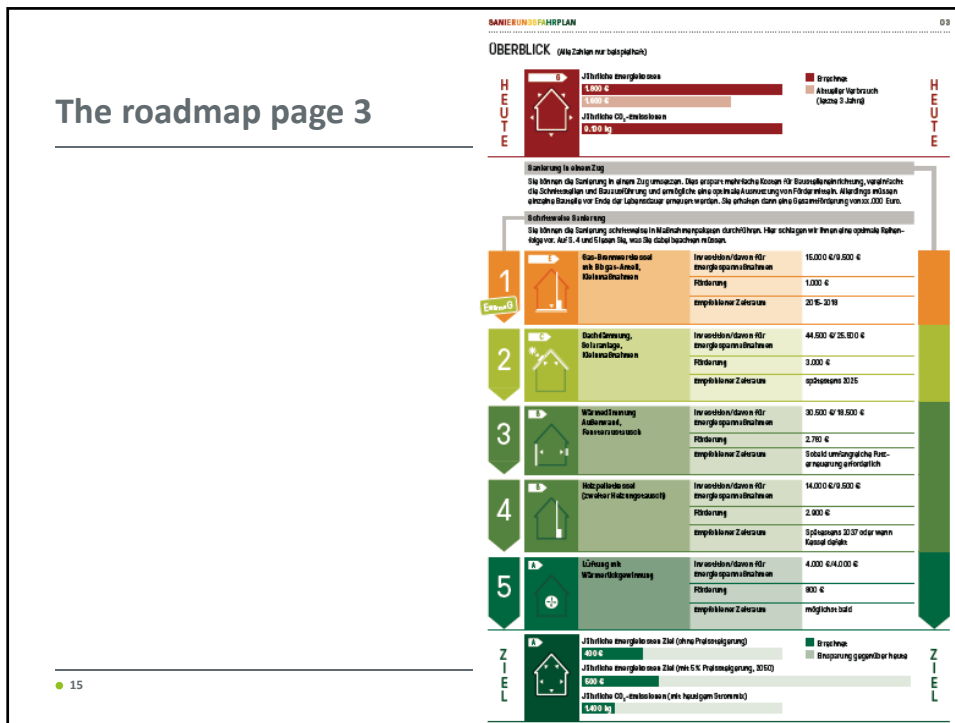
- Sie wollen Ihr Gebäude altersgerecht umbauen.
- In den Dachräumen wird es im Sommer zu heiß.
- Die Fenster und Türen sind undicht.
- Die Außenwände sind im Winter von innen kalt.
- Die Räume werden nicht richtig warm, obwohl die Heizung an ist.
- Es zieht in den Räumen.
- Wenn Sie die Außenwände dämmen, vermindern Sie das Schimmelpilzrisiko.

