

Energetische Gebäudehüllensanierung

Der Königsweg für Dach und Fassade




Michael Gisler

- Bauingenieur FH, Dachdecker
- Geschäftsinhaber
- 3. Generation



- 40 Jahre Toni Gisler AG
- Erstfeld, Filiale Altdorf
- 16 Mitarbeitende
- Steil- und Flachdacharbeiten, Fassadenbau, Wärmedämmungen, Spenglerarbeiten, Service- und Unterhaltsarbeiten
- Mitgliedschaften

1. Ausgangslage
2. Königsweg der Gebäudehüllensanierung
3. Vorteile einer Sanierung
4. Das Gebäudeprogramm
5. Vorgehen bei der Gebäudehüllensanierung
6. Sanierungsvarianten
7. Fazit
8. 

1 Million

Mehr als eine Million Häuser in der Schweiz sind energetisch dringend sanierungsbedürftig.

45%

Der Gebäudepark verbraucht in der Schweiz rund 45% der gesamten Energie.

60%

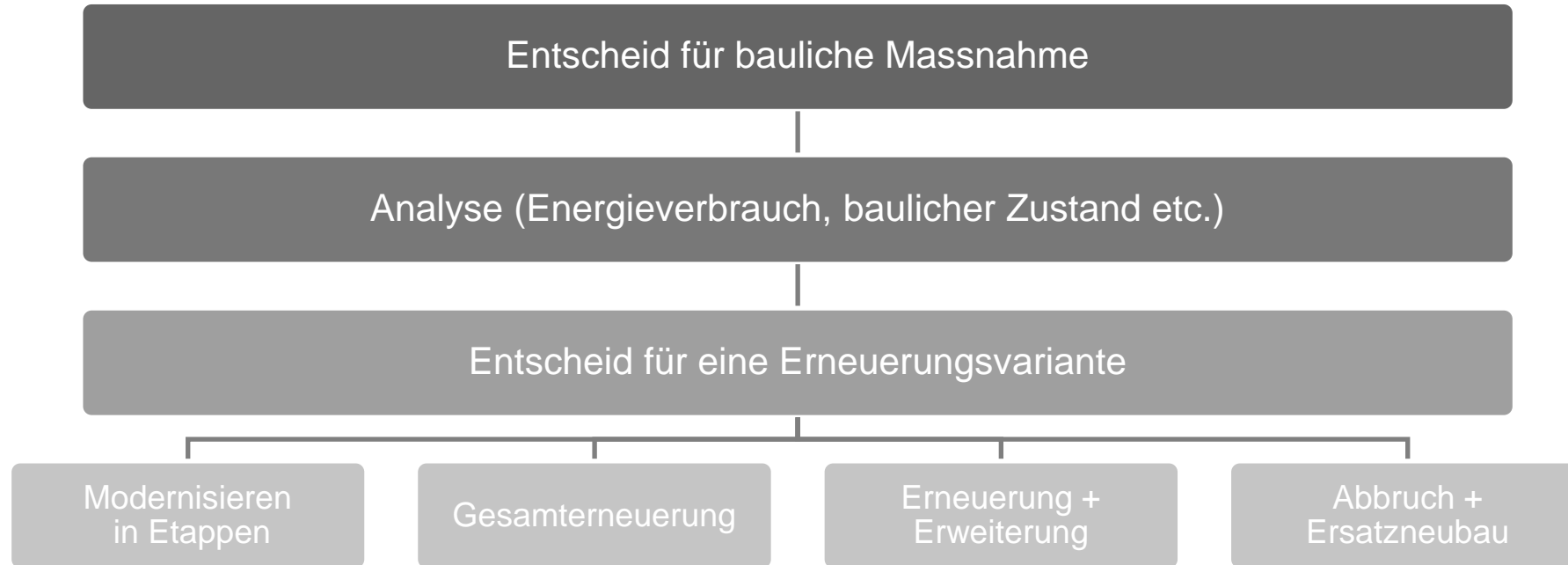
Bis zu 60% Heizkosten können eingespart werden mit einer energetischen Gebäudehüllensanierung, durch eine bessere Wärmedämmung und dichtere Fenster.

Königsweg



Der Königsweg

- Wegleitung vom Verband Gebäudehülle Schweiz
- Beschreibt den idealen Ablauf einer Sanierung der Gebäudehülle, in Kombination mit erneuerbaren Energien



Wir Gebäudehüllenspezialisten empfehlen folgende Reihenfolge bei einer energetischen Sanierung

ETAPPE 1

- Wärmedämmung der Fassade verbessern
- Wärmedämmung von Dach verbessern
- Wärmedämmung von Kellerdecke verbessern
- Ersatz der Fenster

ETAPPE 1

- Wärmedämmung der Fassade verbessern
- Wärmedämmung von Dach verbessern
- Wärmedämmung von Kellerdecke verbessern
- Ersatz der Fenster

ETAPPE 2

- Heizungsersatz
- Installation Solarthermie (Warmwasserkollektoren)

ETAPPE 1

- Wärmedämmung der Fassade verbessern
- Wärmedämmung von Dach verbessern
- Wärmedämmung von Kellerdecke verbessern
- Ersatz der Fenster

ETAPPE 2

- Heizungsersatz
- Installation Solarthermie (Warmwasserkollektoren)

ETAPPE 3

- Photovoltaik-Anlagen
- Batteriespeicher
- Smart Home

Solaranlagen auf alte Dächer



Solaranlagen auf alte Dächer

- Königsweg wird nicht mehr eingehalten!
- Zu erwartende Lebensdauer Solaranlage ≥ 25 Jahre!



