

Wärmewende im Altbau



**NRW.ENERGY
4CLIMATE**

Landesgesellschaft
für Energie und Klimaschutz



17.10.2023

Referentinnen

Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik



**NRW.ENERGY
4CLIMATE**

Landesgesellschaft
für Energie und Klimaschutz



Annika Eisenträger



Dr. Anna Cadenbach



Alwina Kaiser

Tag 1: Energetische Gebäudesanierung

Tag 2: Anlagentechnik

Tag 3: Förderung und Finanzierung

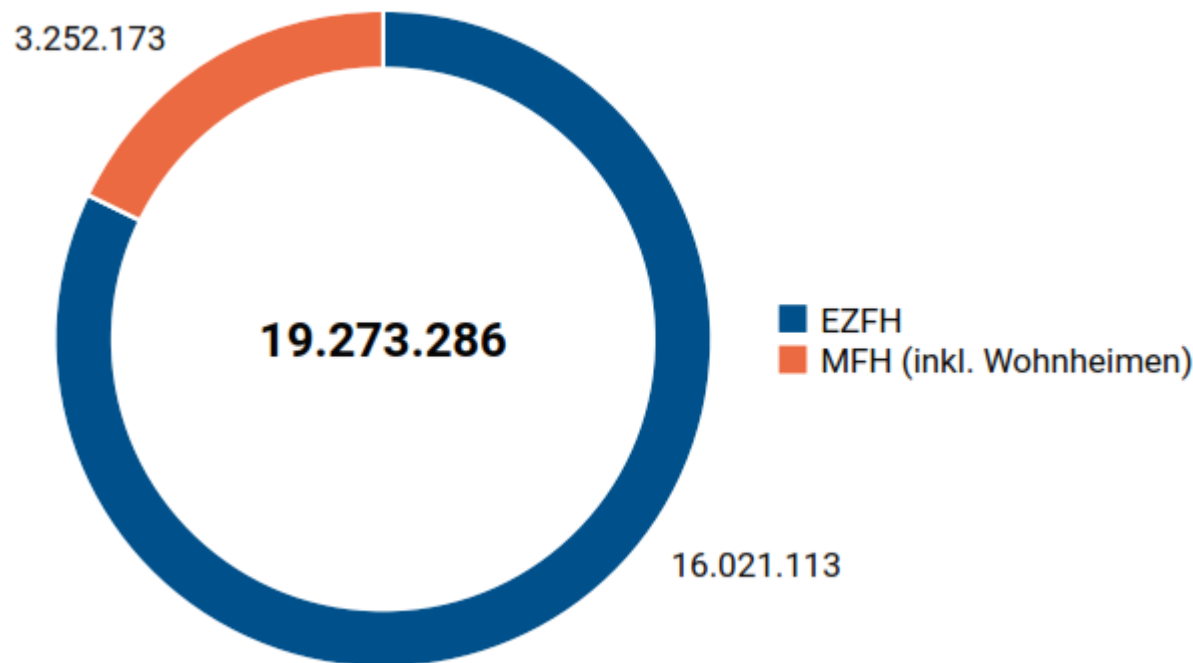
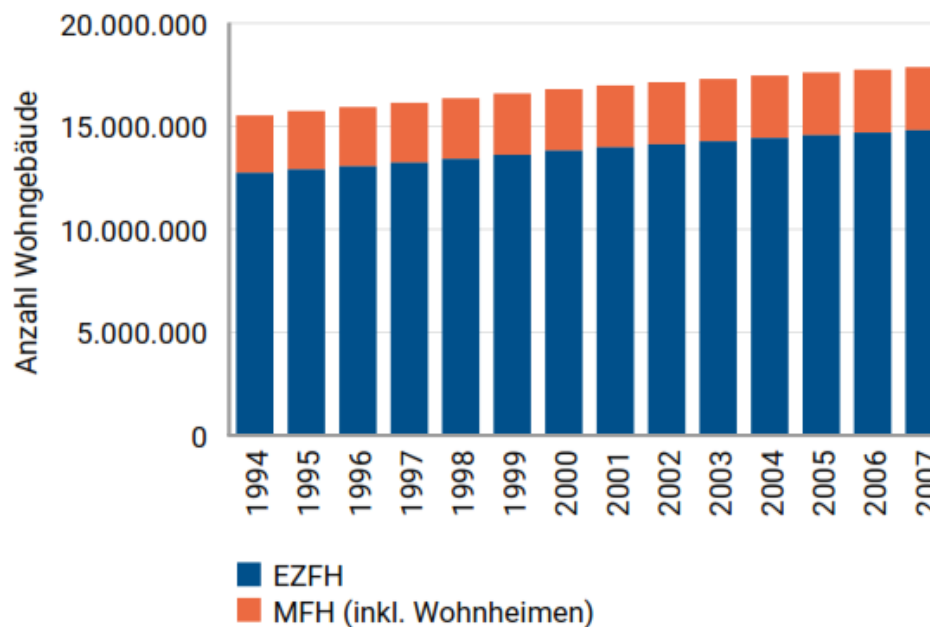
Programm