Things to consider

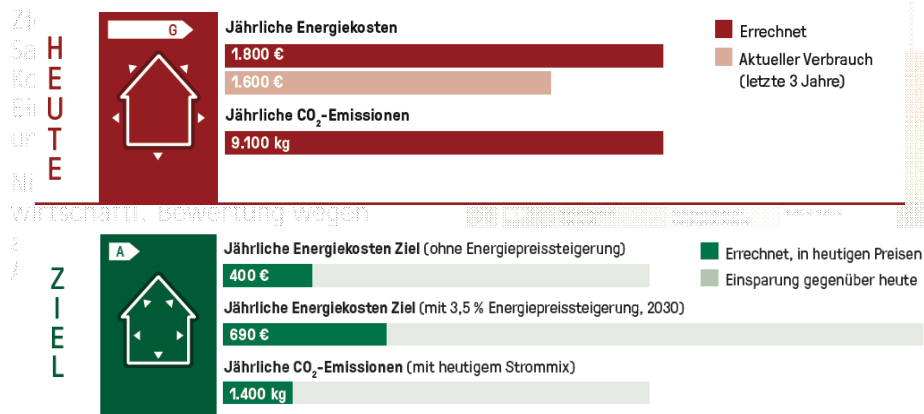
Next steps

Dr. Martin Pehtnt: 05.06.2015

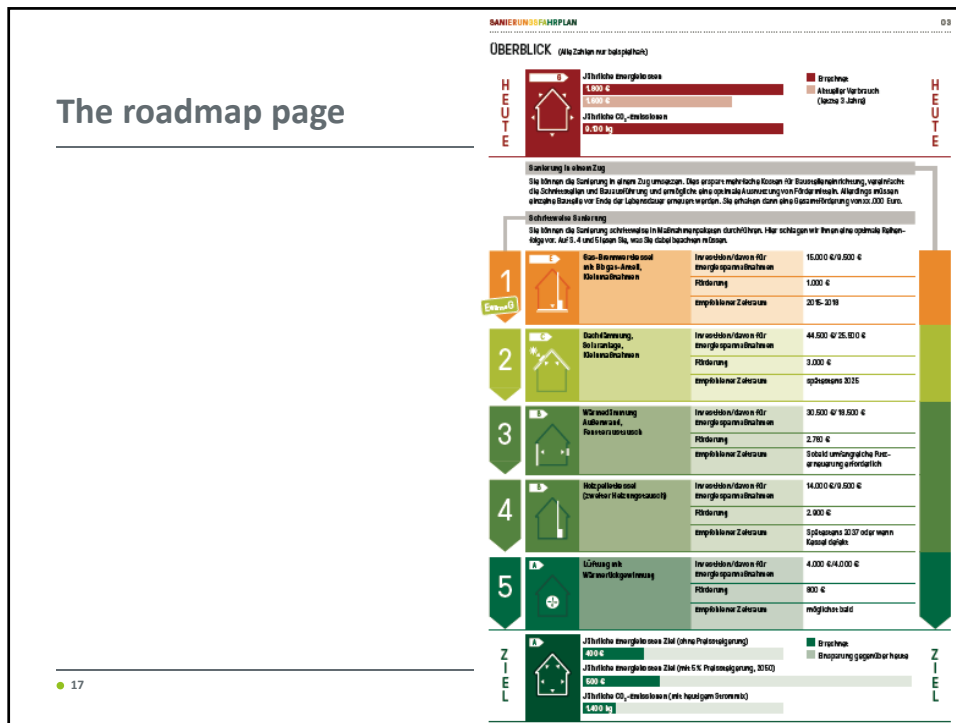
The roadmap page 3



Energy costs based on real consumption *and* calculated demand.



The roadmap page



„Ambitious measures“



Investment cost/energy related costs/funding
Suggested point in time


Maßnahme	Investition/davon für Energiesparmaßnahmen	Förderung	Empfohlener Zeitraum
2. Dachdämmung, Solaranlage, Kleinmaßnahmen	44.500 €/25.500 €	3.000 €	spätestens 2025

All measures must be ambitious, defined by 20 % better than the legal requirements, and maximum possible share of RES/CHP.

If ambitious measures are not possible, the consultant must justify that.

Example of measures


1



- Replacement of boiler
 - Small measures (pipeline insulation, insulation of basement, installation of watersaving armatures)

Pipelines for later solar thermal collector, solar storage

2



- Roof insulation $U=0.14 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Exchange of roof windows
- Solar thermal system
- Adjustment of heating system
- Connection of dish washer/washing machine

*Prepare roof overhang.
Prepare air tight connections of roof for a later wall insulation is.
Provide pipes for later installation of ventilation system.*


● 19

Dr. Martin Pehnt: ● 05.06.2015

Example of measures

When wall must be modernised anyway:

3



- Outer Wall insulation $U=0.2 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Insulation of wall to garage $U=0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Exchange of windows
- Exchange of door
- Removal of front roof
- Optimisation of heat bridges
- Adjustment of heating system

*Set windows into the insulation layer.
Heat bridges must be investigated according to DIN 4108 Bbl. 2.*

ETC.

● 20

Dr. Martin Pehnt: ● 05.06.2015

Economic calculations in the Sanierungsfahrplan BW



Given the long-term perspective, in the Sanierungsfahrplan BW, a detailed economic calculation is not carried out, rather:

- Energy costs before and after complete renovation, with and without price increase
- Investment cost (total and energy related) and support under current conditions.

