

# Sommerlicher Hitzeschutz

Umweltfreundliche Bauprodukte  
aus nachwachsenden Rohstoffen



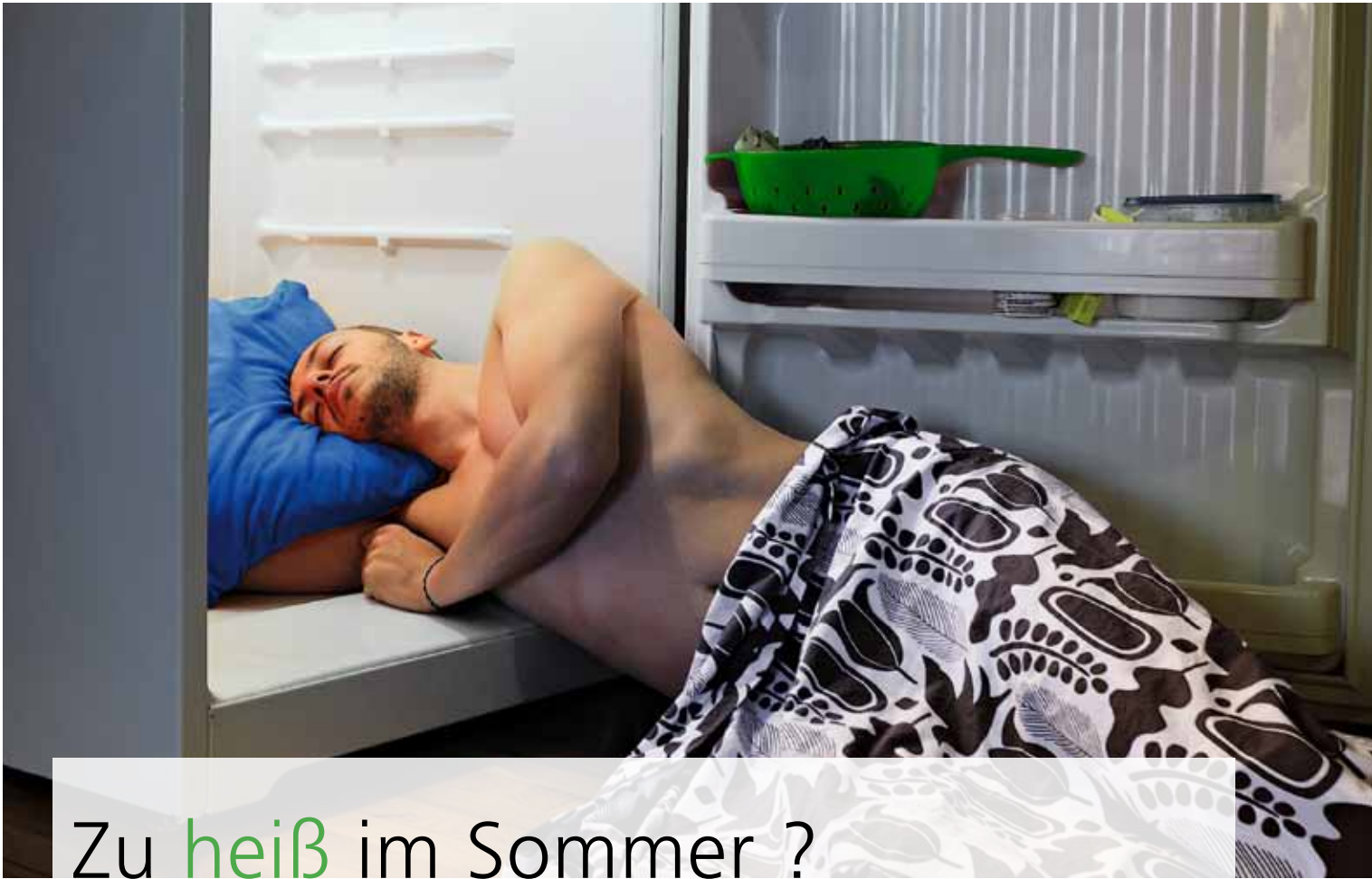
# wohlfühlen

**Hitze raus,  
Wohlfühlen rein.**

*Kühlere Räume auch im  
Sommer. Wie Sie mit  
STEICO Dämmstoffen auch  
an den heißen Tagen Ihr  
Zuhause genießen können.*