1. Zahlen, Daten und Fakten zum Gebäudebestand in Deutschland
2. Energetische Gebäudesanierung
 1. Warum?
 2. Übersicht gängiger Dämmstoffe und Produktformen
 3. Beispiel: Dämmung von geneigten Dächern
 4. Beispiel: Dämmung von zweischaligem Mauerwerk
3. Beispielsanierung eines Gebäudes aus den 60er Jahren

1. Zahlen, Daten und Fakten zum Gebäudebestand in Deutschland

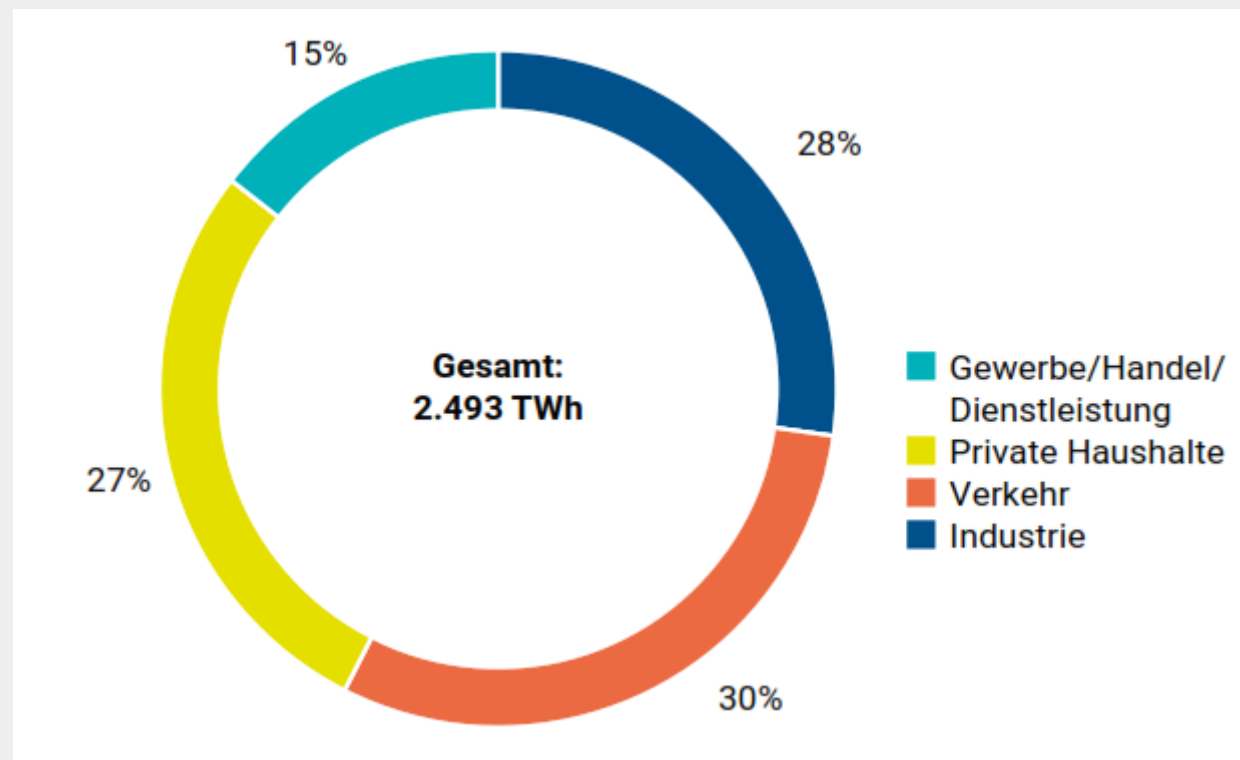


Wohngebäudebestand in Deutschland 2020



Energieverbrauch 2019: 2.493 TWh

2.493 TWh = 2.493 000 000 000 kWh

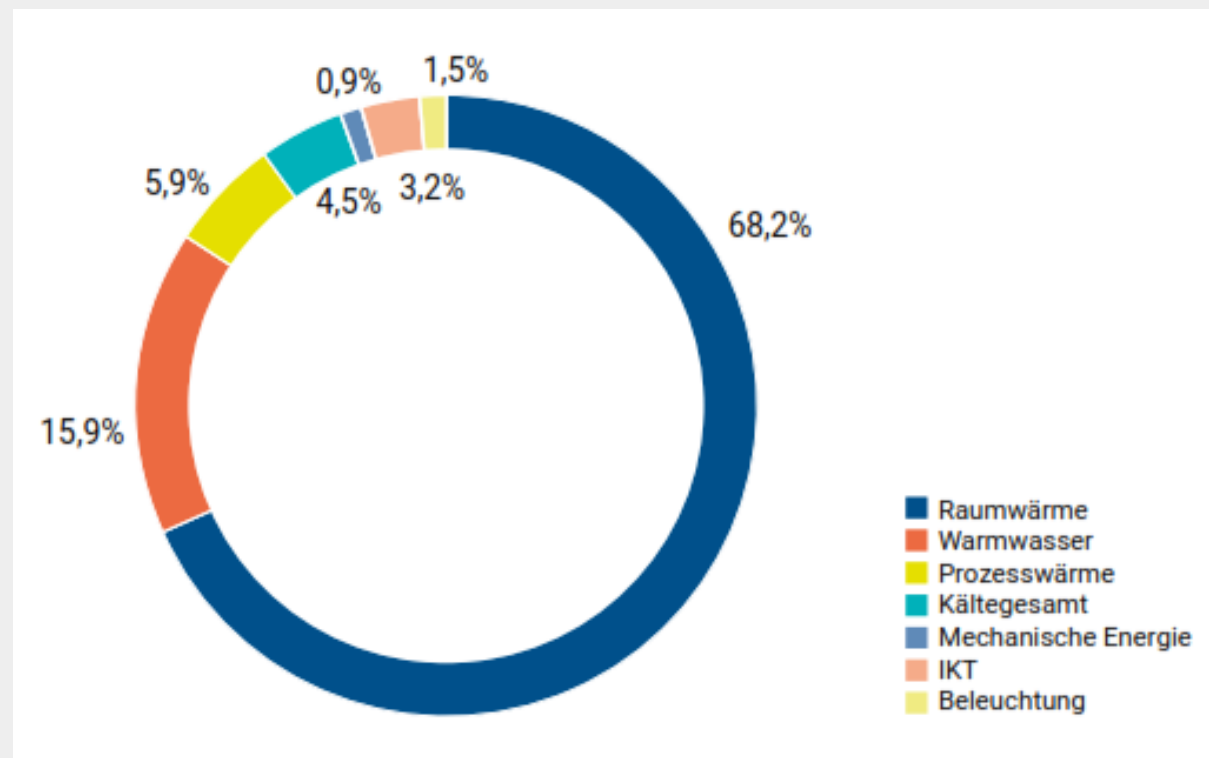


Energieverbrauch privater Haushalte:

673 TWh

Wofür wird die Energie aufgewendet?

Anteile am Energieverbrauch der privaten Haushalte



Energieverbrauch privater Haushalte:

673 TWh

davon für Raumwärme und
Warmwasser:

566 TWh

Möglichkeiten der Energieeinsparung

- Bewusster Umgang mit Energie
- Gebäudedämmung
- Anlagentausch und -optimierung
- Einsatz erneuerbarer Energien

2. Energetische Gebäudesanierung



2. Energetische Gebäudesanierung

Warum?

Heizkosten senken

Ein Großteil der Wärme entweicht bei einem nicht oder unzureichend gedämmten Gebäude über den Keller, durch die Außenwände und das Dach. Eine gute Wärmedämmung reduziert den Wärmeverlust und kann damit die Heizkosten deutlich senken. Auch vor dem Hintergrund mittel- bis langfristig weiter steigender Energiepreise ist ein guter Wärmeschutz sehr sinnvoll.

