

Sehr geehrte Damen und Herren,

der Anteil von Gebäuden in Deutschland mit einem Baustandard vor 1970 beträgt ca. 80 % vom Gesamtbestand. Die europäischen sowie die nationalen energiepolitischen Zielstellungen lassen sich ohne Einbeziehung der energetischen Sanierung von Altbauten nicht erreichen. Die nachträgliche Wärmedämmung historischer Gebäude mit erhaltenswerten Fassaden kann vielfach nur durch Innendämmsysteme erfolgen, die aufgrund jahrelanger Forschungsarbeit sicher sind.

Die breite Unsicherheit herrscht jedoch immer noch beim Thema Innendämmung mit einer eingebundenen Holzbalkendecke. Die im Außenmauerwerk gelagerten Holzbalkenköpfe müssen durch die geänderten Feuchte- und Temperaturverhältnisse besonders betrachtet und behandelt werden. Mit der zunehmenden Akzeptanz der energetischen Sanierung gewinnt dieses Detail immer mehr an Bedeutung.

Aufgrund der deutlich verstärkten Nachfrage für Lösungsmöglichkeiten, sind wir zu dem Entschluss gekommen, den bisherigen Kenntnisstand dieses Aufgabenkomplexes zusammenzufassen und umsetzbare Lösungsansätze für eine schadensfreie Innendämmung bei Holzbalkendecken auszuarbeiten.

In dieser Ausgabe des „Technik aktuell“, haben wir die richtige Vorgehensweise zur fachgerechten Sanierung mit unserem Dämmstoff bei Holzbalkendecken zusammengestellt, damit Schäden an Holzbalkenköpfen vermieden werden.

Das „Technik aktuell“ wurde in Zusammenarbeit mit dem Büro für Bauphysik und Energieberatung in Springe, Herrn Wilfried Walther (Mitglied im Arbeitskreis WTA – Innendämmung) erstellt.

Für eine individuelle Beratung und zur Unterstützung Ihrer Ausführungsarbeiten stehen Ihnen unsere Außendienstmitarbeiter und Techniker gerne zur Verfügung.

Ihren Ansprechpartner finden Sie unter www.rigips.de/kontakt.

Mit freundlichen Grüßen



i.A. Dipl.-Ing. (FH) Adam Bialas
PM Innendämmung



i.A. Dipl.-Ing. (FH) Benjamin Bulawa
Technische Entwicklung & Services

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie befreien den Verarbeiter wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verarbeiter stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.

Inhaltsverzeichnis

1.0	Holzbalkendecken.....	3
1.1	Bautechnische Grundlagen Holzbalkendecke	3
1.2	Bauphysikalische Grundlagen.....	5
	1.2.1 Holzfeuchte.....	5
	1.2.2 Schädlingsbefall.....	6
	1.2.3 Holzerstörungsmodell.....	8
2.0	Holzbalkendecke mit Innendämmung	9
2.1	Vorleistungen Planer bzw. Bauherr.....	9
	2.1.1 Aufsteigende Feuchte.....	9
	2.1.2 Schlagregen.....	10
	2.1.3 Holzfeuchtemessung im Balkenkopf.....	11
	2.1.4 Luftumspülung des Holzbalkenkopfes im Außenmauerwerk..	11
2.2	Bauphysikalische Grundlagen - Holzbalkendecke mit einer	12
	Innendämmung	
	2.2.1 Feuchte- und Temperaturverhalten Außenwand.....	12
	2.2.2 Maßnahmen im Gefachbereich.....	13
	2.2.3 Situation am Streichbalken.....	14
	2.2.4 Holzfeuchtigkeitsverlauf am Holzbalkenkopf mit	15
	Innendämmung	
3.0	Zusammenfassung.....	16
3.1	Ablaufdiagramm Sanierung Holzbalkendecke.....	17
	mit Innendämmung	
3.2	Montageablauf	18

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie befreien den Verarbeiter wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verarbeiter stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.

1.0 Holzbalkendecken

1.1 Bautechnische Grundlagen Holzbalkendecke

Als Holzbalkendecke wird eine, in einer horizontalen Ebene liegende, Balkenlage bezeichnet, die zur Trennung zweier Geschoße hergestellt wird. Eine Balkenlage bezeichnet dabei die Gesamtheit aller tragenden und in einer Ebene liegenden Holzbalken.

Holzbalkendecken werden heutzutage in Deutschland überwiegend für Geschoßdecken in Holzhäusern in konventioneller oder Fertigbauart erstellt. Bis etwa 1940 waren Geschoßdecken in Holzbauart jedoch generell bei mehrgeschossigen Gebäuden (Mehrfamilienhäusern) und bis ca. 1960 auch bei Einfamilienhäusern üblich. In Gebäuden in Massivbauart, z.B. Mauerwerksbau, wurden und werden seitdem Decken in den meisten Fällen in Stahlbetonbauweise erstellt.

Eine Holzbalkendecke kann in Abhängigkeit von ihrer Entstehungszeit aus Balken unterschiedlichster Qualität und Form bestehen. Dies betrifft ebenfalls den restlichen Aufbau einer solchen Decke. In nachfolgender Tabelle werden gängige Aufbauten von Holzbalkendecken chronologisch dargestellt:

Zeit	Konstruktion
vor 1870	<ul style="list-style-type: none"> • Deckenbalken mit der Axt behauenes Eichen und Kiefernholz • Fußboden: Lehmestrich, Holzdielen, Gipsestrich • Auffüllung: Lehmverstrich, Schlacke , Schutt, Sand, Asche • Zwischenboden: Holz, Backsteine
1870- 1918	<ul style="list-style-type: none"> • Deckenbalken mit Schnittholz aus Eiche oder Nadelhölzern • Fußboden: Dielung, Parkett, Gipsestrich, Lehm • Auffüllung: Schlacke , Schutt, Sand, Asche • Zwischenboden: Holz, Gipsdielen, Gipshohldielen, Ziegel
1919- 1945	<ul style="list-style-type: none"> • Deckenbalken mit Schnittholz aus Nadelhölzern • Fußboden: Dielung, Parkett, Gipsestrich, Lehm, Asphaltestrich, Linoleum • Auffüllung: Schlacke , Schutt, Sand, Asche, Torf • Zwischenboden: Holz, Gipsdielen, Gipshohldielen, Ziegel, Holzwolle-Leichtbauplatten
1946- 1960	<ul style="list-style-type: none"> • Deckenbalken: volle oder geklebte Querschnitte aus Nadelschnittholz • Fußboden: Dielung, Parkett, Gipsestrich, Lehm, Asphaltestrich, Linoleum, Weichbelag • Auffüllung: Schlacke , Schutt, Sand, Asche, Torf • Zwischenboden: Holz, Gipsdielen, Gipshohldielen, Ziegel, Holzwolle-Leichtbauplatten
ab 1961	<ul style="list-style-type: none"> • Deckenbalken: Nadelschnittholz oder Brettschnittholz • Fußboden: Dielung, Parkett, Linoleum, Weichbelag • Auffüllung: Schlacke , Schutt, Sand, Asche, Mineralwolle • Zwischenboden: Holzbretter

Bild 1: Aufbauten Holzbalkendecken

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie befreien den Verarbeiter wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verarbeiter stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.

Als Auffüllung oder Einschub, wird der Bereich bezeichnet, der sich innerhalb der Balkenlage, also zwischen den Balken befindet. Dieser Bereich wird zur Verbesserung der Schalldämmung (Trittschall- und Luftschall) mit Sand, Lehm, Schlacke, Asche aufgefüllt. In der obersten Geschossdecke finden sich dann auch Auffüllungen mit Strohlehm (Torf) oder Mineralwolle, die die Decke zusätzlich wärmetechnisch verbessert.