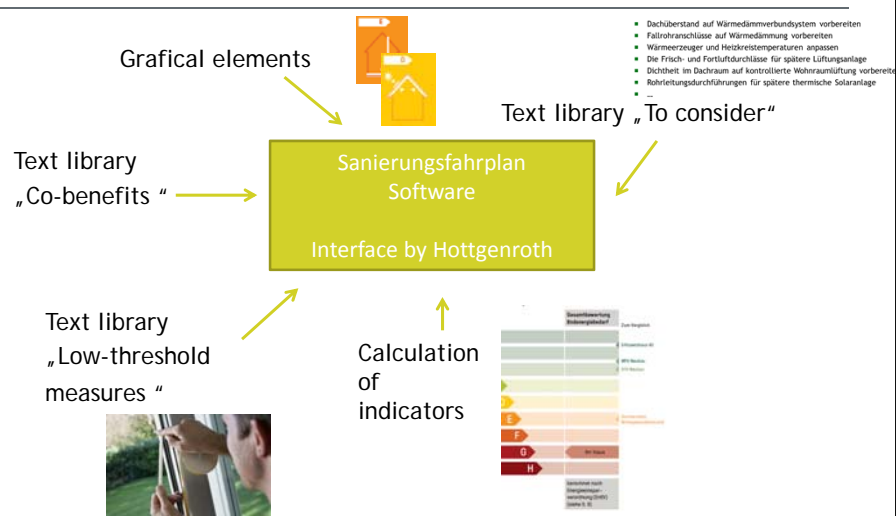
Why?

- High uncertainty of future costs of measures
- Complex calculation (when is the wall insulated? Etc.)
- „Dilemma of the last measures“

• 21

Dr. Martin Pehtnt: • 05.06.2015

Implementation in audit software



• 22

Dr. Martin Pehtnt: • 05.06.2015

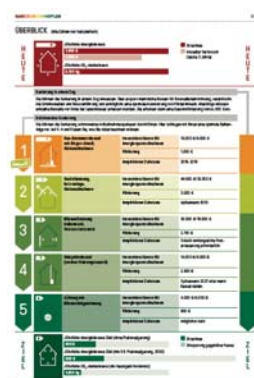
Challenges of a long-term renovation roadmap



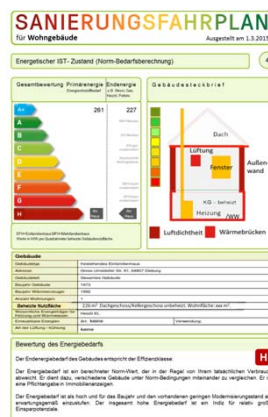
- Temporal development of technical determinants, e. g.
 - Power plant portfolio develops → primary energy factors change
 - Learning curves of components
 - Economic evaluation of future measures (energy prices, discount rates, etc.)
- Therefore: Goal of renovation roadmap is not meticulous planning, but a determination of a robust strategy.

<https://um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/beratung-und-information/sanierungsfahrplan-bw/>

Towards a federal renovation roadmap



Sanierungsfahrplan BW (State level)



Sanierungsfahrplan VOB (Federal level). Project IFEU/IWU/Ecofys

Federal approaches toward the building roadmap

The federal German government has announced in the Nation Action Plan Energy Efficiency that individual renovation roadmaps will be introduced large-scale as part of the energy advise program of the BAFA.

Sanierungsfahrplan on federal level



- More detailed descriptions
- Introduction of an additional component-based house label, including existing boiler label
- More detailed economic considerations
 - Costs of saved energy
 - Annual total costs compared to benchmark
- Including architectural advice

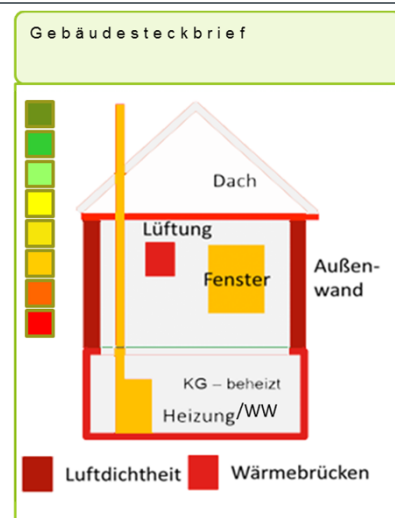
● 25

Dr. Martin Pehtnt: ● 05.06.2015

The „as ambitious as possible“ principle requires a thinking in component qualities




- We therefore develop a labeling for existing components, expanding the German approach of a boiler label scheme.