Ist die Lebensdauer vom Dach länger als die der Solaranlage, bezüglich

- Unterkonstruktion
- Wärmedämmung
- Unterdach
- Deckmaterial

Solaranlagen auf alte Ziegel- / Eternitdächer

- Unterhaltsarbeiten unter Solaranlage nicht mehr möglich / keine Zugänglichkeit
- Durch Alterungsprozess Zunahme von Frostschäden / Risse
- Gefahr von Undichtigkeit
- Reparaturen aufwändig (bis Rückbau Solaranlage)



Solaranlagen auf alte Eternitdächer

- Asbesthaltige Dächer vorgängig sanieren!!!



Neue Solaranlagen um bestehende Dachfenster

- Solaranlage auf ein altes Dach / mit älteren Dachfenstern
- Lebensdauer von bestehenden Dachfenstern ist kürzer als die einer geplanten Solaranlage
- Solarpanelen zu nahe an Fenster
- Für allfällige Sanierung von Dachfenstern müssen Solarpanelen ausgebaut werden
- Sehr aufwendig

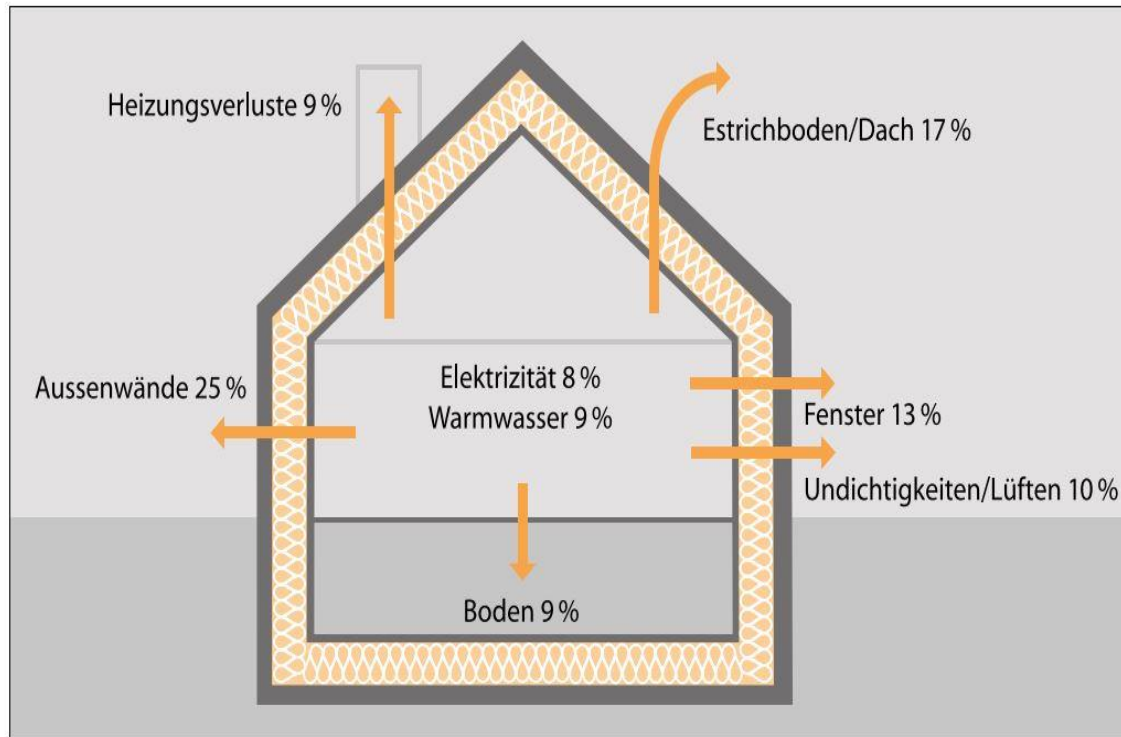


Überlegung – Dachfenstersanierung / Solaranlage gleichzeitig ausführen

Vorteile einer Sanierung



Energieverluste über die Gebäudehülle



Grössenordnung der Energieverluste in einem bisher nicht erneuerten Einfamilienhaus.

In den 1970er erstelltes Gebäude

- bis zu 25% durch die Fassade
- bis zu 20% durch das Dach
- über 10% durch die Fenster
- rund 10% über den Keller

Total bis zu 70% über die Gebäudehülle

**Eine bessere Wärmedämmung
kann den Energieverbrauch von Gebäuden
um bis zu 50% reduzieren**

Die Wärmedämmung gehört somit zu den effizientesten Massnahmen bei einer energetischen Sanierung von Gebäuden



Vorteile einer Sanierung



- Höherer Wohnkomfort
- Bessere Behaglichkeit durch angenehme Raumtemperatur und ausgeglichenem Feuchtigkeitshaushalt
- keine Zugluft
- Mehr Licht durch grössere Fenster (falls möglich)
- Verbessertes thermischer Komfort im Sommer (sommerlicher Hitzeschutz)
- Besserer Schutz von Aussenlärm
- Niedrigere Energiekosten, bessere Absicherung gegen Energiepreis-Schwankungen
- Grössere Werterhaltung und damit auch höherer Wiederverkaufswert

Das Gebäudeprogramm



Das Gebäudeprogramm

Das Gebäudeprogramm unterstützt mit Förderbeiträgen, wenn der Energieverbrauch oder der CO₂-Ausstoss einer Liegenschaft vermindert wird.