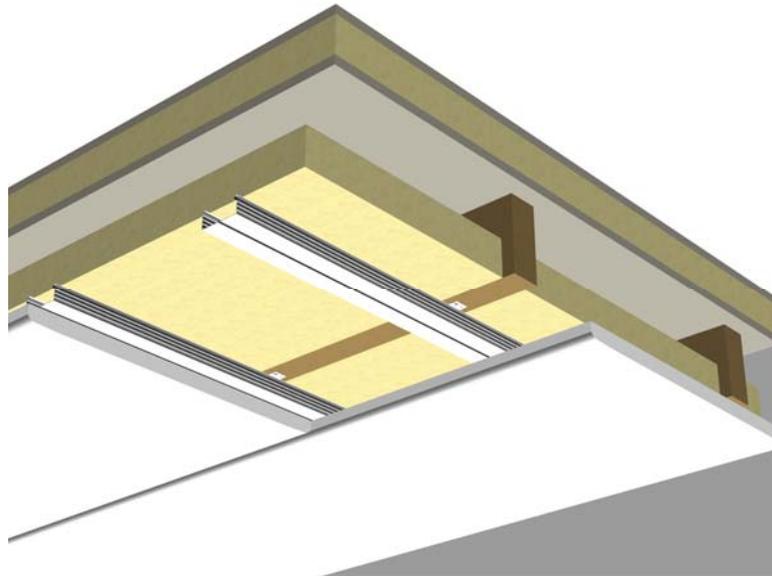


Bild 2: Exemplarischer Aufbau einer Holzbalkendecke

Bei modernen oder modernisierten Holzbalkendecken wird die Balkenebene von der untersichtigen Deckenebene schalltechnisch entkoppelt, sowie der Luftschall durch Hohlraumdämpfungen mit Faserdämmstoffen vermindert. Oberseitig wird der Schallschutz meist mit dem Aufbringen eines Trittschallschutzes oder durch einen Teppichboden deutlich verbessert.

Der unterseitige Abschluss der Decke wurde z.B. durch raue Bretter, Bauplatten aus Bims, Torf, Schlackenbeton, Heraklit (Holzwolleleichtbauplatten) oder verschiedenen Gewebeformen als Putzträger gebildet. Heutzutage wird meist eine abgehängte Decke aus Rigips Platten installiert. Hiermit kann eine Holzbalkendecke sowohl akustisch, als auch brandschutztechnisch eine wesentliche Verbesserung erfahren.

Die Balkenabstände liegen zwischen 0,40 m und 1,30 m. Diese Dimensionierung ist abhängig von der Konstruktionsart der Decke, den abzutragenden Lasten, der Dicke des aufzubringenden Fußbodens, sowie der Balkendimensionierung. Weiterhin können auch konstruktiven Besonderheiten wie z.B. Durchlässe für Kamine oder Treppen hierbei eine Rolle spielen.

Der Streichbalken verläuft meist parallel und relativ nahe zu einer Innen- oder Außenwand, berührt diese in der Regel aber nicht.

Bei der Planung einer Innendämmung mit einer Holzbalkendecke sind besonders die Bereiche der Holzbalkenköpfe (Balkenköpfe), des Zwischendeckengefachbereichs und auch der Streichbalken (auch Wandbalken genannt) zu untersuchen.

Als Balkenkopf gelten die Enden eines Balkens, welche im Auflager der Außenwand liegen bzw. Anschluss an die massive Außenwand haben.

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie befreien den Verarbeiter wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verarbeiter stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.

1.2 Bauphysikalische Grundlagen

1.2.1 Holzfeuchte

Als *Holzfeuchte* oder Holzfeuchtigkeit (mas.%) bezeichnet man nach DIN 52 183 das prozentuale Verhältnis zwischen der Masse (dem Gewicht) des in den Holzzellen enthaltenen Wassers und der Masse des darrtrockenen (wasserfreien) Holzes. Sie ist eine ausschlaggebende Zustandsgröße um bestimmte Eigenschaften zuordnen zu können.

Viele Baustoffe haben die Eigenschaft, dass sie Wassermoleküle aus der Luft aufnehmen und diese in den Poren einlagern (sorbieren). Das Holz lagert den Wasserdampf zum Einen in die Zellstruktur und zum Anderen auch in die Porenhohlräume der Holzfasern ein. Lagert Holz über einen längeren Zeitraum bei einer Luftfeuchte von 80% r.F. stellt sich ein Holzfeuchtegehalt von ca. 18 mas% ein (Ausgleichsfeuchte). Bei 90% r.F. liegt die Holzfeuchte dann schon bei ca. 21%. Die Holzfeuchtigkeit ist nicht von der Temperatur sondern hauptsächlich von dem Angebot an flüssigem Wasser und der Luftfeuchte abhängig.

Bild 3 zeigt den Holzfeuchteverlauf einer Stirnholzfläche, die unterschiedlichem Klima ausgesetzt ist.

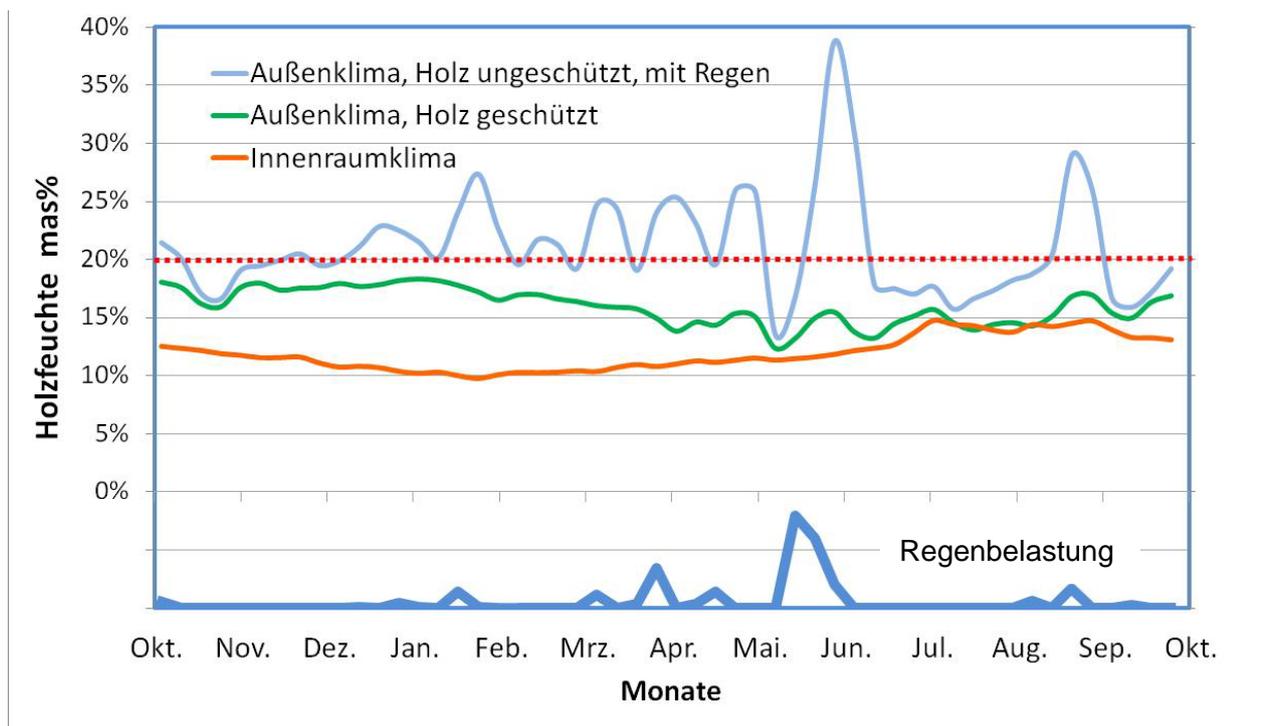


Bild 3: Verlauf der mittleren Holzfeuchte in einer Tiefe von 5 -15 mm unterhalb der Oberfläche (Stirnholz) in Abhängigkeit verschiedener Klimabedingungen::

Hellblau: WUFI-Außenklima Holzkirchen mit Regenbelastung

Grün: wie vor, jedoch ohne Schlagregen,

Orange : Innenraumklima: WUFI hohe Feuchtelast 45-60% r.F.