  
**STEICO**  
Das Naturbausystem

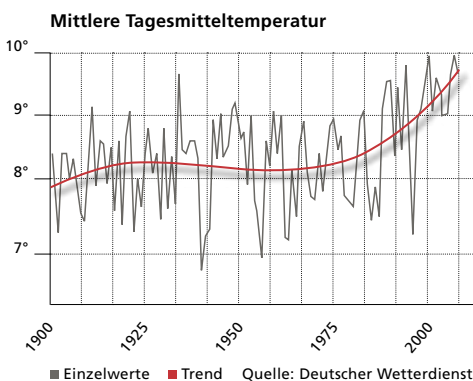


## Zu heiß im Sommer ?

### STEICO Dämmstoffe – die intelligente Lösung gegen Sommerhitze.

So schön der Sommer auch ist: bei tropischen Innenraumtemperaturen fühlt sich niemand wohl. STEICO Dämmstoffe sorgen dafür, dass es auch an heißen Tagen angenehm kühl in den eigenen vier Wänden bleibt – auf ganz natürliche Weise.

**U**nser Klima wandelt sich, daran herrscht kein Zweifel. So hat sich die Anzahl der sog. „Tropentage“ mit Temperaturen über 30° C in den vergangenen Dekaden vervielfacht. Kein Wunder, dass bei Neubau und Sanierung der sommerliche Hitzeschutz laufend an Bedeutung gewinnt. Denn wer will schon Saunatemperaturen im ganzen Haus ertragen? Mit geeigneten Konstruktionen und einer geschickten Materialwahl lässt sich aber auch in der heißen Jahreszeit ein angenehmes Wohnklima realisieren – auf ganz natürliche Art und Weise.



Einen wichtigen Ansatzpunkt bilden Bauteile wie Wände oder Dachflächen. Dort helfen STEICO Dämmstoffe, dass die Hitze draußen bleibt – gerade bei Dachräumen. Denn Dachgeschosswohnungen neigen besonders dazu, sich im Sommer stark aufzuheizen. Das liegt häufig an einer zu geringen Speicherkapazität der Bauteilschichten im Dach. Vereinfacht

Weltweit wird mehr Energie für die Gebäudekühlung als für deren Beheizung verbraucht. Schön, wenn die Lösung so einfach ist. Mit STEICO Dämmstoffen aus natürlichen Holzfasern kann man sich nicht nur die Klimaanlage sparen sondern auch einen guten Teil der Heizkosten im Winter.



#### FÜR ALLE JAHRESZEITEN GERÜSTET

STEICO Dämmung spart im Winter Energie und Heizkosten. Dieselbe Dämmung verhindert im Sommer die Überhitzung im Inneren. Auch der Schall wird effektiv absorbiert.

### TEMPERATURLEITZAHL: DIE EINTRITTSKARTE ZUM SOMMERLICHEN HITZESCHUTZ

Zur Optimierung der Konstruktion ist besonders die Wahl des richtigen Dämmstoffs entscheidend. Für den sommerlichen Hitzeschutz geeignet sind Stoffe, die einen sehr langsamen Temperaturdurchgang gewährleisten, das heißt, eine möglichst kleine Temperaturleitzahl  $a$  aufweisen. Das sind Stoffe, die gut Wärme dämmen, jedoch zusätzlich zu ihrer geringen Wärmeleitfähigkeit auch ein hohes Speichervermögen (hohe Rohdichte und hohe spezifische Wärmespeicherkapazität) bieten. Viele schwere Stoffe, z.B. Stahl dämmen nur schlecht, da sie eine hohe Wärmeleitfähigkeit haben. Mit schweren Stoffen, die trotzdem gut dämmen, lässt sich der Temperaturdurchgang, z.B. durch das Dach, deutlich verringern und verzögern. STEICO Dämmstoffe haben ein besonders günstiges Verhältnis zwischen Wärmeleitfähigkeit, Wärmespeicherfähigkeit und Rohdichte und damit eine geringe Temperaturleitzahl  $a$ .