Behaglichkeit verbessern

Eine höhere Raumlufttemperatur allein reicht nicht aus, um sich in einem Raum behaglich zu fühlen. Wichtig ist außerdem die Temperatur an der Innenoberfläche der Wände. Eine von außen gut gedämmte Außenwand führt dazu, dass sich die Wandoberflächentemperaturen im Wohnraum nur unwesentlich von den Temperaturen im Raum unterscheiden. Das Gleiche gilt für eine sachgerecht angebrachte Dämmung der Außenwände von innen. Beide Möglichkeiten – Außen- wie Innendämmung – tragen bei geringen Außentemperaturen zu einer Verbesserung der Behaglichkeit bei.

2. Energetische Gebäudesanierung

Warum?

Gebäudewert steigern

Investitionen in einen besseren Wärmeschutz steigern den Wert des Gebäudes. Die Vermietbarkeit verbessert sich, ebenso lassen sich höhere Verkaufspreise erzielen.

Bauschäden vermeiden

Bauschäden können entstehen, wenn Bauteile eines Gebäudes durchfeuchtet werden. Eine gute Wärmedämmung erhöht die Oberflächentemperatur raumseits der gedämmten Bauteile und reduziert damit die Möglichkeit, dass Wasser entlang der Außenwände kondensiert. Außerdem sollten Wärmebrücken (bauliche Mängel wie Risse, Undichtigkeiten oder unzureichend gedämmte Stellen), über die Wärme schnell durch die Gebäudehülle nach außen transportiert wird, vermieden werden, da hier auf geringer Fläche übermäßig viel Wärme verloren geht (und die Gefahr von Feuchte und Schimmelbildung steigt).