Dunkelblau: Regenbelastung

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie befreien den Verarbeiter wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verarbeiter stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.

Bei einem Außenklima mit geschütztem Holz ohne Schlagregen (grüne Kurve) zeigt sich deutlich, dass die Holzfeuchte unterhalb der kritischen Holzfeuchte von 20 mas% bleibt. Durch Erfahrungswerte wird weiterhin bestätigt, dass geschütztes Holz (z.B. Carports mit einer Überdachung) dauerhaft schadensfrei bleibt.

Das ändert sich deutlich, wenn das Holz dem Regen (hellblaue Kurve) ausgesetzt wird. Schon in der Winterperiode, aber erst so richtig im Frühjahr, wird das Holz durch Regen befeuchtet (über 30 mas%) trocknet aber dann wieder unterhalb von 20 mas% ab. Wiederholt sich dieser Vorgang jedoch über Jahre hinweg wird der Weg frei für holzerstörende Pilze.

Die Holzfeuchte im Innenraum erreicht im Sommer, bei einer Raumluftfeuchte von ca. 60% r.F., maximale Feuchtwerte von 15 mas%. Im Winter ist diese wegen der (kalten, wasserarmen) Außenluft und damit trockenen Raumluft (40% r.F.) deutlich trockener und liegt bei ca. 10 mas%.

Die Simulationsberechnungen decken sich mit der Einordnung der Hölzer in die Nutzungsklassen der DIN 1052. Demnach dürfen die maximalen Holzfeuchtigkeiten der einzelnen Klassen in folgenden Bereichen liegen.

NKL 1	Trockenbereich zwischen 10 mas% und 15 mas%
NKL 2	Feuchtbereich zwischen 10 bis max. 20 mas%
NKL 3	Außenbereich - kurzfristig bis 24 mas%

Auf Grundlage dieser Erkenntnisse, wird im folgenden der große Einfluss der Holzfeuchte und dem dazugehörigem Wachstum von Holzschädlingen beschrieben.

1.2.2 Schädlingsbefall

Holzerstörende Insekten

Die Entwicklung von Hausbock oder Nagekäfer werden durch Temperatur und Holzfeuchte maßgeblich beeinflusst. Für den gewöhnlichen Nagekäfer und den Hausbock liegen die optimalen Bedingungen bei ca. 30.mas% Holzfeuchte, damit die Larven das Holz als Nahrung aufnehmen.

Der Entwicklungszyklus von holzerstörenden Insekten besteht aus 4 Stadien: Eiablage, Larve, Puppe, Käfer. Der Käfer lebt nur ca. einen Monat und paart sich mit dem Käferweibchen. Dieses legt in rissiges Holz mit guten „Entwicklungsbedingungen“ (in Frischholz – Hausbock; trockenes Holz: Nagekäfer) Eier in Holz-Spalten ab. Das Ei (1. Zyklus) reift aus und nach einigen Wochen schlüpfen Larven (2. Zyklus), die mit der Nahrungsaufnahme beginnen. Im Nadelholz fressen die Larven besonders im weichen Frühholz. Ausgeschieden werden dabei Kotteilchen und nicht gefressene Nagespäne. Anhand dieser kann der Befall diagnostiziert werden. Die Entwicklungszeit der Larven im Holz beträgt 3 bis 10 Jahre. Der gemeine Nagekäfer wird als Larve ca. 4 bis 6 mm lang (Hausbock ca. 13 mm).

Ein Befall ist nur an den Ausfluglöchern zu erkennen, die beim Nagekäfer kreisrund sind und einen Durchmesser von nur 1 bis 2 mm (Hausbock, oval 5 x 7-10mm) haben.

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie befreien den Verarbeiter wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verarbeiter stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.

Die Käfer (4. Status) sind ortstreu und verbleiben über Generationen im gleichen Holz, vorausgesetzt, dass sich zur weiteren Paarung immer wieder Käfer finden.

Der Befall des Holzes erfolgt hauptsächlich während der Bauzeit, da nur zu diesem Zeitpunkt das Holz für die Insekten zugänglich ist.

Bei Holz, das vor mehr als 60 Jahren eingebaut wurde, kann ein erstmaliger Befall durch den Hausbock ausgeschlossen werden, da für die Entwicklung der Larven kein ausreichendes Eiweißangebot mehr vorliegt. **Somit besteht für altes Holz keine Gefahr.**

Pilze

Zwei Drittel der Schadensfälle wird den holzerstörenden Pilzen zugesprochen, die allerdings eine viel höhere Feuchtigkeit als Insekten benötigen.

Bei den Pilzen unterscheidet man zwischen Bläuepilzen (ohne zerstörerische Wirkung) und holzerstörenden Pilzen.

Der Bläuepilz entwickelt sich bei einer Luftfeuchtigkeit von über 80% r.F.. Außer einer optischen Beeinträchtigung entstehen keine Schäden am Holz.

Holzerstörende Pilze brauchen für das notwendige Wachstum „freies Wasser“ in den Zellhohlräumen. Dabei muss über einen Zeitraum von mindestens 3 Monaten dieses Wasser mit einer dazugehörigen Holzfeuchte von ca. 30 mas%. gewährleistet sein.

„Freies Wasser“ liegt erst vor, wenn im Bereich der anfälligen Holzbalkenköpfe

- nasser Putzmörtel
- Regenwasser (Schlagregen)
- Tauwasser durch Kondensation
- Wasser durch Wasserschäden in Versorgungsleitungen (z.B. defekte Heizleitungen)

angefallen ist.

Hat sich der Pilz im Holz entwickelt (Viitanenmodell), erfolgt das weitere Wachstum dann schon bei geringeren Feuchtwerten. Bei den hier üblichen Hölzern ist dies erst bei über 20 mas.% der Fall.

Lediglich der Hausschwamm ist in der Lage auch trockeneres Holz abzubauen, da er sich die Feuchtigkeit durch sein Myzel (Fadenförmige Zellen des Pilzes, ähnlich den Wurzeln einer Pflanze) von weiter entfernten, feuchten Stellen holt.

Im Winter bei Temperaturen unter 0 °C kommen Sporenbildung und Myzelwachstum völlig zum Erliegen.

Für die tatsächliche Gefährdung von feuchtebeanspruchtem Holz sind die Dauer der Überschreitung der Grenzfeuchte sowie die Temperatur entscheidend.

Eine Holzfeuchte unterhalb von 20 % verhindert das Weiterleben holzerstörender Pilze sicher.

Liegt kein Pilzbefall vor, wird dieser auch durch eine Innendämmung nicht aktiviert werden können.

Somit besteht für altes Holz keine Gefahr.

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie befreien den Verarbeiter wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verarbeiter stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.

1.2.3 Holzerstörungsmodell

Weitere langjährige Forschungsuntersuchungen bestätigen, dass das oben gesagte auch unter neueren Erkenntnissen der Vorhersagbarkeit mit mathematischen Berechnungsprogrammen hinsichtlich einer Holzerstörung zutrifft.

Nach der Holzerstörungstheorie von Viitanen/ Ritschkoff ist über Jahre hinaus festgestellt worden, dass bei Temperaturverhältnissen

von 0.....30 °C und einer Umgebungs(luft)feuchte von < 95 % r. F.

keine Holzerstörung stattfindet.

Holzerstörung beginnt erst nach einer bestimmten Aktivierungszeit. Sporen benötigen hierfür eine hohe Ausgangsfeuchte um überhaupt Hyphen, die für den Holzabbau notwendig sind, zu produzieren. Darüber hinaus bedarf es schon einer relativ großen Aktivierungszeit um die Spore zu aktivieren und aufleben zu lassen.