Jeder Kanton legt individuell fest, welche Massnahmen zu welchen Bedingungen gefördert werden.



Das Gebäudeprogramm

Für Wärmedämmung von Dach, Fassade, Wand und Boden gegen Erdreich:

Förderbeitragsbedingungen

- Gebäude mit Baubewilligungsjahr **vor 2000**
- nur bereits **beheizte Gebäudeteile**
- Neue Auf- und Anbauten sowie Aufstockungen sind **nicht förderberechtigt**
- **U-Wert** für geförderte Bauteile:
 $U \leq 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$



Definition: U-Wert

- Wärmedurchgangskoeffizient
- Das Mass für einen Wärmedurchgang durch ein festes Bauteil
- Kennzahl für die Berechnung Wärmeverlust / Energieverlust
- Je tiefer der Wert, desto grösser die Dämmwirkung
- Der U-Wert bezieht sich immer auf den Gesamtaufbau der Dach- / Fassaden-Konstruktion

Förderbeitragsbedingungen

- **Uri:** Fr. 60.- / m² (2022)
- **Minimaler Förderbeitrag Fr. 3'000.00**
(entspricht im Kanton Uri 50 m² beheizte Fläche)
- Ab Fördersumme von **CHF 10'000.- GEAK Plus**
- Fördergesuch vollständig **vor Baubeginn einreichen**
- Umsetzung innerhalb von **3 Jahren**



Angebot Toni Gisler AG

In Zusammenhang mit einem Sanierungsauftrag

- U-Wert Berechnung
- Gesuch erstellen und Eingabe beim Amt für Energie Uri
- Dokumentation während Bauphase
- Abschluss-Formular erstellen und Eingabe beim Amt für Energie



Vorgehen bei der Gebäudehüllensanierung



Vorgehen bei der Gebäudehüllensanierung



Kontaktaufnahme mit

- Fachmann / Gebäudehüllenspezialist

Bestandes-Analyse zur Gebäudehüllensanierung

- Umfassende Analyse vom Gebäude
- Bedürfnisse / Wünsche von Bauherrschaft

Planung

- Solaranlage geplant in späterer Etappe? (PV / Solarthermie)
- Deckmaterial / Bekleidung auswählen
- Unterkonstruktion bestimmen
- Dämmmassnahmen der Gebäudehülle bestimmen, Mittels U-Wert Berechnung

Vorgehen bei der Sanierung



Kontaktaufnahme mit Fachmann / Gebäudehüllenspezialist

Bestandes-Analyse

Planung

Offertphase / Kostenplanung

Baueingabe

Fördergelder vor Baubeginn beantragen, Verfügung vorhanden

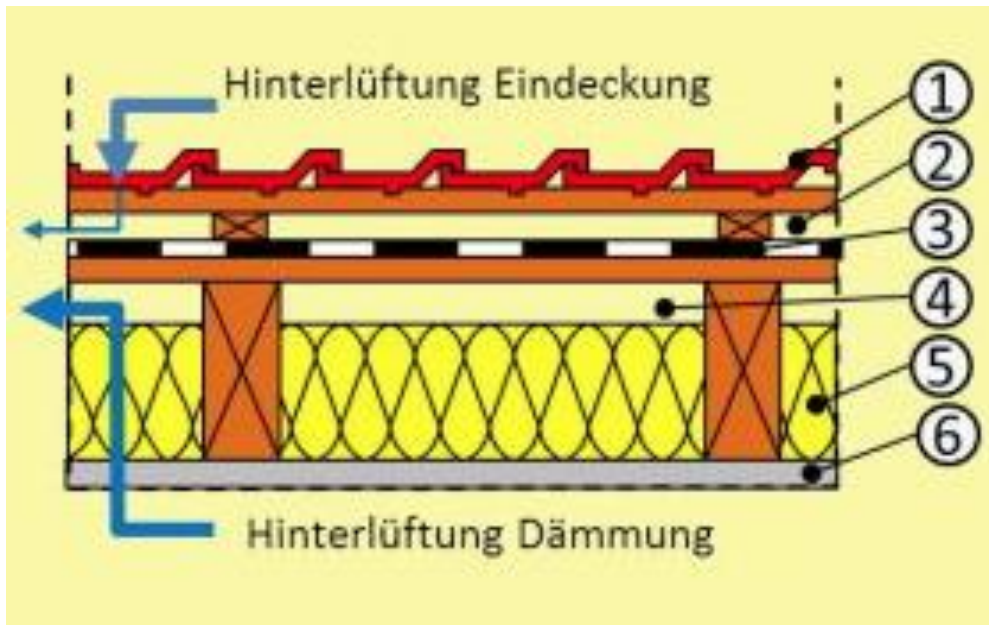
Projektumsetzung

Sanierungsvarianten



Dach

Steildachaufbau in den 70er / 80er Jahren U-Wert ca. 0.4 W/(m²K)