2. Energetische Gebäudesanierung

Warum?

Wärmedämmung lohnt sich – sie hilft etwa Heizkosten zu sparen und so dem Klimaschutz, verbessert die Behaglichkeit und trägt zur Wertsteigerung des Gebäudes bei.

2. Energetische Gebäudesanierung

Übrigens...

... ersetzen dicke und massive Wände keine Wärmedämmung.

Auch dicke Wände schützen nicht vor Wärmeverlusten in der Heizperiode! Eine Wand aus Hochlochziegeln müsste mehr als drei Meter dick sein, um so gut vor Wärmeverlusten zu schützen wie eine 36 cm starke Wand plus 15 cm Wärmedämmung. Massive Wände (wie in den meisten Altbauwohnungen vorhanden) haben jedoch einen wichtigen Vorteil im Sommer: Sie dienen dann als **Wärmespeicher** und halten dadurch die Räume länger kühl.



2. Energetische Gebäudesanierung

Übrigens...

... atmen Wände nicht.

Es ist ein Gerücht, dass der Austausch von Luft zwischen Innenraum und Außenluft auch über Wände und Decken stattfindet. **Das ist schlichtweg falsch.** Über Wände und Wandputze – z. B. bei Kalk- oder Lehmputz und Holzverkleidungen – kann lediglich vorübergehend anfallende Feuchte (z. B. nach dem Duschen) gepuffert, d. h. Feuchtigkeit aufgenommen werden, die in trockenen Zeiten wieder an die Raumluft abgegeben wird. Luftaustausch findet nicht über die Wände statt, sondern nur durch Lüften – entweder klassisch, über die Fenster, oder mittels Lüftungsanlagen.



2. Energetische Gebäudesanierung

Dämmstoffarten

- Für jedes Bauteil und für jede Anforderung bietet der Dämmstoffmarkt eine passende Lösung.
- In Deutschland werden über 100 unterschiedliche Dämmstoffe für unterschiedliche Einsatzbereiche und Anwendungsfälle angeboten. Nicht alle Dämmstoffe sind für alle Einsatzbereiche zugelassen.
- Die verwendeten Dämmstoffe haben, neben dem Wärmeschutz, Einfluss auf bauphysikalische Faktoren wie sommerlicher Wärmeschutz, Feuchteschutz, Brandschutz, Schallschutz, die bei der Planung beachtet werden müssen.

Lieferformen	
Platten und Matten	Schüttungen
Einblasprodukte	Stopfprodukte

2. Energetische Gebäudesanierung

Übersicht gängiger Dämmstoffe und Produktformen

Dämmstoffe und Produktformen

Platten und Matten

- Dämmung der Fassade (innen oder außen)
- Dämmung der obersten Geschossdecke
- Dämmung der Kellerdecke
- Dämmung von flachen und geneigten Dächern



2. Energetische Gebäudesanierung

Übersicht gängiger Dämmstoffe und Produktformen

Dämmstoffe und Produktformen

Schüttungen

- Dämmung der obersten Geschossdecke
- Dachdämmung



2. Energetische Gebäudesanierung

Übersicht gängiger Dämmstoffe und Produktformen

Dämmstoffe und Produktformen

Einblasdämmstoffe

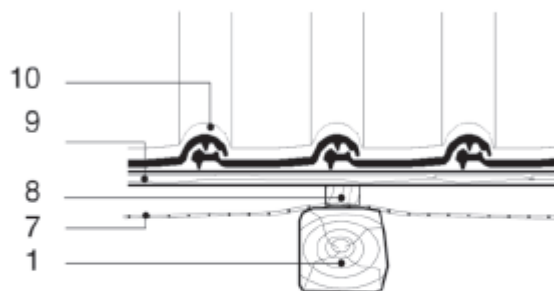
- Dämmung von geneigten Dächern
- Dämmung von Holzrahmenkonstruktionen
- Kerndämmung der Fassade



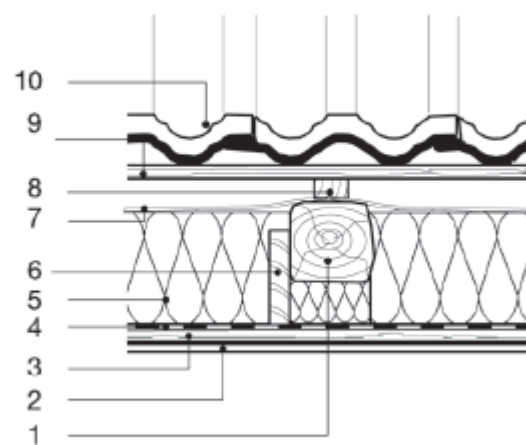
2. Energetische Gebäudesanierung

Beispiel: Dämmung von geneigten Dächern

Alt: Steildach ungedämmt



Neu: Zwischensparrendämmung



Übliche Dämmstoffdicken: 14 - 20 cm

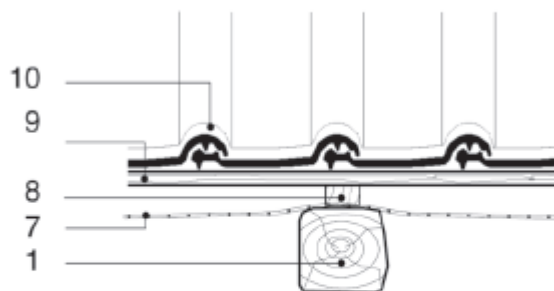
Erzielbare Energieeinsparung: 415 kWh/m²a