Aktivierung

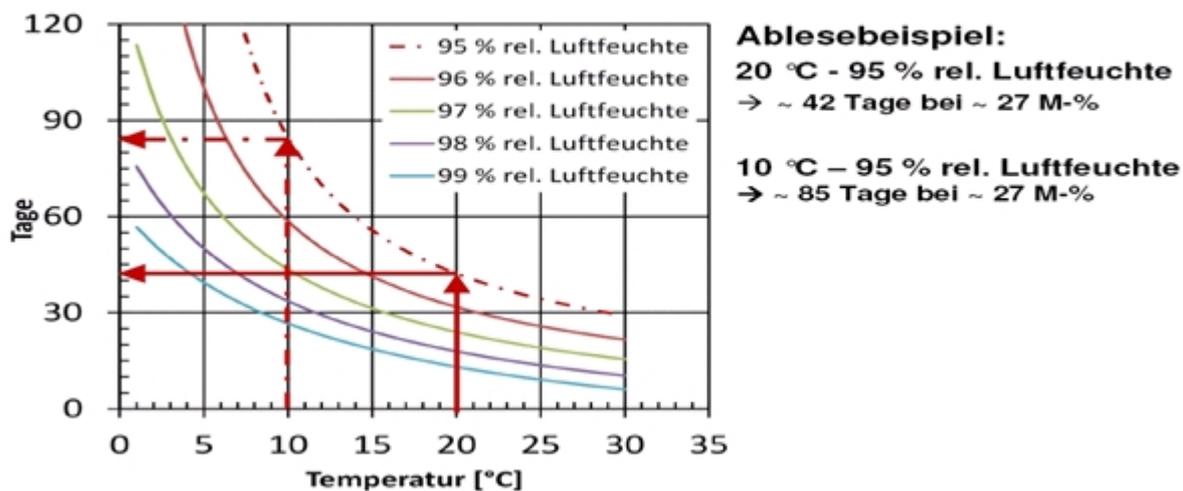


Bild 4: Zusammenhang zwischen der Temperatur und rel. Luftfeuchte auf die Anzahl der Tage, bis die Sporen aktiviert sind.
 Quelle: Holzerstörungsmodell Viitanen/ Ritschkoff

Diesbezüglich kann bei normalen bzw. hohen innenseitigen Feuchtelasten davon ausgegangen werden, dass eine Holzerstörung aufgrund der zu geringen Luftfeuchtigkeit nicht eintreten kann.

Besonderes Augenmerk muss hier jedoch auf die Konstruktion bei „Freiem Wasser“ (Wasserschäden etc.) gelegt werden.

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie befreien den Verarbeiter wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verarbeiter stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.

2.0 Holzbalkendecke mit Innendämmung

2.1 Vorleistungen Planer bzw. Bauherr

Um eine funktionsfähige Innendämmung im Verbund mit der Holzbalkendecke garantieren zu können, müssen einige grundlegende Planungsschritte durchgeführt werden. Hierfür ist in erster Linie der Planer bzw. Bauherr verantwortlich.

Die Untersuchung muss feststellen und bestätigen, dass das Mauerwerk trocken ist, also

- keine *aufsteigende Feuchte* im Mauerwerk vorliegt,
- *Schlagregenschutz* vorhanden ist,
- somit die *Holzfeuchte am Balkenkopf* unter 20 mas% liegt,
- der Balkenkopf nicht mit Raumluft „umspült“ wird.

2.1.1 Aufsteigende Feuchte

Mineralische Baustoffe haben grundsätzlich die Eigenschaft, flüssiges Wasser, aber auch Feuchtigkeit aus der Luft oder Erde durch kapillare Hohlräume aufzusaugen und zu verteilen. „Trockene“ Kapillaren entwickeln dabei eine „Saugkraft“, die so hoch ist, dass selbst ein nasser (schwerer) Putzmörtel an der senkrechten Wand kleben bleibt. Diese Saugkraft ist in der Lage das Wasser im Mauerwerk zu trockeneren Stellen zu leiten, wo es dann an der Bauteiloberfläche verdunsten kann.

Eine nasse Wand ist dauerhaft haltbar und erst einmal nichts Schlimmes. Problematisch wird es, wenn auch organische Materialien wie z.B. Farbe, Tapete oder Holz dieses Wasser aufnehmen können. Diese bilden in Verbindung mit dem „Wasser“ eine Nahrungsquelle für Schimmelpilze, holzerstörende Pilze und Insekten.

Da die Verdunstung der Feuchtigkeit meist über den Innenraum stattfindet, kann bei der Anordnung diffusionsdichter Innenputze oder Innenanstriche die Verdunstung, sprich das Trocknen, behindert werden. Die Feuchtigkeit im Bauteil steigt dann im wahrsten Sinne des Wortes weiter an, also nach oben.

Durch diese Umstände sind Holzbalken-Fußböden über feuchten Bereichen besonders durch aufsteigende Feuchte gefährdet und nicht selten bereits schon geschädigt.

Daher ist es zwingend erforderlich, dass der Feuchtegehalt des Mauerwerks bereits vor einer Innendämm-Maßnahme untersucht wird.

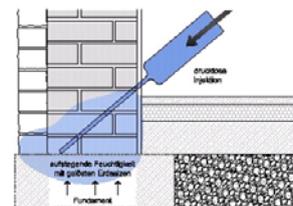


Bild 5: Aufsteigende Feuchte

Eine fachgerechte Mauerwerksdiagnostik kann gemäß dem WTA – Merkblatt 4-5-99 (Beurteilung von Mauerwerken – Mauerwerksdiagnostik) durchgeführt werden. Ggf. muss hier eine Horizontalsperre im Mauerwerk vorab eingebracht werden.

Hat das Mauerwerk einen „bauüblichen Feuchtegehalt“, kann die Innendämmung weiter geplant werden.

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie befreien den Verarbeiter wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verarbeiter stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.

2.1.2 Schlagregen

Als Schlagregen wird Regen bezeichnet, der vom Wind angetrieben und an senkrechten Flächen (Fassade) auftrifft. Für Bauwerke wirkt sich dieser Umstand ungünstig aus, da großflächig Wasser von der Fassade aufgenommen werden kann. Infolge des Staudrucks z.B. über Risse oder Spalten, kann Wasser tief in die Konstruktion gelangen.

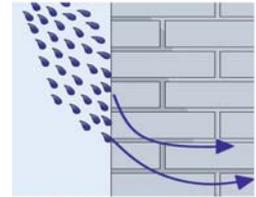


Bild 6: Schlagregen

Dadurch bedingt kann die Materialfeuchte des Mauerwerks soweit erhöht werden, dass es zu Feuchteschäden, wie z.B. Ausblühungen oder Frostschäden, kommen kann. Besonders gefährdet sind in dieser Situation die Holzbauteile die aus dem Mauerwerk Wasser aufnehmen und somit die wichtige Nahrungsquelle für Holzschädlinge bereitstellen.

Daher wird von Rigips und vielen anderen Herstellern **GRUNDSÄTZLICH** bei allen Innendämmmaßnahmen der Schlagregenschutz gemäß DIN 4108 Teil 3 gefordert.

Der Schlagregenschutz einer Fassade kann konstruktiv durch entsprechende Putze oder Beschichtungen sowie durch ausreichend dickes und rissfreies Mauerwerk hergestellt werden. Die Schutzwirkung eines Putzes und seiner Beschichtung wird durch den Wasseraufnahmekoeffizienten (w -Wert kleiner $0,5 \text{ kg/m}^2\text{h}^{0,5}$) bestimmt.

Bei Natursteinfassaden mit geringem Fugenteil kann der Schlagregenschutz über Hydrophobierung (z.B. Fassadencreme) hergestellt werden. Die Tauglichkeit der Hydrophobierung ist durch den jeweiligen Hersteller und den Verarbeiter zu erbringen bzw. nachzuweisen.

Ein ausreichender Schlagregenschutz ist weiterhin in der Regel gegeben bei:

- Nord bis Südorientierung der Fassade
- Zweischaligem Mauerwerk bzw. Mauerwerk mit Vorhangfassade
- Wänden mit abschirmender Nachbarbebauung oder großem Dachüberstand

Generell müssen Planungsbüros die Funktionsfähigkeit des Schlagregenschutzes überprüfen und ggf. Maßnahmen ergreifen, um dieses sicher zu stellen.