Schwachstellen

3. Unterdachbahn auf Schalung (bituminös, dampfdicht)
4. Hinterlüftung Dämmung
5. Dämmung zwischen den Sparren ca. 80 – 100 mm
6. Dampfbremse fehlt oftmals oder Anschlüsse mangelhaft

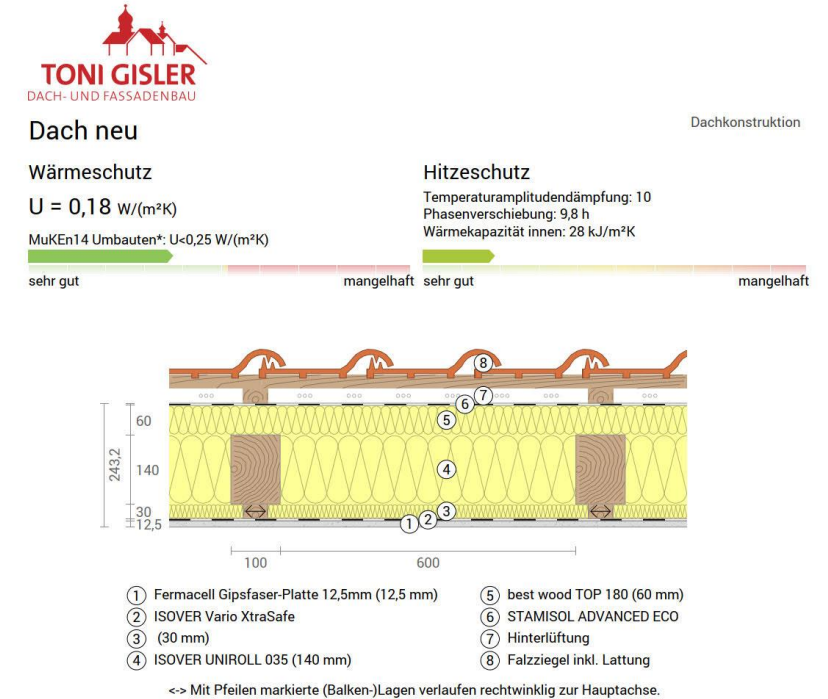
Sanierungsvarianten

Berechnung / Konstruktion neuer Aufbau

Mittels U-Wert-Berechnungen wird der neue Schichtaufbau von Dach oder Fassade konstruiert

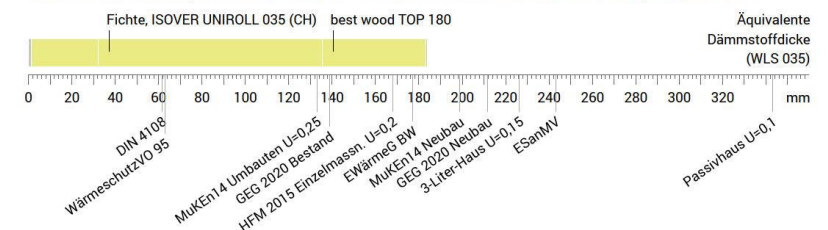
Die Berechnungen weisen nach, dass der neue Aufbau bauphysikalisch funktioniert, bezüglich

- U-Wert
- Feuchteschutz / Kondensation
- Hitzeschutz (Phasenverschiebung)



Dämmwirkung einzelner Schichten und Vergleich mit Richtwerten

Für die folgende Abbildung wurden die Wärmedurchgangswiderstände (d.h. die Dämmwirkung) der einzelnen Schichten in Millimeter Dämmstoff umgerechnet. Die Skala bezieht sich auf einen Dämmstoff der Wärmeleitfähigkeit $0,035 \text{ W}/\text{mK}$.



Dämmung zwischen Sparren

Dach 2 schlechte Dämmung

Dachkonstruktion

Wärmeschutz

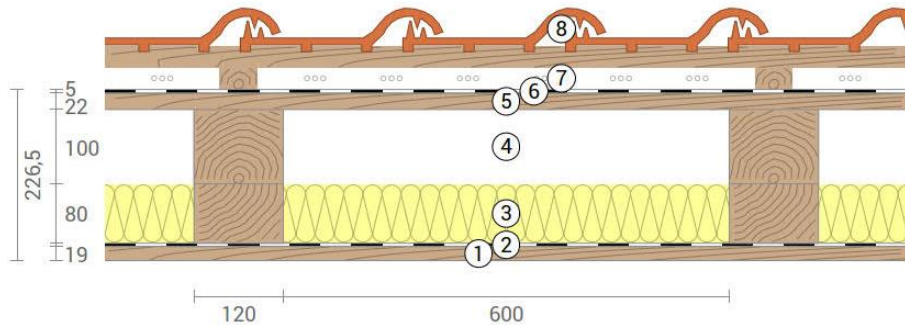
$$U = 0,39 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

MuKEn14 Neubau*: $U < 0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: 3,1
Phasenverschiebung: 5,5 h
Wärmekapazität innen: 22 kJ/m²K



- ① Schalung, Fichte (19 mm)
- ② Dampfsperre sd=100
- ③ ISOVER Uniroll 035 (80 mm)
- ④ Luftschicht (100 mm)
- ⑤ Dachschalung (22 mm)
- ⑥ Dichtbahn, Bitumen
- ⑦ Hinterlüftung
- ⑧ Falzziegel inkl. Lattung