ausgedrückt: Viele Konstruktionen können der hohen Hitzeeinstrahlung durch die Sommersonne nicht genügend Widerstand entgegenzusetzen. Die Hitze gelangt mehr oder weniger ungehindert in die Wohnräume.

Die Lösung sind Bauteile mit einer besonders hohen Wärmespeicherfähigkeit – so wie STEICO Dämmstoffe. In den heißen Nachmittagsstunden nehmen sie die Hitze auf und „puffern“ sie bis in die kühlen Abendstunden hinein. Wenn die gespeicherte Wärme dann wieder abgegeben wird, stellt sie keine Belastung mehr für den Wohnraum dar sondern kann durch Lüften nach außen abgeführt werden.

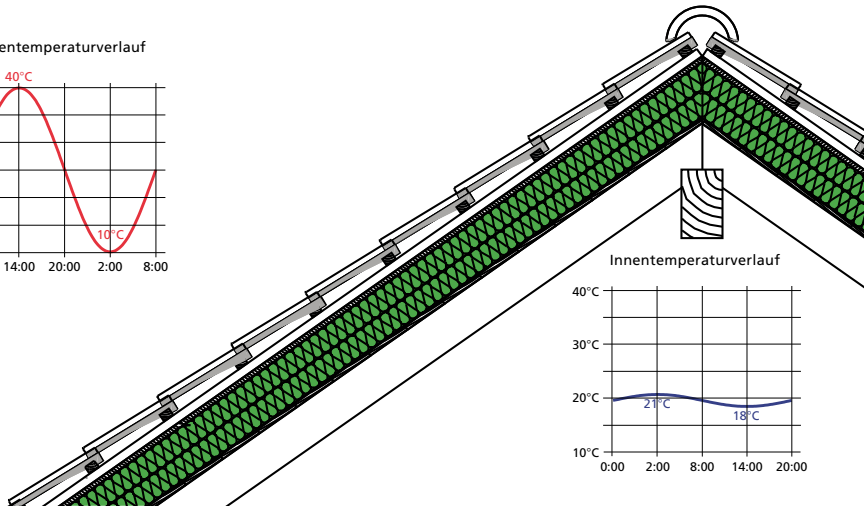
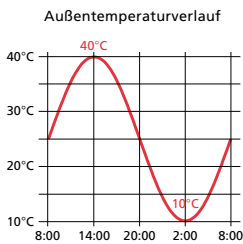
Zusammen mit einer durchdachten Konstruktion und den wärmespeichernden STEICO Dämmstoffen halten auch unter dem Dach wieder Wohlfühltemperaturen Einzug.

#### Je niedriger die Temperaturleitzahl $a$ , desto besser der sommerliche Hitzeschutz

Baustoff	Rohdichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Wärmeleitfähigkeit [W/(m* K)]	Spez. Wärmekapazität J/(kg * K)]	Temperaturleitzahl $a$ cm <sup>2</sup> /h
Fichte, Kiefer, Tanne	600	0,13	2500	3
STEICO <i>universal</i> Unterdeck- und Wandplatte	270	0,048	2100	3
STEICO <i>protect H</i> Wärmedämm-Verbundsystem	265	0,048	2100	3
STEICO <i>special dry</i> Sanierungs-Dämmsystem	140	0,041	2100	5
STEICO <i>therm</i> Stabile Wärmedämmung	160	0,039	2100	4
STEICO <i>top</i> Dämmung oberste Geschossdecke	140	0,041	2100	5
STEICO <i>flex</i> Flexible Wärmedämmung	50	0,038	2100	13
Vollziegel	1800	0,8	1000	16
Stahlbeton	2200	1,4	1050	22
Polystyrolschaum	40	0,040	1380	26
PU-Hartschaum	30	0,030	1380	26
Glaswolle	30	0,035	800	53
Baustahl	7800	58	600	446
Aluminium	2700	200	921	2895