Bei ausreichendem Schlagregenschutz, so zeigen Praxismessung und Simulationen, sind Innendämmungssysteme (z.B. Rigips Rigitherm-System) ausreichend feuchteregulierend.

Weitere Planungshinweise werden im neuen WTA-Merkblatt 6-5 gegeben

Ist der Schlagregenschutz vorhanden und funktionsfähig, kann die Innendämmung weiter geplant werden.

2.1.3 Holzfeuchtemessung im Balkenkopf

Der Feuchtegehalt der Holzbalkenköpfe und des Streichbalkens entlang einer Außenwand, muss vor einer Sanierungsmaßnahme genau überprüft werden. Innendämmung dürfen nur ausgeführt werden, wenn das Holz einen geringeren Feuchtegehalt als 20 mas% aufweist und ohne Schäden (Holzschädlinge, Pilze) ist.

Bezüglich der Holzfeuchtemessung gibt es verschiedene Messvarianten, die diesbezüglich vom Planer zu bewerten und anzuwenden sind.

Bei den Messvarianten kann z.B. unterschieden werden zwischen

- der Darrprobe mit notwendiger Holzerstörung
- sowie der elektrischen Holzfeuchtemessung ohne Holzerstörung

Bei der elektr. Holzfeuchtigkeitsmessung, ist die Kernfeuchte des Holzes (teflonisierte Elektroden spitzen), sowie die Oberflächenfeuchte im Kontakt zum Mauerwerk zu messen. Ggf. muss hier durch Abstemmen von Mauerwerk ein Zugang zu der Messstelle geschaffen werden.

Zeigt die Analyse der Holzbalkenköpfe keine zu hohen Feuchtwerte an, kann davon ausgegangen werden, dass auch in Zukunft die Holzbalkenköpfe schadensfrei bleiben.

Ist der Holzfeuchteanteil im Balkenkopf im vorgegebenen Rahmen, kann die Innendämmung weiter geplant werden.

2.1.4 Luftumspülung des Holzbalkenkopfes im Außenmauerwerk

Eine Luftumspülung des Holzbalkenkopfes ist nur notwendig, wenn ein Trocknungsprozess durch eine zu hohe Baustofffeuchte notwendig ist oder der trockene Holzbalken keine Feuchte aus dem nassen Mauerwerk aufnehmen soll.

Ist der Balken sowie die Außenwand „normal Feucht“, muss der Balkenkopf auch nicht nachträglich durch eine Feuchtesperre im Auflager vom Mauerwerk getrennt werden oder ein Luftspalt um den Deckenbalken herum neu erstellt werden.



Wird bei der Diagnose kein Schaden festgestellt und der Schlagregenschutz zukünftig weiterhin aktiv ist, kann die Innendämmung weiter geplant werden.

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie befreien den Verarbeiter wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verarbeiter stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.

2.2 Bauphysikalische Grundlagen - Holzbalkendecke mit einer Innendämmung

2.2.1. Feuchte- und Temperaturverhalten Außenwand

Durch die Innendämmung wird der Energiestrom durch die Wand nach außen um ca. 70% reduziert. Dies bleibt nicht ohne Folgen für den Feuchtegehalt aller Bauteile. Hat die Bestandskonstruktion einen gewissen Feuchteverlauf, wird sich dieser durch eine Innendämmung erhöhen.

Der Temperaturverlauf des Holzbalkendeckenanschlusses mit Schnitt durch den Balken in der Außenwand, wird in Bild 7 dargestellt.

Ohne Innendämmung (linke Grafik) liegt der Balkenkopf in einem Temperaturfeld von 0°C bis 10°C. Die Oberflächentemperatur der Außenwand auf der Innenseite liegt bei ca. 15°C.

Mit einer Innendämmung (rechte Grafik) erhöht sich die Oberflächentemperatur der Gesamtwand auf ca. 19°C. Das Massivmauerwerk wird jedoch kälter und feuchter und der Holzbalkenkopf liegt nun in einem Temperaturbereich von -3°C bis 10°C. Der Bereich des Holzbalken, der den Dämmstoff durchstößt und dann im Bereich des Mauerwerks kommt, ist um ca. 1-4 °C wärmer als das Außenmauerwerk.

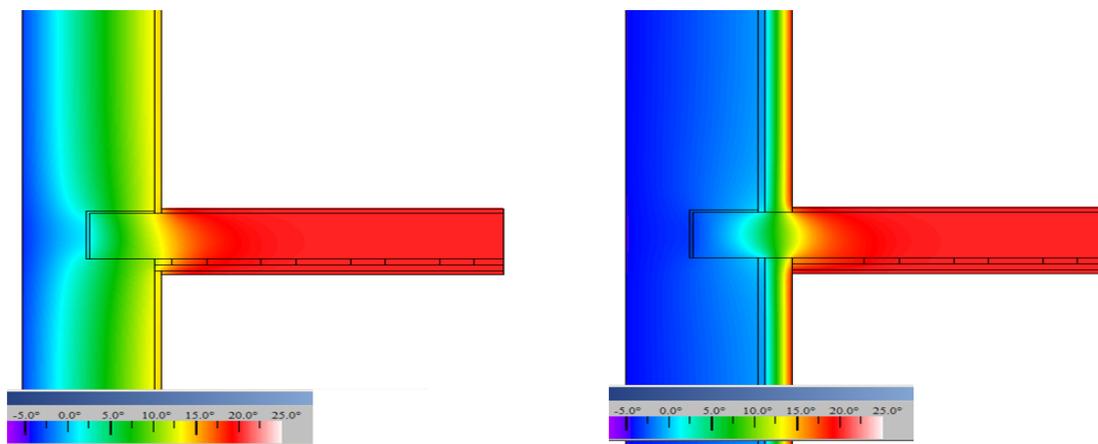


Bild 7: Temperaturfeld im Schnitt durch den Holzbalken bei einer Außentemperatur von -5°C und 20° Raumtemperatur einer Außenwand ($U= 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$) mit Holzbalkendecke (links) und mit Innendämmung ($U=0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$) (rechts) .

Nicht nur im Balkenkopf ändern sich die Temperaturverhältnisse, sondern auch auf der Innenoberfläche zwischen den Deckenbalken, im Bereich des Balkenzwischenraums (Gefach).

Hierzu werden im nächsten Abschnitt die folgenden Kriterien und Maßnahmen beschreiben.

- Oberflächentemperatur im Gefachbereich
- Holzfeuchtigkeit am Holzbalkenkopf

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie befreien den Verarbeiter wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verarbeiter stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.

2.2.2 Maßnahmen im Gefachbereich

Aufgrund der geänderten Temperaturverhältnisse in der Außenwand, ist die Oberflächentemperatur von $12,6^{\circ}\text{C}$ nach DIN 4108-2 maßgeblich. Hierbei ist zu beachten inwieweit die Oberflächentemperatur in der jeweiligen Konstruktion die Anforderungen zur Vermeidung von Schimmelwachstum einhalten wird.