Dach 2

Dachkonstruktion

Wärmeschutz

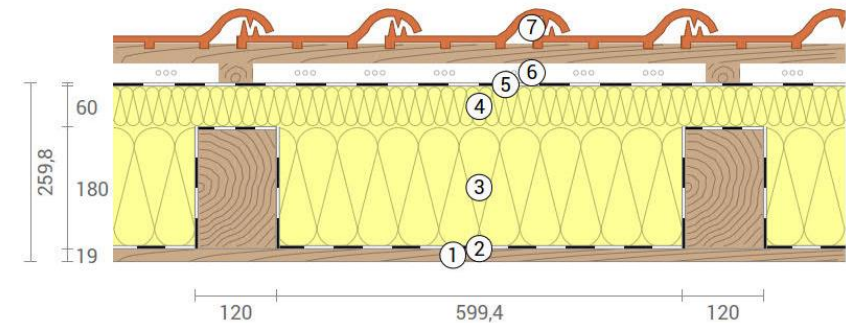
$$U = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

MuKEn14 Neubau*: $U < 0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: 9,8
Phasenverschiebung: 10,0 h
Wärmekapazität innen: 32 kJ/m²K



- ① Schalung, Fichte (19 mm)
- ② ISOVER Vario Xtra (0,3 mm)
- ③ ISOVER Uniroll 035 (180 mm)
- ④ best wood TOP 180 (60 mm)
- ⑤ STAMISOL ADVANCED ECO
- ⑥ Hinterlüftung
- ⑦ Falzziegel inkl. Lattung

Vor der Sanierung

- Schlechter U-Wert, $U = 0.39 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- Dämmpotential zwischen Sparren nicht ausgeschöpft
- Hinterlüftung über Dämmung
- Unterdach (bituminös) meistens sehr dampfdicht

Dach 2 schlechte Dämmung

Wärmeschutz

$U = 0,39 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

MuKE n14 Neubau*: $U < 0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



Hitzeschutz

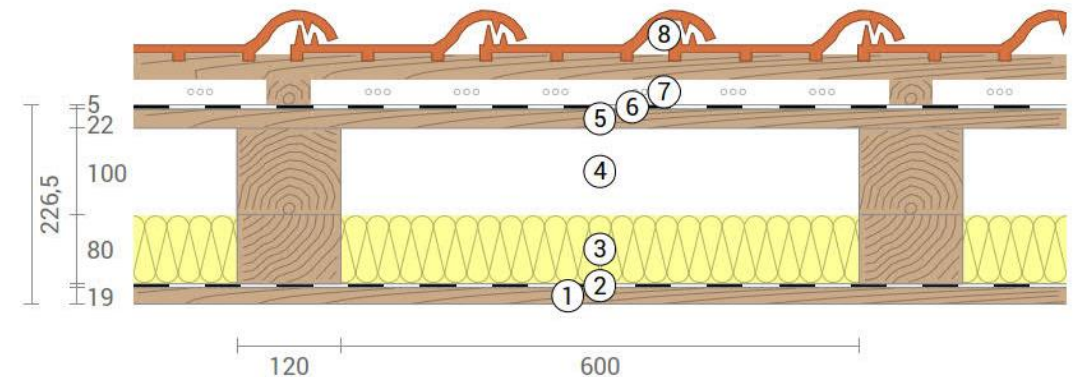
Temperaturamplitudendämpfung: 3,1

Phasenverschiebung: 5,5 h

Wärmekapazität innen: $22 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$



Dachkonstruktion



- | | | |
|------------------------------|------------------------|----------------------------|
| ① Schalung, Fichte (19 mm) | ④ Luftschicht (100 mm) | ⑦ Hinterlüftung |
| ② Dampfsperre $s_d=100$ | ⑤ Dachschalung (22 mm) | ⑧ Falzziegel inkl. Lattung |
| ③ ISOVER Uniroll 035 (80 mm) | ⑥ Dichtbahn, Bitumen | |

Dämmung über Sparren

Nach der Sanierung

- $U = 0.19 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- Feuchtadaptive Dampfbremse auf Dachschalung
- Dämmung über Sparren 2 x 100 mm
- Unterdachbahn dampfdiffusionsoffen
- Hinterlüftung der Dachhaut
- Eindeckung inkl. Unterkonstruktion

Wesentliche Erhöhung der Dachkonstruktion!

Dach 1

Wärmeschutz

$U = 0,19 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

MuKEn14 Neubau*: $U < 0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



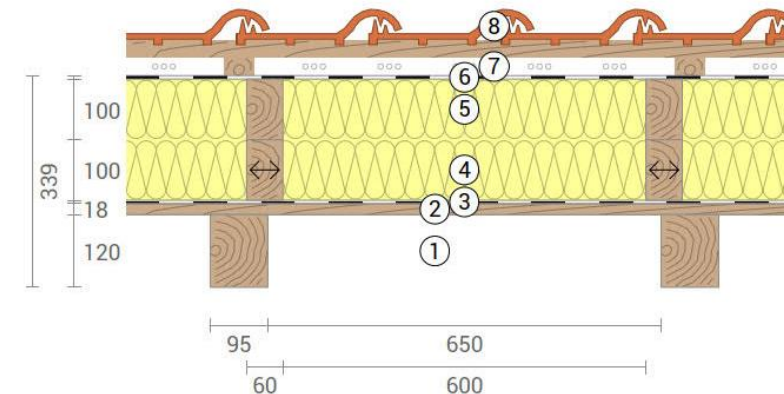
Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: 8,7