# Die Wirkung am Beispiel

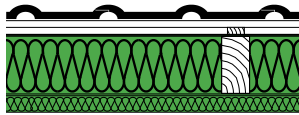
Beispiel einer Dachkonstruktion mit einer Amplitudendämpfung von 10 und einer Phasenverschiebung von 12 Stunden



Was für den Wärmeschutz im Winter der U-Wert ist, sind im sommerlichen Wärmeschutz Amplitudendämpfung und Phasenverschiebung. Während die Amplitudendämpfung zeigt, wie stark der Temperaturdurchgang durch das Bauteil gemindert wird, gibt die Phasenverschiebung an, um wie viele Stunden der Durchgang der Maximaltemperaturen verzögert wird.

## Dachkonstruktionen im Vergleich

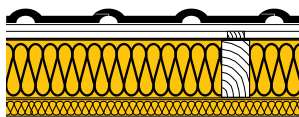
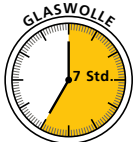
### Dach mit Holzfaser-Dämmung STEICOflex



- $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$
- $1/\text{TAV} = 14$
- Phasenverschiebung = 12 Std.

- Dachdeckung
- Traglattung
- Konterlattung
- Unterspannbahn
- STEICOflex 200 mm
- Dampfbremse
- STEICOflex 60 mm
- Gipskarton 12,5 mm

### Dach mit Mineralfaserdämmung



- $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$
- $1/\text{TAV} = 7$
- Phasenverschiebung = 7 Std.

- Dachdeckung
- Traglattung
- Konterlattung
- Unterspannbahn
- Mineralfaser 200 mm
- Dampfbremse
- Mineralfaser 60 mm
- Gipskarton 12,5 mm

Fazit: Bei gleichem Konstruktionsaufbau bietet die Variante mit STEICO Dämmstoffen einen wesentlich besseren Hitzeschutz.

**Amplitudendämpfung** ( $1/\text{TAV}$ ) nennt man das Verhältnis von Außentemperatur-Schwankung zu Innentemperatur-Schwankung. Schwankt beispielsweise die Außentemperatur über den Tag zwischen 10 und 40°C und die Innentemperatur zwischen 18 und 21°C, so beträgt die Außentemperatur-Schwankung 30 K (Kelvin) und die Innentemperschwankung 3 K. Die Amplitudendämpfung als Verhältnis dieser beiden Werte beträgt in diesem Beispiel 10 (= 30K/3K). Anders ausgedrückt: Die Temperaturschwankung wird auf dem Weg durch das Bauteil von außen nach innen auf ein Zehntel (10%) gedämpft. Angestrebt wird eine Mindestamplitudendämpfung von 10.

**Phasenverschiebung** ist die Zeitspanne zwischen dem Auftreten der höchsten Temperatur außen und dem Auftreten der höchsten Temperatur innen. Im obigen Beispiel beträgt diese 12 Stunden zwischen 14 Uhr und 2 Uhr. Ein Ziel des sommerlichen Hitzeschutzes ist es, den Temperaturdurchgang durch ein Dach oder eine Wand so zu verzögern, dass die höchste Temperatur des Tages erst dann in den Innenraum gelangt, wenn es draußen schon so kühl ist, dass mit Lüften der Raumaufheizung durch die Bauteile entgegengewirkt werden kann.