Erzielbare Einsparung an Heizöl: 55 Liter je m² Bauteilfläche

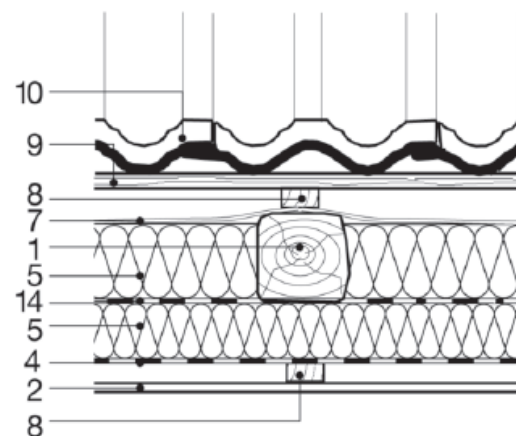
2. Energetische Gebäudesanierung

Beispiel: Dämmung von geneigten Dächern

Alt: Steildach ungedämmt



Neu: Zwischen- und Untersparrendämmung



Übliche Dämmstoffdicken: 14 - 20 cm

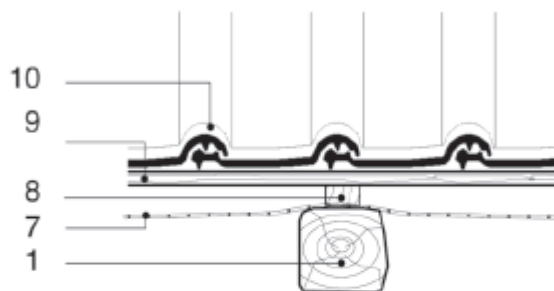
Erzielbare Energieeinsparung: 415 kWh/m²a

Erzielbare Einsparung an Heizöl: 55 Liter je m² Bauteilfläche

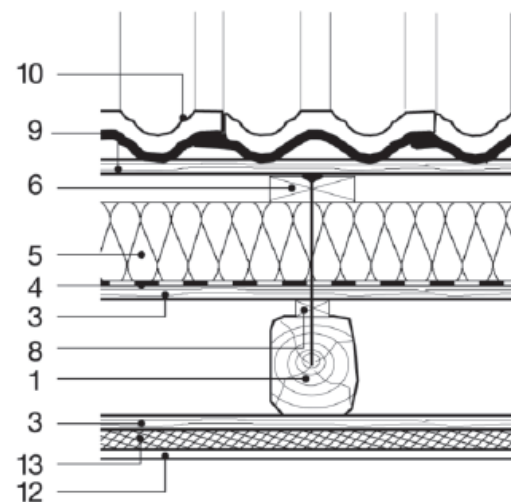
2. Energetische Gebäudesanierung

Beispiel: Dämmung von geneigten Dächern

Alt: Steildach ungedämmt



Neu: Aufsparrendämmung



Übliche Dämmstoffdicken: 14 - 20 cm

Erzielbare Energieeinsparung: 415 kWh/m²a

Erzielbare Einsparung an Heizöl: 55 Liter je m² Bauteilfläche

2. Energetische Gebäudesanierung

Beispiel: Dämmung von zweischaligem Mauerwerk



2. Energetische Gebäudesanierung

Beispiel: Dämmung von zweischaligem Mauerwerk

Schritt 1: Bestandsaufnahme der Fassade

Über kleine Löcher wird ein Videoendoskop in den Zwischenraum eingeführt und der Zustand des Zwischenraums und der Verbinder zwischen beiden Schalen begutachtet.

Schritt 2: Kerndämmung des Hohlraums mit einer Einblasdämmung

Die Einblasdämmung wird über kleine Löcher in der Innen- oder Außenschale bzw. direkt von oben (bei z.B. Bungalows) in den Zwischenraum eingebracht.