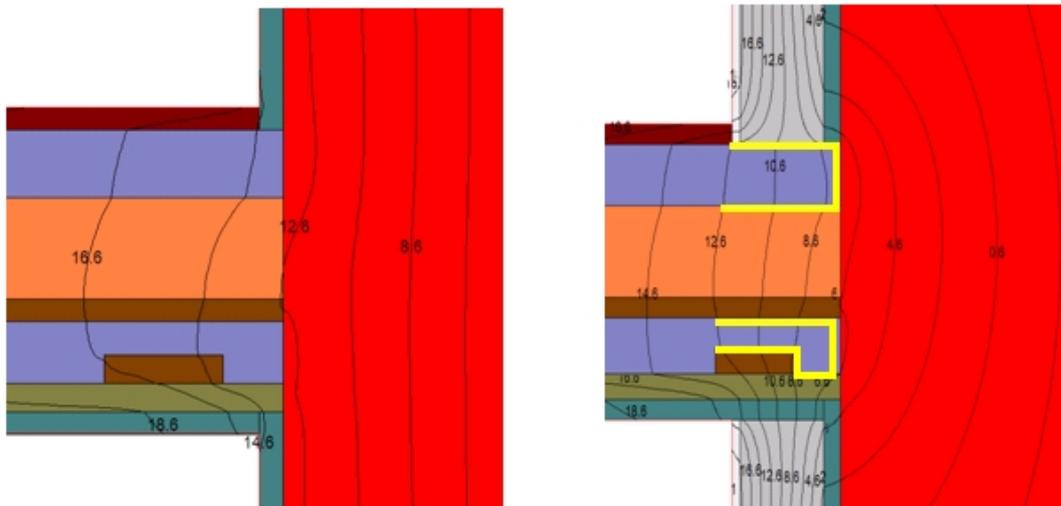


Bild 8: Isothermenverlauf im Schnitt durch den Gefachbereich einer Holzbalkendecke bei einer Außentemperatur von -5°C und 20° Raumtemperatur einer Außenwand ($U= 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$) mit Holzbalkendecke (links) und mit Innendämmung ($U=0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$) (rechts). Gelb die kritische Oberflächentemperatur ($< 12,6^{\circ}\text{C}$)

Der Isothermenverlauf ohne Innendämmung (Bild 8) weist im Gefachbereich der Holzbalkendecke eine Oberflächentemperatur von knapp über $12,6^{\circ}\text{C}$ auf. Hier ist Schimmelwachstum auf den Oberflächen nicht gegeben.

Wird jedoch eine zusätzliche Innendämmung von z.B. 8 cm im unteren bzw. oberen Bereich der Decke installiert, sinkt die Oberflächentemperatur im Gefachbereich der Außenwand deutlich ab und beträgt stellenweise nur noch $7,0^{\circ}\text{C}$ (gelbe Linien). Liegt das Material des Einschubs nicht an der Außenwand an, ist mit der gleichen (niedrigen) Oberflächentemperatur zu rechnen. Dadurch ist die Gefahr des Schimmelwachstums sehr hoch und eine zusätzliche Dämmschicht auf der Innenseite der Außenwand (Gefachdämmung) ist nun unumgänglich.

Die zusätzliche Dämmmaßnahme muss durch eine ununterbrochene bzw. getrennte Innendämmung über die Geschosshöhe erfolgen. In Ausnahmefällen kann die Innendämmung auch durch den Gefachbereich getrennt werden (Tabelle 9). Ausschlaggebend ist der U- Wert der alten Wand im Bereich des Gefachs.

Um den Temperatur- und Feuchteschutz des Holzbalkenkopfes konstruktiv zu erhöhen, sollte die Dämmstoffstärke der Gefachdämmung gegenüber der Dämmstoffstärke der Regelfläche deutlich geringer ausfallen.

Bei einer Innendämmung mit Rigitherm 032 mit den Dämmstoffstärken von 4-8 cm, sollte im Gefach die ThermoPlatte WLS 032 mit der Stärke von 2 cm eingebracht werden.

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie befreien den Verarbeiter wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verarbeiter stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.

Auf Grundlage des Bestandsmauerwerks sowie der einzubauenden Dämmstoffstärken, wurde in der Tabelle 9 die „Gefachsituation“ untersucht und dargestellt. Liegt ein konkretes Objekt im „Grenzbereich“, sollte eine objektspezifische Berechnung durchgeführt werden

	Rigitherm 032, 53 mm			Rigitherm 032, 73 mm			Rigitherm 032, 93 mm		
	U-Wert Gefach, Bestandswand			U-Wert Gefach, Bestandswand			U-Wert Gefach, Bestandswand		
	<0,9	0,9 -1,7	>1,7	<0,9	0,9 -1,7	>1,7	<0,9	0,9 -1,7	>1,7
Innen-dämmung oben + unten	Nein	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Innen-dämmung nur oben	Nein	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja
Innen-dämmung nur unten	Nein	Ja, unten bis Einschub, oben nicht not-wendig*	Ja	Nein	Ja, unten bis Einschub, oben nicht not-wendig*	Ja	Nein	Ja, unten bis Einschub, oben nicht not-wendig*	Ja
Nein = Keine Dämmung der Außenwand im Gefachhohlraum									
Ja = Einschub im Bereich der Außenwand entfernen und Außenwand dämmen.									
* = Falls der Einschub an der Außenwand nicht anliegt, wird der gesamte Bereich gedämmt.									

Tabelle: 9: Einbauempfehlung für eine Gefachdämmung auf der Außenwand (Randbedingungen: Außenluft -5°C und Raumluft 20°C, Übergangswiderstände innen 0,13 bzw. 0,1; außen 0,04 m²K/W).

2.2.3 Situation am Streichbalken (z.B. entlang der Giebelwand)

Der Hohlraum zwischen dem Balken und der Außenwand sollte ebenfalls mit einer ThermoPlatte WLS 032 in der Stärke von 2 cm gedämmt werden. Ist der Platz nicht vorhanden, kann dieses auch entfallen. Der Unterschied zur Gefachsituation ist der, dass der Lufthohlraum zwischen Wand und Holzbalken eingeschlossen ist und keinen Luftfeuchtetransport durch Konvektion aus dem Innenraum stattfindet.

Der Schlagregenschutz muss jedoch an dieser Stelle ebenfalls sichergestellt sein.

2.2.4 Holzfeuchtigkeitsverlauf am Holzbalkenkopf mit Innendämmung

Mit modernen 3 dimensionalen Berechnungsprogrammen ist es möglich, den Holzfeuchteverlauf eines Balkenkopfes im Verbund mit dem Mauerwerk zu berechnen. Die Berechnung ist zur Zeit nur „rotationssymmetrisch“ möglich, d.h. dass hier ein runder Balken im Mauerwerk eingebunden ist und Feuchteströme aus allen Richtungen den Holzfeuchteverlauf beeinflussen.

Bei der Betrachtung des Ergebnisses ist der Vergleich verschiedener Dämmsystemen auf den Feuchteverlauf des Holzbalkenkopfes von besonderem Interesse.

Die nachfolgende Grafik zeigt den Verlauf der feuchtesten Stelle des Holzbalkenkopfes an verschiedenen Konstruktionsvarianten

- ohne Innendämmung (schwarz),
- mit einer Zwischen-den-Balken-Dämmung „nach den Anforderungen der WTA-Fachwerkdämmung“ (ca. 2 cm) - Thermoplatte (blau)
- mit einer kapillar aktiven Dämmung (Mineralschaum- (rot) und Holzweichfaserdämmplatte (grün))

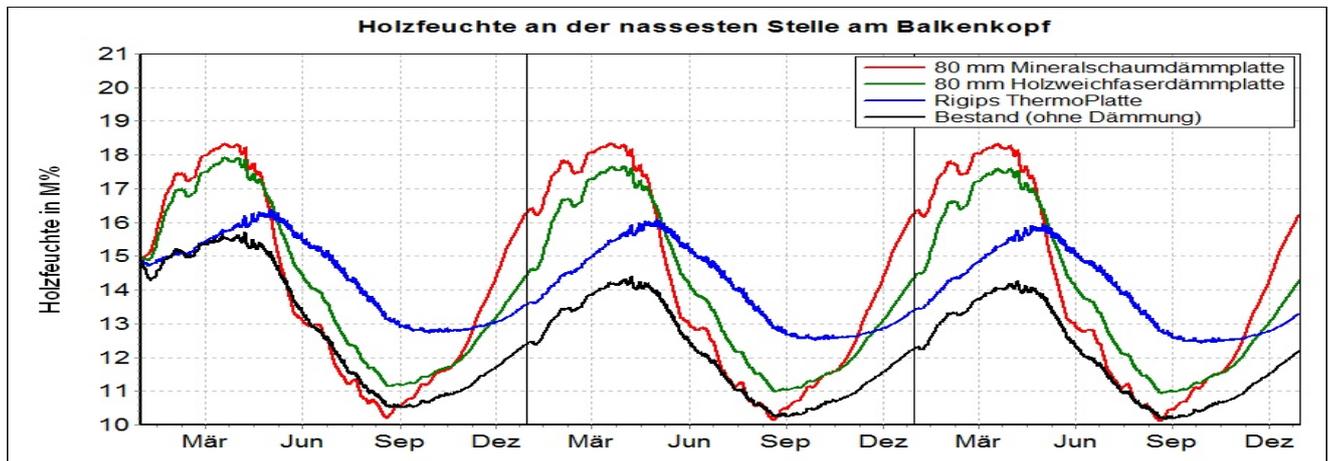


Bild 10: Feuchteverlauf am Holzbalkenkopf im Außenmauerwerk Das Mauerwerk besteht aus Vollziegel der Stärke von 36 cm, ohne Schlagregeneinfluss, Außenklima Passau Jahresmitteltemperatur: 7,5 °C, Innenklima: 20°C, 50% Luftfeuchte