Angestrebt wird eine Phasenverschiebung von mindestens 10 Stunden. Ein Teil der im Bauteil gespeicherten Wärme wird dann ebenfalls wieder nach außen abgeleitet. Daher kommt es auf der Raumseite der Konstruktion nicht zur gleichen Temperaturerhöhung

wie auf der Außenseite. Besonders im Dach ist die Einstellung von Amplitudendämpfung und Phasenverschiebung besonders wichtig. Das Verhältnis der Außenfläche zum Raumvolumen ist im Dach besonders ungünstig. Dachgeschossräume haben eine besonders große Wärmeübertragungsfläche gegenüber einem geringen Raumvolumen. Unter der Dachdeckung ergeben sich im Sommer hohe Temperaturen (bis zu 80°C), welche die Aufheizung der darunter liegenden Räume verstärken. Zudem haben Dachkonstruktionen vielfach sehr geringe Speichermassen, so dass sie sich besonders für den Einsatz der natürlichen STEICO Dämmstoffe anbieten.

Mit Ausnahme der Dachdeckung und der raumseitigen Beplankung besteht die Speichermasse der Dachkonstruktion nur aus dem Dämmstoff. Daher ist es hier besonders wichtig, Amplitudendämpfung und Phasenverschiebung mit einem Dämmstoff einzustellen, der eine

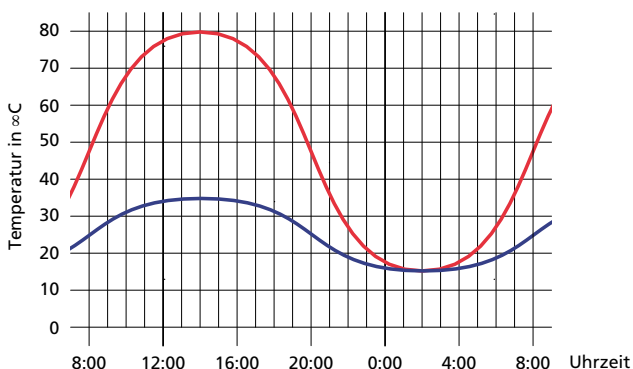
niedrige Temperaturleitzahl hat. Angestrebt wird für die Amplitudendämpfung ein Wert 10 (TAV 10%) und eine Phasenverschiebung von mindestens 10 Stunden. Bei 35°C Außentemperatur können sich unter der Dachdeckung Temperaturen von bis zu 80°C einstellen. Durch eine gute Bauteilkonzeption sollte sichergestellt werden, dass diese Hitzebelastung möglichst gedämpft und zeitversetzt das Innenraumklima beeinflusst.

Vergleicht man unter diesen sommerlichen Temperaturbedingungen zwei Dächer mit gleichwertigen U-Werten, so hat das Dach mit Mineralfaserdämmung der Wärmeleitfähigkeitsgruppe 035 und mit einer Rohdichte von 20 kg/m<sup>3</sup>, eine rechnerische Amplitudendämpfung von 7 und eine Phasenverschiebung von 7 Stunden. Auf der Raumseite des Daches errechnet sich eine Temperaturerhöhung auf 29°C um 19 Uhr. Diese Temperatur ist für erholsamen Schlaf viel zu hoch. Zu diesem Zeitpunkt befindet sich die

Außentemperatur noch auf ähnlichem Niveau, so dass Lüften zu diesem Zeitpunkt keine spürbare Linderung bringt.

Tauscht man bei sonst gleichem Aufbau den Mineralfaserdämmstoff gegen die flexible Holzfaserdämmung STEICOflex der gleichen Wärmeleitfähigkeit mit einer Rohdichte von 50 kg/m<sup>3</sup>, vervielfacht sich das Wärmespeichervolumen der Dämmschicht, auch aufgrund der höheren spezifischen Wärmespeicherfähigkeit des Dämmstoffs. Für das Dach selbst verdoppelt sich die Amplitudendämpfung auf 14, die Phasenverschiebung verbessert sich um vier Stunden auf 12 Stunden. Hier sieht der zu erwartende Temperaturverlauf auf der Raumseite ganz anders aus: Die Temperatur erhöht sich auf maximal 21°C und erreicht die Innenseite des Daches erst um 23 Uhr abends. Zu dieser Zeit ist die Außentemperatur schon so gering, dass, sollten diese 21°C noch stören, sie durch Lüften weiter gesenkt werden können.