Phasenverschiebung: 8,8 h

Wärmekapazität innen: 19,9 kJ/m²K

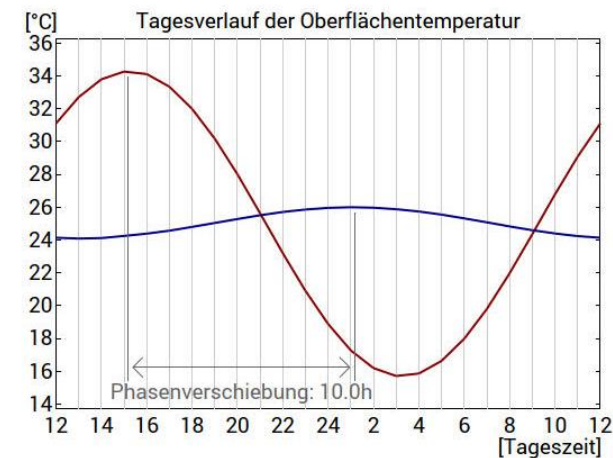
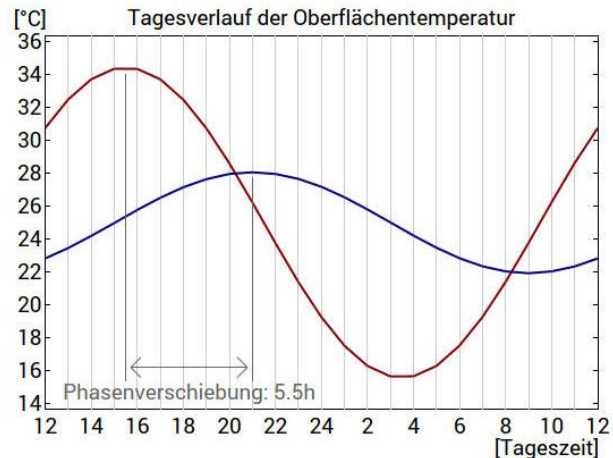
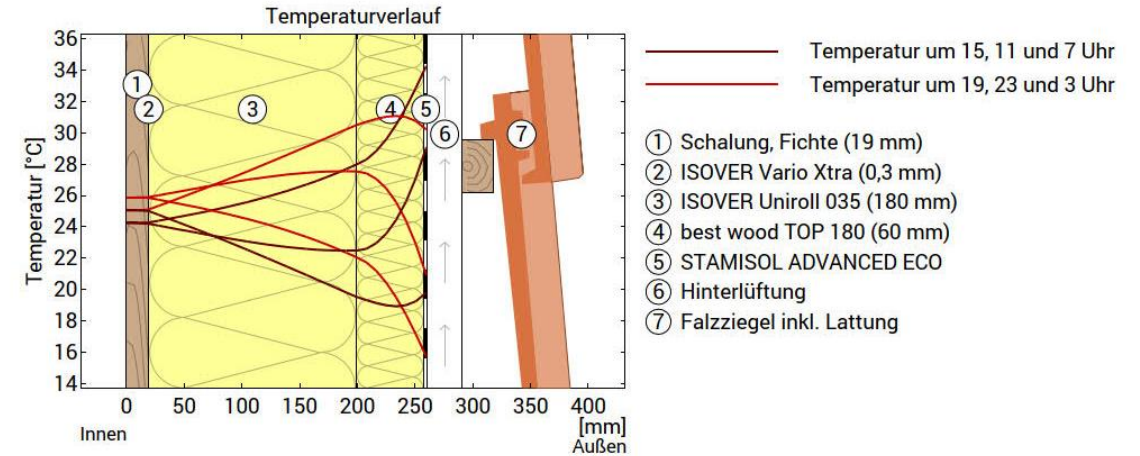
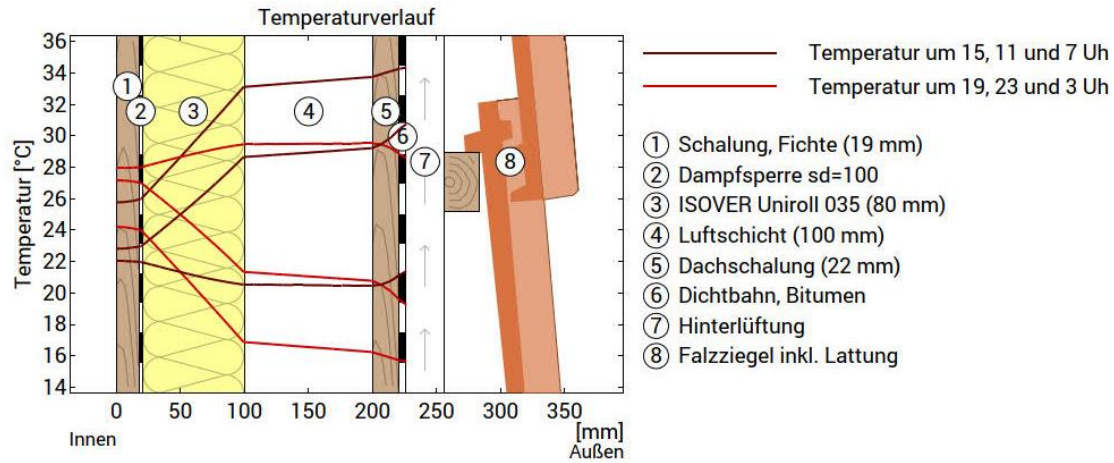
Dachkonstruktion