2. Energetische Gebäudesanierung

Beispiel: Dämmung von zweischaligem Mauerwerk

Vorteile:

- saubere Dämmmöglichkeit
- schnelle und einfache Machbarkeit
- kein teures Einrüsten des Gebäudes notwendig

Nachteile:

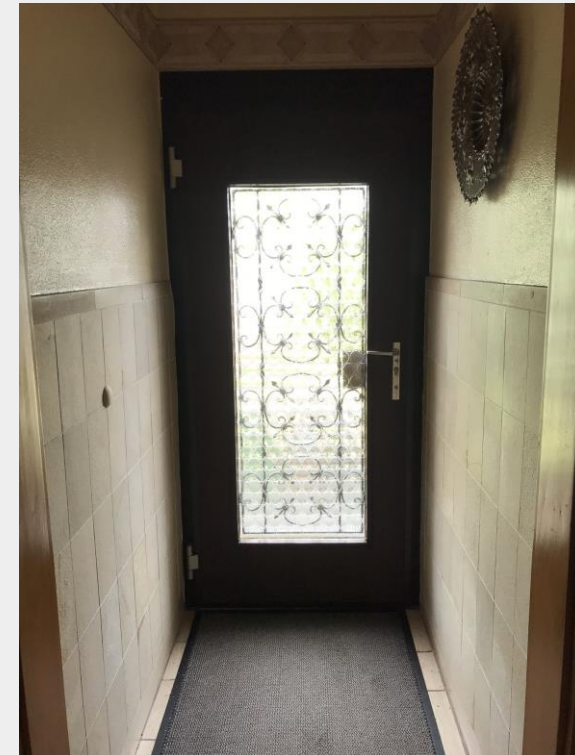
- Dämmstärke beschränkt durch Dicke des Hohlraums
- möglicherweise zusätzlich Außen- oder Innendämmung erforderlich
- Kompatibilität mit Fenstern prüfen!



3. Beispielsanierung eines Gebäudes aus den 1960er Jahren



3. Beispielsanierung Gebäudedaten



3. Beispielsanierung Gebäudedaten

Standort: Landkreis Kassel

Baujahr: 1961

Wohnfläche: 152 m²

Vollgeschosse: 2

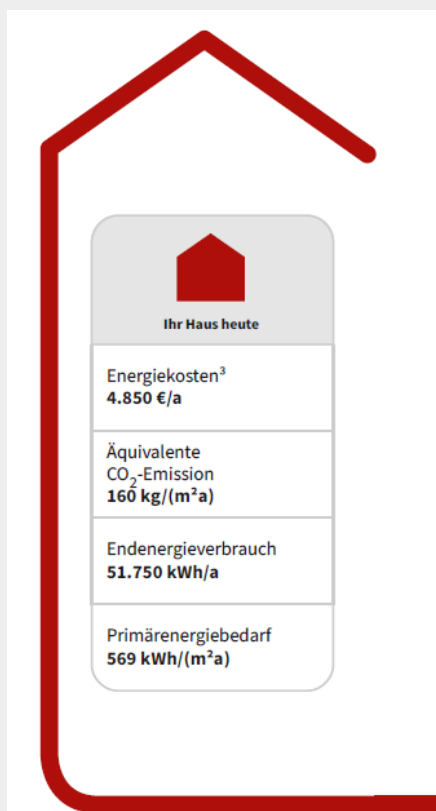
Kellergeschoss: unbeheizt

Dachgeschoss: unbeheizt



3. Beispielsanierung

Bewertung des Ausgangszustands

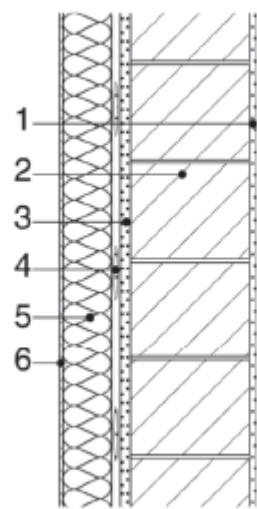
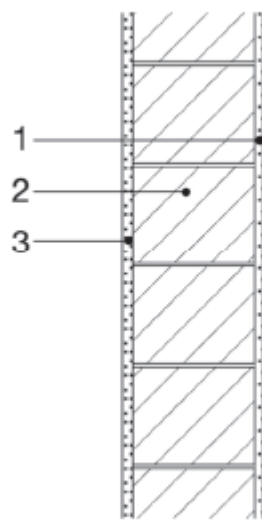