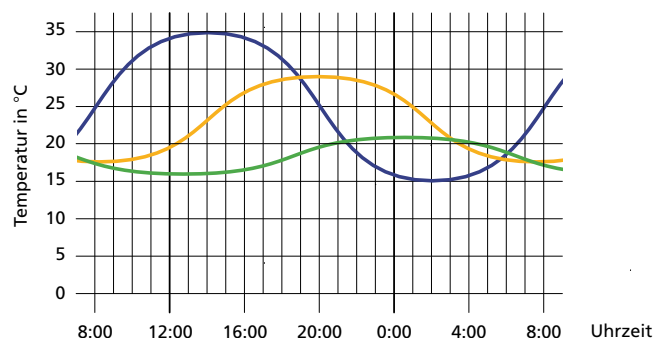
### Angenommener Temperaturverlauf über den Tag



Temperatur unter der Dachdeckung  
Außentemperatur

Bei einem Außentemperaturverlauf von 35°C um 14 Uhr und 15°C um 2 Uhr nachts ergibt sich unter der Dachdeckung eine Maximaltemperatur von ca. 80°C, die sich nachts bestenfalls auf 15°C abkühlen kann.

### Temperaturverlauf am Dach bei unterschiedlicher Dämmung



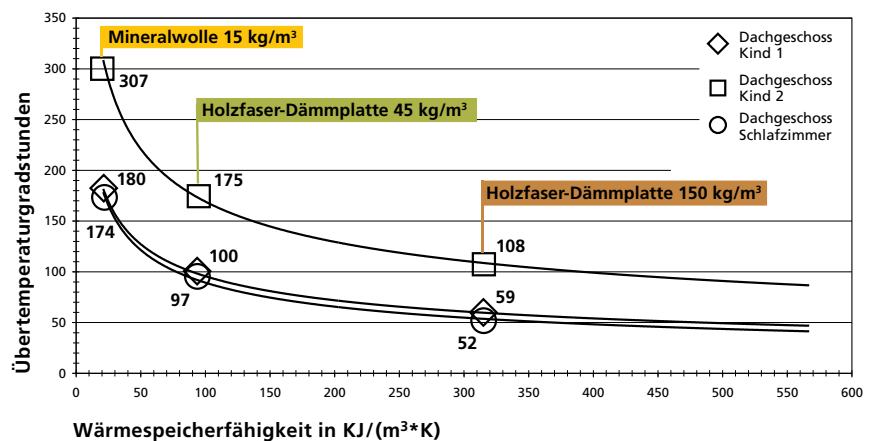
Außentemperatur  
Raumseitige Temperatur des Daches mit Mineralfaserdämmung  
Raumseitige Temperatur des Daches mit Holzfaser-Dämmung

Mit STEICO Holzfaser-Dämmstoffen werden ausgeprägte Temperaturspitzen vermieden, es herrscht sowohl tags wie nachts eine ideale Wohlfühltemperatur.

## Die Praxis zeigt: STEICO wirkt

Dass dieses Temperaturverhalten auch direkte Auswirkungen auf die Behaglichkeit in den Räumen hat, zeigt besonders deutlich die Untersuchung von Professor Hauser, einem der Väter der deutschen Energie-Einsparverordnung: An dem beispielhaft untersuchten Einfamilienhaus lassen sich die Übertemperaturgradstunden beim Austausch von Mineralwolle durch eine leichte Holzfaserdämmung nahezu halbieren. Vereinfacht gesagt schwitzt man deutlich weniger. Beim Einsatz von Holzfaserdämmplatten mit einer Rohdichte von  $150 \text{ kg/m}^3$  lassen sich gegenüber der Mineralwolldämmung die Übertemperaturgradstunden sogar auf  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{4}$  verringern. Diese „Klimaträgheit“ der STEICO Holzfaser-Dämmstoffe macht sich sowohl im Sommer als auch im Winter bezahlt und steigert spürbar das „Wohlbefinden unter'm Dach“.