● 26

Dr. Martin Pehtnt: ● 05.06.2015



11

Beschreibung der großen Einzelmaßnahmen

SANIERUNGSFAHRPLAN für Wohngebäude

Ausgeteilt am 1.3.2015

Beschreibung der großen Einzelmaßnahmen

1. Obergeschossdecke



G

Dämmung der OG-Decke mit 16 cm / Wärmeleitstufe 024
Einbringung der Dämmebene von oben mit begehbare Schicht

B

$U_{alt} = 1,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
 $U_{neu} = 0,13 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Ausführung

Im aktuellen Zustand verläuft die thermische Hüllfläche (Dämmebene) über das nicht bewohnte und unbeheizbare Dachgeschoss. Die Dachfläche ist jedoch nicht luftdicht ausgeführt. Fehlende luftdichte Anschlüsse an das Giebelmauerwerk und an die Geschossdecke, Undichtigkeiten im Bereich des Firsts sowie ein einfaches Dachausstiegfenster verursachen sehr hohe Luftwechsel im Dachgeschoss. Unter Berücksichtigung der Nutzung als reine Abstellfläche und hinsichtlich der geringeren Kosten wird eine Verlegung der thermischen Hüllfläche auf die Obergeschossdecke empfohlen. In Verbindung mit der Erneuerung der Bodentreppe (gedämmte und luftdichte Ausführung) kann somit nicht nur der Wärmeschutz deutlich verbessert werden, sondern gleichzeitig auch die Luftdichtheit des Gebäudes.

Kosten und Wirtschaftlichkeit

Baufläche	96 m ²	
Flächen spezifische Kosten	94 €/m ²	
Mehrkosten	9047 "544 €/m ² "	
Endenergieersparnis	1.503 kWh/a	
Kosten der kWh Endenergie	6,5 C/kWh	
Ersparnis im 1 Jahr	9777 €	
Kosten der eingesparten kWh	9777 €	
(Erlössteuern Maßnahme 25 %; KAP, Kapazität, nur energetische Mehrkosten)		

Weitere Details

Bauweise/Typ	27	1 cm	4 Zementstreich	4 cm
1 Energie			1_PBR-Startschubau	16 cm / WLS 024
2 Betondecke		16 cm		
3 Trittschalldämmung		3 cm		



1. Obergeschossdecke

G

Dämmung der OG-Decke mit 16 cm / Wärmeleitstufe 024
Einbringung der Dämmebene von oben mit begehbare Schicht

B


$U_{alt} = 1,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
 $U_{neu} = 0,13 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

16 cm / Wärmeleitstufe 024
Einbringung der Dämmebene von oben mit begehbare Schicht

Im aktuellen Zustand verläuft die thermische Hüllfläche (Dämmebene) über das nicht bewohnte und unbeheizbare Dachgeschoss. Die Dachfläche ist jedoch nicht luftdicht ausgeführt. Fehlende luftdichte Anschlüsse an das Giebelmauerwerk und an die Geschossdecke, Undichtigkeiten im Bereich des Firsts sowie ein einfaches Dachausstiegfenster verursachen sehr hohe Luftwechsel im Dachgeschoss. Unter Berücksichtigung der Nutzung als reine Abstellfläche und hinsichtlich der geringeren Kosten wird eine Verlegung der thermischen Hüllfläche auf die Obergeschossdecke empfohlen. In Verbindung mit der Erneuerung der Bodentreppe (gedämmte und luftdichte Ausführung) kann somit nicht nur der Wärmeschutz deutlich verbessert werden, sondern gleichzeitig auch die Luftdichtheit des Gebäudes.

Dr. Martin Peht: ● 05.06.2015

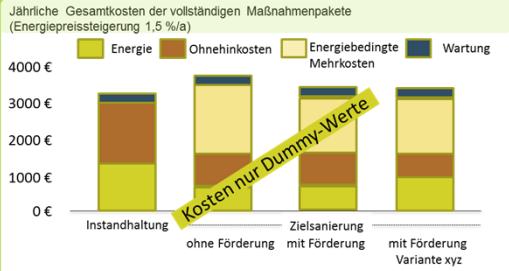


16

Ergänzende Informationen

Jährliche Gesamtkosten der vollständigen Maßnahmenpakete
(Energiepreissteigerung 1,5 %/a)

■ Energie
 ■ Ohnehinkosten
 ■ Energiebedingte Mehrkosten
 ■ Wartung



Investitionskosten werden in jährliche Kosten (sogenannte Annuitäten) umgerechnet

Gestalterische und architektonische Hinweise

Um die gestalterische Anmutung des Gebäudes zu erhalten, sollte das WDVS baulalterstypischen Dickputz versehen werden.

Die Rolllädenkästen sollen in das WDVS versetzt werden. Damit wird eine wesentliche Wärmebrückenfreiheit erreicht und die Fenstergröße wird nicht beeinträchtigt.