- | | | |
|----------------------|--------------------------------|----------------------------|
| ① Fichte (120x95) | ④ ISOVER Isotherm 034 (100 mm) | ⑦ Hinterlüftung |
| ② Fichte (18 mm) | ⑤ ISOVER Isotherm 034 (100 mm) | ⑧ Falzziegel inkl. Lattung |
| ③ Dampfsperre sd=100 | ⑥ STAMISOL EXTREME PACK 500 | |

<-> Mit Pfeilen markierte (Balken-)Lagen verlaufen rechtwinklig zur Hauptachse.

Hitzeschutz-Berechnung

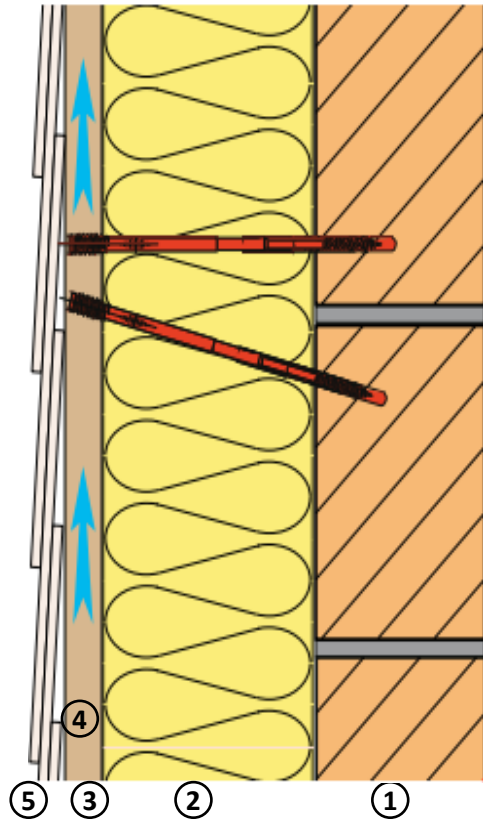


Sanierungsvarianten

Fassade



Vorgehängte hinterlüftete Fassade (Aufbau)



1. Tragwerk / Verankerungsgrund (Mauerwerk)
2. Wärmedämmschicht; $U\text{-Wert} \leq 0.2 \text{ W/m}^2\text{K}$
3. Winddichtung
4. Hinterlüftungsebene
5. Fassadenbekleidung
 - Faserzementplatten (Eternit)
 - Kunstharzplatten
 - PV- Module

Vorgehängte hinterlüftete Fassade

Vorteile

- Bessere Feuchtigkeitsabfuhr durch Hinterlüftung
- Mechanisch widerstandfähiger als Kompaktfassade
- Erscheinungsbild verändern, mehr Gestaltungsmöglichkeiten
- Längere Lebensdauer als Kompaktfassade

Nachteile

- Leicht teurer als Kompaktfassade (je nach Materialwahl)

Fassade vor der Sanierung nicht hinterlüftet

- Schlechter U-Wert,
 $U = 0.51 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- Wenig Dämmung vorhanden
- Fassadenbahn meistens bituminös, sehr dampfdicht