Das Ergebnis spricht für sich: Je höher die Wärmespeicherfähigkeit eines Dämmstoffes desto geringer sind die sog. „Übertemperaturgradstunden“, also die Zeit in der wir uns aufgrund der Hitze nicht wohlfühlen. STEICO Holzfaser-Dämmplatten zeigen hier eine hervorragende Wirkung.



# Hitzeschutz zum Nachrüsten

Was bei Neubauten - hoffentlich - zum Stand der Technik gehört, ist bei Altbauten nur selten zu finden: ein funktionierender Hitzeschutz. Aber auch hierfür bietet STEICO ein ideales Sanierungssystem.

## DACHSANIERUNG VON AUSSEN



Die ideale Sanierungsvariante, wenn das Dachgeschoss bereits ausgebaut ist und der innenliegende Wohnraum nicht beeinträchtigt werden soll.

Nach dem Entfernen der alten Dacheindeckung werden die Zwischenräume der Sparren mit einem flexiblen Dämmstoff wie STEICOflex oder STEICOzell ausgedämmt. Zur Maximierung der Dämmwirkung wird im Anschluss noch die feste Sanierungsplatte STEICOspecial direkt auf den Sparren verlegt. Die Platte ist hydrophobiert (wasserabweisend), so dass mit einem Arbeitsgang eine dreifache Funktionalität hergestellt werden kann: Zweite wasserführende Schicht, winddichtende Ebene und Dämmwirkung.

### Beispielrechnung:

Mit 160 mm STEICOflex und 60 mm STEICOspecial ergibt sich:

**U = 0,20 W/m<sup>2</sup>\*K**

**Phasenverschiebung: 14,1 Std.**

## DACHSANIERUNG VON INNEN



Bei dieser Sanierungsvariante ist weder ein Gerüst, noch eine Erneuerung der bestehenden Dacheindeckung notwendig.

Nach dem Entfernen der alten Innenbekleidung (sofern vorhanden) werden die Zwischenräume der Sparren mit einem flexiblen Dämmstoff wie STEICOflex oder STEICOzell ausgedämmt. Zur Maximierung der Dämmwirkung kann über eine quer angebrachte Lattung zusätzliche Dämmung verbaut werden. Doppelter Vorteil: Diese Schicht kann als Installationsebene genutzt werden, z.B. für die Verlegung von Stromkabeln für Deckenleuchten.

### Beispielrechnung:

Mit insgesamt 160 mm STEICOflex ergibt sich:

**U = 0,24 W/m<sup>2</sup>\*K**

**Phasenverschiebung: 9,8 Std.**

## WANDSANIERUNG



STEICOprotect ist das langlebige Wärmedämm-Verbundsystem mit den vielen Gestaltungsvorteilen – und der sommerliche Hitzeschutz ist gleich mit dabei. Der große Vorteil gegenüber herkömmlichen Polystyrol-Fassaden: Die höhere Wärmespeicherkapazität wirkt auch aktiv gegen eine Veralgung der Fassade. Die Fassade kühlt nachts langsamer aus, so dass sich Luftfeuchtigkeit nicht als Tau auf der Fassade niederschlagen kann. So wird den Algen von vornherein die Wachstumsgrundlage entzogen.

Für Holz- oder Klinkerfassaden bieten sich hingegen STEICOuniversal oder STEICOspecial in Kombination mit einem flexiblen Dämmstoff wie STEICOflex oder STEICOzell an.