Hierbei ist im Bild 10 festzustellen, dass der Feuchteverlauf des Holzbalkenkopfes (Holzfeuchte) mit der angebrachten ThermoPlatte gegenüber der ursprünglichen Wand ohne Innendämmung nur um ca. 2,5 mas% höher liegt. Der jahreszeitliche Schwankungsbereich der Holzfeuchte liegt bei nur ca. 3,5 mas%

Aus unserer Sicht nachteiliger ist dieses jedoch bei den sog. kapillar aktiven Dämmsystemen. Diese Dämmsysteme erhöhen die Holzfeuchte im Maximum um ca. 4,5 mas%. Die jahreszeitliche Schwankungsbreite liegt bei 7-8 mas%.

Sollte bei einer möglichen ungünstigeren und zulässigen Ausgangssituation mit einer Holzfeuchte von 20 mas.% eine Innendämmung im Herbst installiert werden, würde die Holzfeuchte auf ca. 27 - 28 mas.% steigen. Ein Bereich der eine unentdeckte Insektenentwicklung bzw. Holzzerstörung fördert.

„Kapillar aktive“ Dämmplatten, mit einem niedrigen μ -Wert, ergeben in dieser Situation keine höhere Sicherheit. Somit kann festgestellt werden, dass eine dampfbremsende Innendämmung, wie das Rigitherm- System, die bessere Lösung ist.

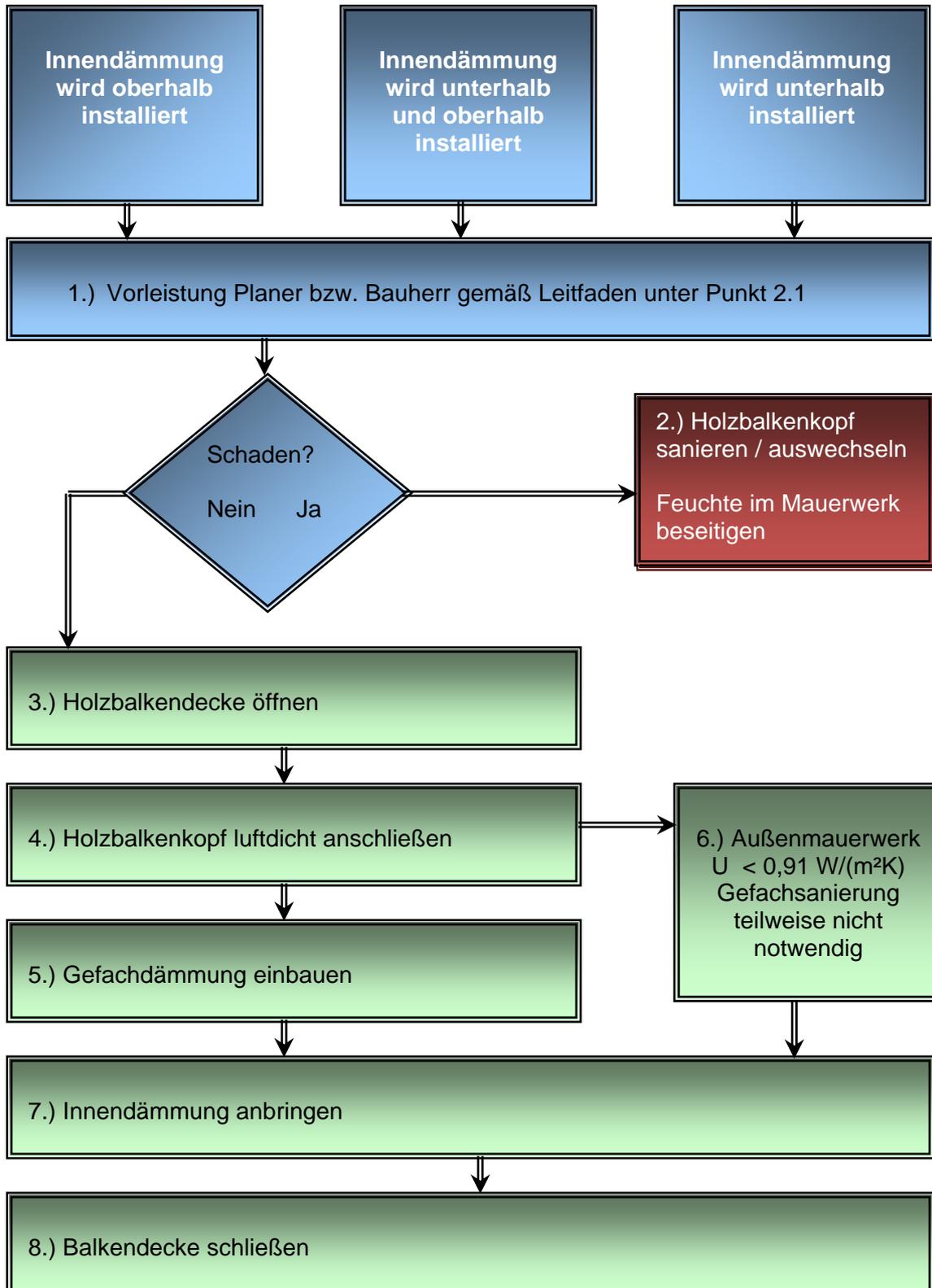
Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie befreien den Verarbeiter wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verarbeiter stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.

3.0 Zusammenfassung

Auf der Grundlage der momentan vorhandenen Praxisprojekte, sowie der dargestellten bauphysikalischen Berechnungen, ist eine sichere Innendämmung bei Holzbalkendecken bei fachgerechter Ausführung möglich. Um schadensfrei zu bleiben, muss die Vorleistung vor Ort sorgfältig erbracht werden und die Ausführung der Arbeiten von fachkundigem Personal durchgeführt werden.

Abschließend haben wir Ihnen nachfolgend ein Ablaufdiagramm für die bauphysikalisch richtige Sanierung der Decken als Leitfaden zusammengestellt. Hierbei sind die handwerklich richtigen Arbeitsschritte aufgearbeitet und dokumentiert.

3.1 Ablaufdiagramm Sanierung Holzbalkendecke mit Innendämmung



Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie befreien den Verarbeiter wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verarbeiter stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.

3.2. Montageablauf

1.) Vorleistung Planer bzw. Bauherr gemäß Leitfaden unter Punkt 2.1

Hierbei ist die Prüfung, sowie bauphysikalische Einordnung des Bestandsmauerwerks und der Balkenkonstruktion nach Leitfaden 2.1 notwendig.

Vorwiegend sollten die Holzbalkenköpfe stichprobenartig auf allen Gebäudeseiten von einer fachkundigen Person geprüft werden. Sollten keine Auffälligkeiten bezüglich der Holz- bzw. Wandfeuchte und/oder Fäule festgestellt werden, kann mit der Innendämmmaßnahme gemäß Punkt 3. fortgefahren werden.

Bei vorhandenen Schäden sind diese erst fachmännisch zu beseitigen.