Wärmeschutz

$U = 0,51 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

MuKEN14 Neubau*: $U < 0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

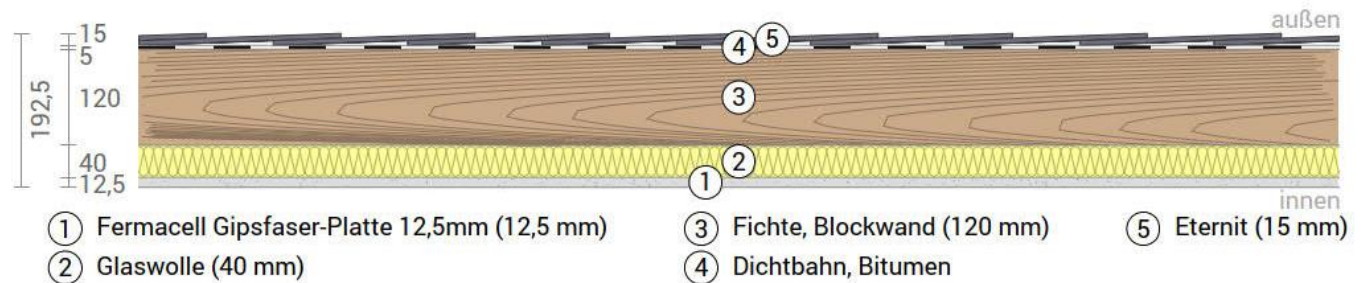


Hitzeschutz

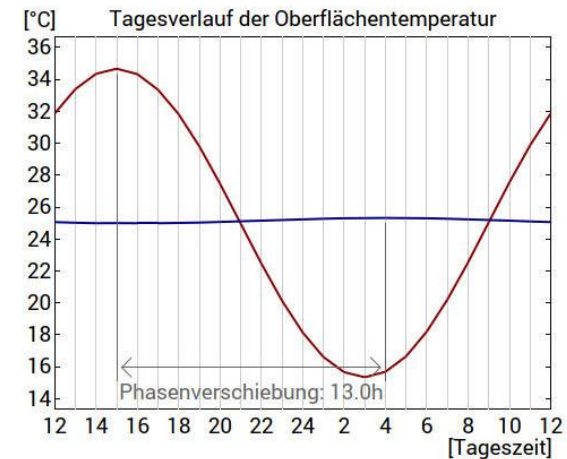
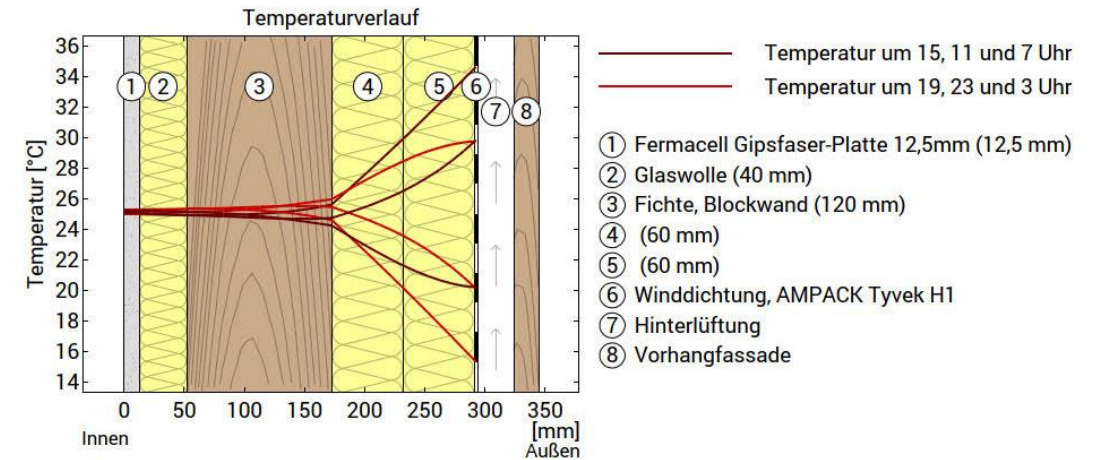
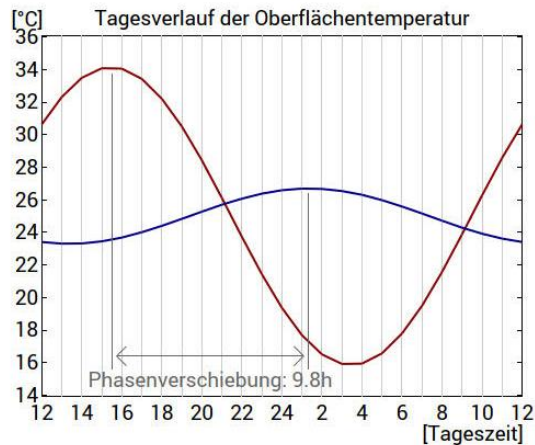
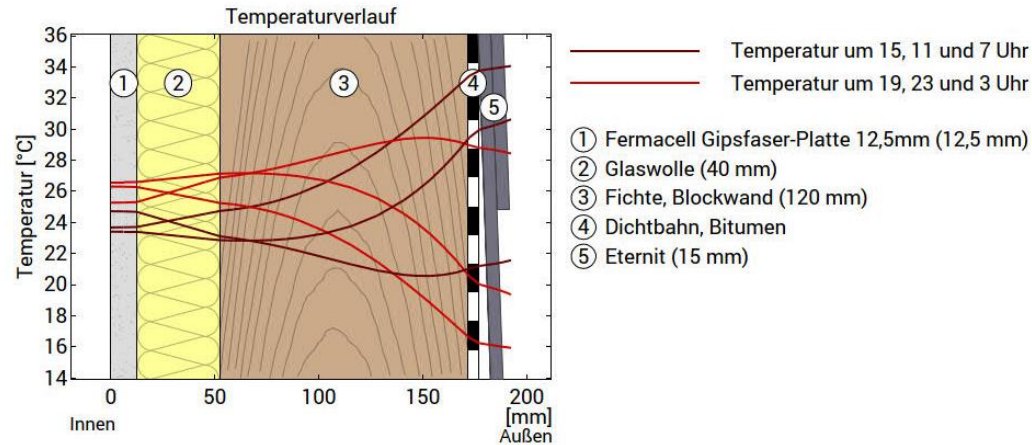
Temperaturamplitudendämpfung: 5,4

Phasenverschiebung: 9,8 h

Wärmekapazität innen: $39 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$



Hitzeschutz-Berechnung



Fazit



Die Wärmedämmung ist die effizienteste Massnahme bei einer energetischen Sanierung von Gebäuden

Planen Sie Ihre Dach- oder Fassadensanierung frühzeitig

Wir sind der richtige Ansprechpartner

- Unterstützung bei Planung
- Ausführung durch kompetente, erfahrene Fachkräfte

Planen und realisieren Sie mit der Toni Gisler AG

Energetische Gebäudehüllensanierung



Herzlichen Dank für Ihr Interesse



Dach | Fassade | Dachfenster | Spenglerarbeiten | Service & Unterhalt

Toni Gisler AG | Bärenbodenweg 13 | 6472 Erstfeld | info@tonigisler.ch | www.tonigisler.ch