3. Beispielsanierung

Maßnahme 1: Fassadensanierung

Alt: Monolithische Außenwand ungedämmt

Neu: Mit Wärmedämmverbundsystem



Übliche Dämmstoffdicken: 12 bis 20 cm

Erzielbare Energieeinsparung: 100 kWh/m²a

Erzielbare Einsparung an Heizöl: 11,5 Liter je m² Bauteilfläche

3. Beispielsanierung

Maßnahme 1: Fassadensanierung

Umsetzung: Anbringung von 16 cm Wärmedämmverbundsystem

Fläche: 185 m²

Wärmeverlust alt: 24.280 kWh

Wärmeverlust neu: 2.775 kWh

Energieeinsparung: 21.505 kWh

Einsparung an Heizöl: 2.840 Liter pro Jahr

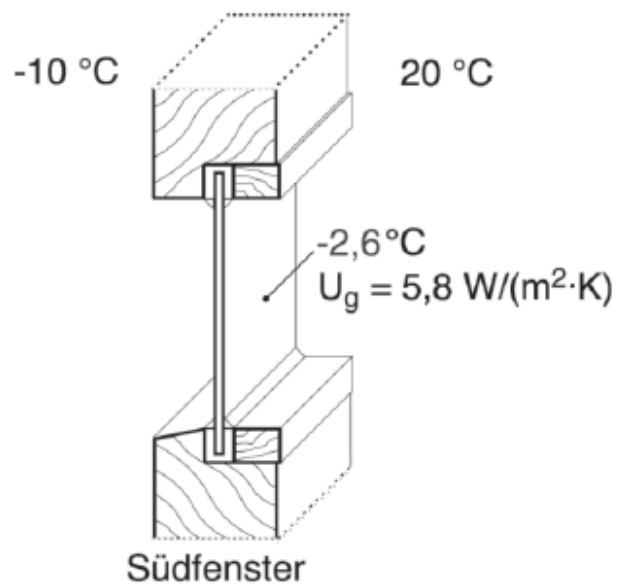
Investitionskosten: ~ 35.000 €



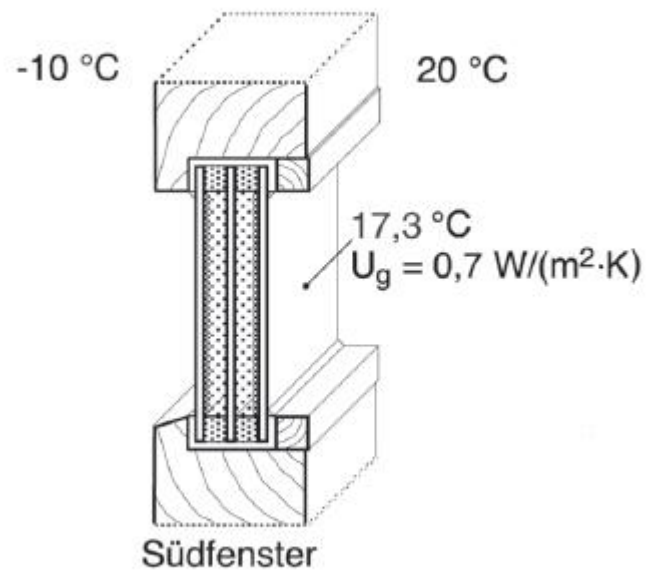
3. Beispielsanierung

Maßnahme 2: Fenstertausch

Alt: Einfachglas



Neu: 2-fach Wärmedämmglas



3. Beispielsanierung

Maßnahme 2: Fenstertausch

Umsetzung: Einbau von 3-fach wärmeschutzverglasten Fenstern

Fläche: 32 m²

Wärmeverlust alt: 2.392 kWh

Wärmeverlust neu: -200 kWh (Gewinne)

Energieeinsparung: 2.592 kWh

Einsparung an Heizöl: 350 Liter pro Jahr

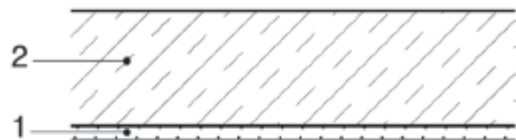
Investitionskosten: ~30.000 €



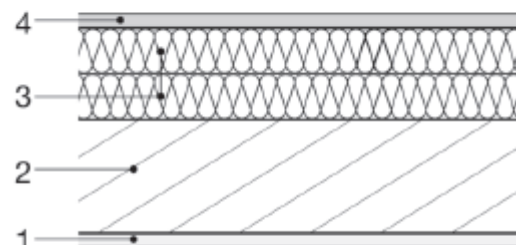
3. Beispielsanierung

Maßnahme 3: Dämmung der obersten Geschossdecke

Alt: Betondecke ungedämmt



Neu: Außendämmung



Übliche Dämmstoffdicken: 16 - 30 cm

Erzielbare Energieeinsparung: 225 kWh/m²a

Erzielbare Einsparung an Heizöl: 30 Liter je m² Bauteilfläche

3. Beispielsanierung

Maßnahme 3: Dämmung der obersten Geschossdecke

Umsetzung: oberseitige Dämmung mit Dämmelementen aus Steinwolle und Gipsfaserplatten