### Beispielrechnung:

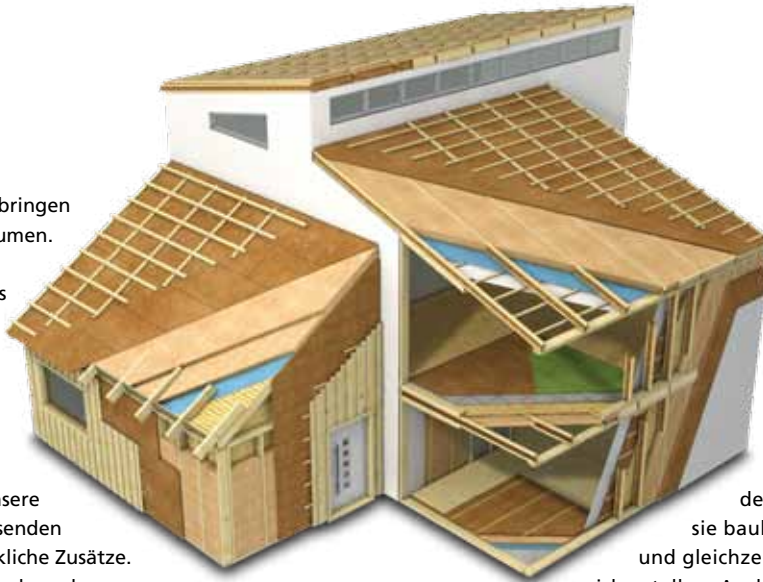
Mit 100 mm STEICOflex und 60 mm STEICOprotect ergibt sich:

**U = 0,24 W/m<sup>2</sup>\*K**

**Phasenverschiebung: 22,0 Std.**

Mehr Infos zu Konstruktionen finden Sie in unseren Konstruktionsheften oder unter [www.steico.com](http://www.steico.com)

80% unseres Lebens verbringen wir in geschlossenen Räumen. Aber ist uns auch immer bewusst, mit was wir uns hier umgeben? STEICO hat sich die Aufgabe gestellt, Bauprodukte zu entwickeln, die die Bedürfnisse von Mensch und Natur in Einklang bringen. So bestehen unsere Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen ohne bedenkliche Zusätze. Sie helfen, den Energieverbrauch zu senken und tragen wesentlich zu einem dauerhaft gesunden Wohnklima bei, das nicht nur Allergiker zu schätzen wissen. Ob Konstruktionsmaterialien oder Dämmstoffe: STEICO Produkte



tragen eine Reihe angesehener Qualitätssiegel. So gewährleistet das FSC® Zertifikat (Forest Stewardship Council®) eine nachhaltige, umweltgerechte Nutzung des Rohstoffs Holz. Das anerkannte Prüfsiegel des IBR (Institut für Baubiologie Rosenheim) bestätigt den STEICO Produkten, dass sie baubiologisch unbedenklich sind und gleichzeitig den Schutz der Umwelt sicherstellen. Auch bei unabhängigen Untersuchungen wie denen des ÖKO-TEST Verlags schneiden STEICO Produkte regelmäßig mit „sehr gut“ ab. So bietet STEICO Sicherheit und Qualität für Generationen.

## Das natürliche Dämm- und Konstruktionssystem für Sanierung und Neubau – Dach, Decke, Wand und Boden.



Nachwachsende Rohstoffe ohne schädliche Zusätze



Hervorragender Kälteschutz im Winter



Exzellenter sommerlicher Hitzeschutz



Spart Energie und steigert den Gebäudewert



Regensichernd und diffusions-offen



Guter Brandschutz



Erhebliche Verbesserung des Schallschutzes



Umweltfreundlich und recycelbar



Leichte und angenehme Verarbeitung



Der Dämmstoff für Wohn-gesundheit



Strenge Qualitätskontrolle



Aufeinander abgestimmtes Dämm- und Konstruktions-system



Mitglied der DGNB Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen German Sustainable Building Council



Ihr STEICO Partner

[www.steico.com](http://www.steico.com)