2.) Holzbalkenkopf sanieren / auswechseln

Sollten Schäden am Holzbalkenkopf festgestellt werden, geht es in erster Linie um eine Haussanierung (-rettung). Da vor allem das flüssige Wasser die Holzfeuchte stark erhöht, ist es dringend geboten, die Ursachen zu klären und Wasser vom Holz fern zu halten. Ziehen Sie bitte daher unbedingt eine fachkundige Person zu rate. Nach vollständiger Schadensbehebung, mit Beseitigung der Feuchtequelle, kann mit der Innendämmmaßnahme unter Punkt 3. fortgefahren werden.

3.) Holzbalkendecke von oben oder unten bzw. durchgängig öffnen

Die Fußbodendielung wird in einem Bereich von ca. 20- 40 cm abgenommen, wenn eine Dämmung von „oben“ eingebaut wird. Ansonsten wird die Decke im Bereich der Außenwand von unten soweit geöffnet, bis eine gute Durchführung der u.g. Arbeiten möglich ist.

4.) Holzbalkenkopf luftdicht anschließen

Durch eine Innendämmung wird das Mauerwerk samt dem Balkenkopf kälter. Würde am Balkenkopf durch Undichtigkeiten warme Innenraumluft entlangstreifen, bestünde die Gefahr der Kondensation und einer damit verbundenen Befeuchtung des Mauerwerks sowie des Holzbalkenkopfes.

Ob ein Holzbalkenkopf wirklich durch diese Luftströme gefährdet ist, wird zur Zeit wissenschaftlich untersucht. Momentan ist es anerkannte Regel dass Luftströme vermieden werden müssen.

Ob überhaupt Maßnahmen des „Klebens und Dichtens“ notwendig sind, kann durch eine Unterdruckmessung festgestellt werden. Dazu ist keine komplizierte Luftdichtheitsmessung erforderlich, sondern es wird nur ein Gebläse in die Gebäudehülle eingebaut und ein Unterdruck erzeugt. Ist am Holzbalken ein Luftstrom fühlbar, müssen Maßnahmen ergriffen werden, um diesen Luftstrom so weit wie möglich zu minimieren. Wird keine Messung gemacht oder ist der o.g. Bereich luftdurchströmt, müssen die Holzbalken an das Innendämmungssystem (Dämmplatte) oder an das Außenmauerwerk bei nicht vorhandener Gefachdämmung luftdicht angeschlossen werden.

Ein luftdichter Anschluss bedeutet, dass die Dämmstoffplatten bzw. das Außenmauerwerk mit einer Abdichtungsmasse, hierfür empfiehlt sich z.B. VARIO Double Fit von ISOVER, an den Holzbalken gedichtet wird.

Vorhandene Risse im Holzbalken, müssen erst aufgebohrt und dann mit Dichtmasse ausgespritzt werden.

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie befreien den Verarbeiter wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verarbeiter stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.



Holzriss aufgebohrt und abgedichtet



Anschluss Double Fit - Holzbalken an Mauerwerk

5.) Gefachdämmung einbauen

Der Gefachbereich ist ohne speziellen Feuchtigkeitsnachweis mit 2 cm starker Rigips ThermoPlatte vollflächig zu verkleben. Das Außenmauerwerk muss gemäß der Matrix entweder vollständig mit Dämmstoff bzw. bis zum Einschub mit Dämmstoff überdeckt sein.

	Rigitherm 032, 53 mm			Rigitherm 032, 73 mm			Rigitherm 032, 93 mm		
	U-Wert Gefach, Bestandswand			U-Wert Gefach, Bestandswand			U-Wert Gefach, Bestandswand		
	<0,9	0,9 -1,7	>1,7	<0,9	0,9 -1,7	>1,7	<0,9	0,9 -1,7	>1,7
Innen-dämmung oben + unten	Nein	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Innen-dämmung nur oben	Nein	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja
Innen-dämmung nur unten	Nein	Ja, unten bis Einschub, oben nicht not-wendig*	Ja	Nein	Ja, unten bis Einschub, oben nicht not-wendig*	Ja	Nein	Ja, unten bis Einschub, oben nicht not-wendig*	Ja
Nein = Keine Dämmung der Außenwand im Gefachhohlraum									
Ja = Einschub im Bereich der Außenwand entfernen und Außenwand dämmen.									
* = Falls der Einschub an der Außenwand nicht anliegt, wird der gesamte Bereich gedämmt.									

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie befreien den Verarbeiter wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verarbeiter stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.

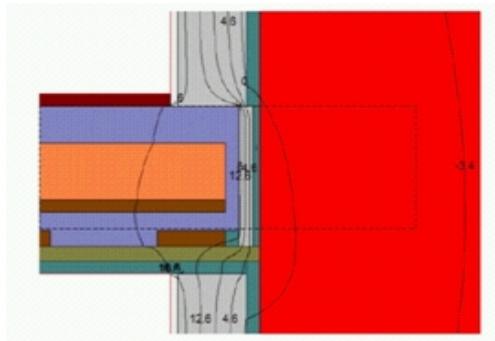


Bild 11: Dämmung mit ThermoPlatte über den gesamten Gefachbereich. Gefachöffnung von „oben“

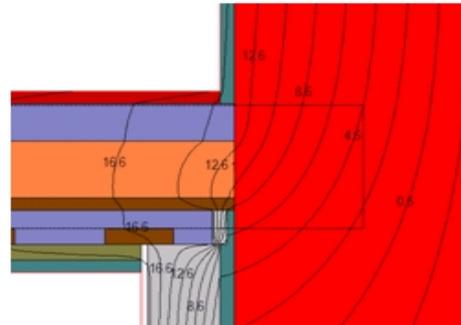


Bild 12: Dämmung mit ThermoPlatte nur im unteren Anschluß bis zum Einschub. Gefachdämmung von „unten“

6.) Außenmauerwerk $U < 0,90 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ Sanierung in Teilbereichen

Berechnungen mit THERM ergeben, dass auf eine Gefachdämmung verzichtet werden kann, wenn die Bestandswand einen Wärmedurchlasswiderstand $< 0,9 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ aufweist **und** die Holzbalkenköpfe schadensfrei und ohne Luftdurchströmung in der Außenwand liegen.

Aufgrund einer möglichen Luftdurchströmung, muss objektspezifisch und unter Berücksichtigung aktueller Forschungsergebnisse der Zwischenbereich zwischen dem Holzbalkenkopf und der Außenwand geschlossen werden. Hierzu sollten die Arbeitsschritt unter Punkt 4. beachtet werden. Zur Verdeutlichung hier noch einmal die Verfahrensweise bei U-Werten der Bestandswand im Einschubbereich $< 0,9 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ in der unteren Tabelle:

	Rigitherm 032, 53 mm			Rigitherm 032, 73 mm			Rigitherm 032, 93 mm		
	U-Wert Gefach, Bestandswand			U-Wert Gefach, Bestandswand			U-Wert Gefach, Bestandswand		
	$< 0,9$			$< 0,9$			$< 0,9$		
Innen-dämmung oben + unten	Nein			Nein			Ja		
Innen-dämmung nur oben	Nein			Nein			Nein		
Innen-dämmung nur unten	Nein			Nein			Nein		
Nein = Keine Dämmung der Außenwand im Gefachhohlraum									

7.) Innendämmung anbringen

Bei einer nicht notwendigen Gefachdämmung, ist nur die Installation der Innendämmung Rigitherm 032 in der gewünschten Stärke bis unter die Decke bzw. über dem Boden notwendig.

Nach abgeschlossener Dämmmaßnahme des Zwischendeckenbereichs kann die Innendämmung angeschlossen werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass der Übergang zwischen der Thermoplatte und der Verbundplatte Rigitherm 032 dicht gestoßen und aufgrund von Wärmebrücken nicht mit Klebemörtel verfüllt werden darf.

Grundlage für die Montage sind hier die Verarbeitungsrichtlinien der Saint- Gobain Rigips GmbH.

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen technischen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie befreien den Verarbeiter wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen und stellen nur allgemeine Richtlinien dar. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Verarbeiter stets in eigener Verantwortung zu beachten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.

8.) Balkendecke wieder schließen

Nach den durchgeführten Arbeiten kann die Balkendecke abschließend wieder geschlossen werden.