Fläche: 76 m²

Wärmeverlust alt: 16.800 kWh

Wärmeverlust neu: 775 kWh

Energieeinsparung: 16.005 kWh

Einsparung an Heizöl: 2.100 Liter pro Jahr

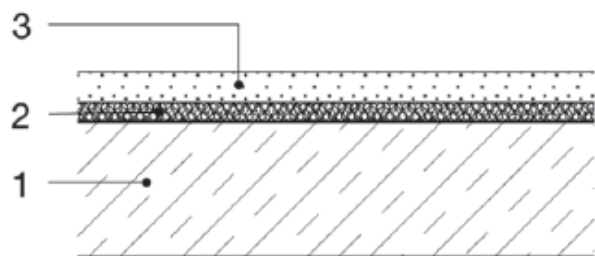
Investitionskosten: ~ 5.000 €



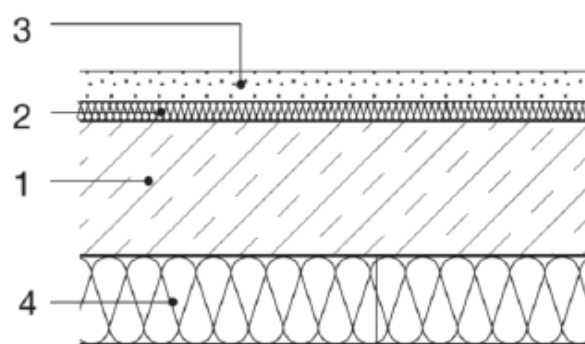
3. Beispielsanierung

Maßnahme 4: Dämmung der Kellerdecke

Alt: Kellerdecke mit Trittschalldämmung



Neu: Mit unterseitiger Wärmedämmung



Übliche Dämmstoffdicken: 10 – 14 cm

Erzielbare Energieeinsparung: 46 kWh/m²a

Erzielbare Einsparung an Heizöl: 6 Liter je m² Bauteilfläche

3. Beispielsanierung

Maßnahme 4: Dämmung der Kellerdecke

Umsetzung: unterseitige Dämmung mit Dämmelementen aus Polyurethan (6 cm)

Fläche: 76 m²

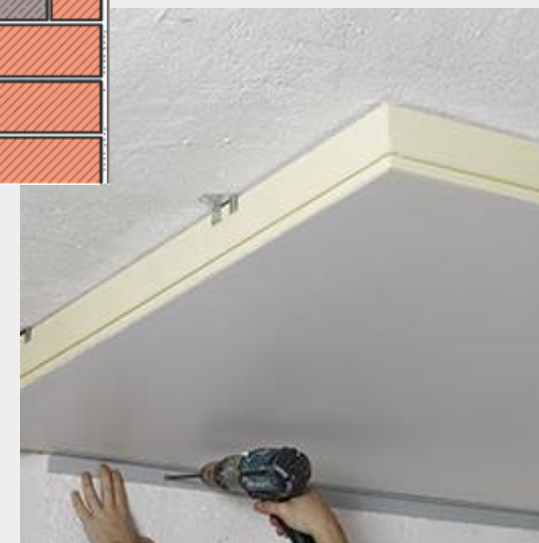
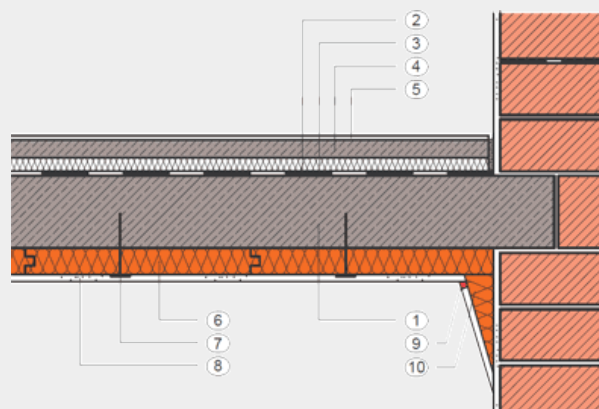
Wärmeverlust alt: 4.900 kWh

Wärmeverlust neu: 1.300 kWh

Energieeinsparung: 3.600 kWh

Einsparung an Heizöl: 450 Liter pro Jahr

Investitionskosten: ~ 5.000 €



3. Beispielsanierung

Weitere Maßnahme: Verkleidung des Kellerabgangs



3. Beispielsanierung

Weitere Maßnahme: Verkleidung des Kellerabgangs



3. Beispielsanierung

Weitere Schwachstellen des Gebäudes



3. Beispielsanierung

Zustand nach Sanierung



3. Beispielsanierung

Zustand nach Sanierung

Anlagentechnik:

- Luft-Wasser-Wärmepumpe mit Fußbodenheizung
- Photovoltaik
- Wassergeführter Kaminofen

Heutige Energiekosten:

250 € im Monat (inklusive Haushaltsstrom)

Zusätzlich Einspeisevergütung: ~ 600 € im Jahr



Austausch und Fragen



Annika Eisenträger

Projektbetreuung (Fraunhofer IEE)

Tel.: +49 561 7294 1515

Mobil: +49 175 5333 110

annika.eisentraeger@ext.energy4climate.nrw



**NRW.ENERGY
4CLIMATE**

Landesgesellschaft
für Energie und Klimaschutz

Vielen Dank !