

## 1/5

### KG 350 Decken/Horizontale Baukonstruktionen

#### Decken/Horizontale Baukonstruktionen – Anforderungen

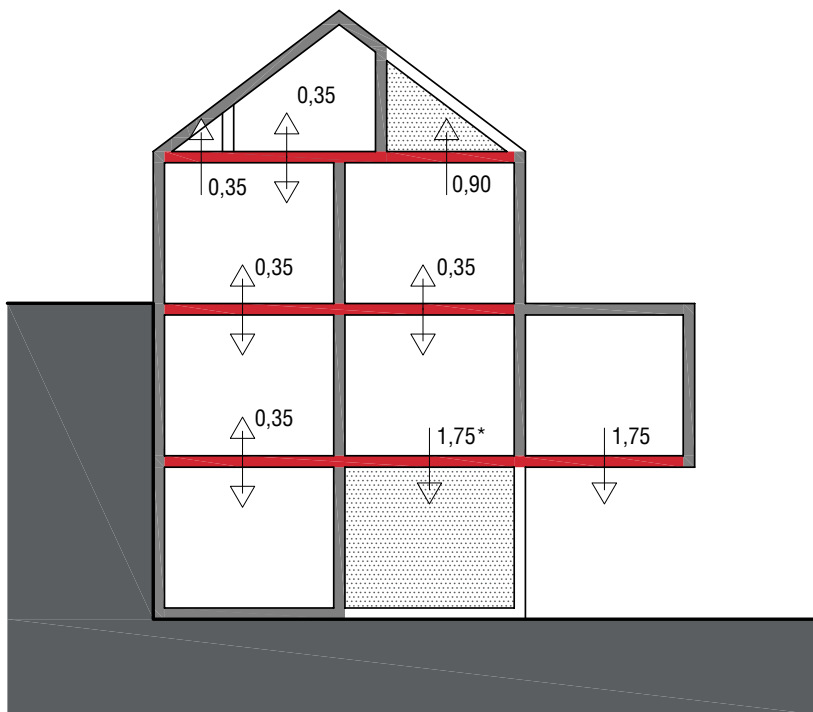
Decken als horizontale Baukonstruktionen gehören zur thermischen Gebäudehülle, wenn sie die Räume und Aufenthaltsräume

- ▶ als oberste Geschossdecke gegen einen unbeheizten Dachraum,
- ▶ gegen Außenluft nach unten, z.B. bei Erkern, Loggien, zurückspringenden Fassadenteilen, überbauten Durchfahrten oder Durchgängen, Tiefgaragen,
- ▶ als Geschossdecke gegen einen unbeheizten Raum nach unten, z.B. bei Kellerdecken, wenn der Keller nicht ausgebaut ist,

abgrenzen.

An solche Decken werden diverse Anforderungen gestellt. Neben den statischen Anforderungen sind dies vor allem bauphysikalische Anforderungen:

- ▶ **Wärmeschutz**  
Neben den Anforderungen des GEG gibt die DIN 4108 die Mindestanforderungen vor.
- ▶ **Luftdichtheit**  
Die luftdichte Ausführung eines Gebäudes ist im GEG festgelegt.
- ▶ **Feuchteschutz**
- ▶ **Brandschutz**  
Decken müssen als tragende und raumabschließende Bauteile im Sinne der Anforderungen der Bauordnungen im Brandfall ausreichend lange standsicher und widerstandsfähig gegen die Brandausbreitung sein.



**Bild 1:** Mindestwärmedurchlasswiderstände nach DIN 4108-2: Decken  
\* R 0,90 m²K/W gegen nicht beheizten Kellerraum

- Schallschutz  
Die DIN 4109 beinhaltet die Schallschutzanforderungen, die ursprünglich festgelegt wurden, um Menschen in Aufenthaltsräumen vor unzumutbaren Schallübertragungen zu schützen.

**Anforderungen des GEG**

Folgende Anforderungen des GEG an die Decken gegen unbeheizte Räume nach oben oder unten und gegen die Außenluft nach unten gelten für bestehende Gebäude.

Tab. 1: Anforderungen des GEG an Decken

	Wärmedurchgangskoeffizient $U_{max}$ [W/(m²K)]	
	Wohn- und Nichtwohngebäude Solltemperatur $\geq 19\text{ °C}$	Nichtwohngebäude Solltemperatur 12 bis $< 19\text{ °C}$
<b>Decken gegen unbeheizte Dachräume</b>		
Ersatz oder erstmaliger Einbau	0,24	0,35
Aufbau oder Erneuerung von Bekleidungen oder Verschalungen oder Einbau von Dämmschichten auf der kalten Seite von obersten Geschossdecken	0,24	0,35
<b>Decken, die Räume nach unten zur Außenluft abgrenzen</b>		
Ersatz oder erstmaliger Einbau	0,24	0,35
<b>Decken, die Räume nach unten zu unbeheizten Räumen abgrenzen</b>		
Ersatz oder erstmaliger Einbau	0,30	keine Anforderung
Anbringen von Deckenbekleidungen auf der Kaltseite	0,30	keine Anforderung
Aufbau oder Erneuerung von Fußbodenaufbauten auf der beheizten Seite	0,50	

**Dämmung der obersten Geschossdecke**

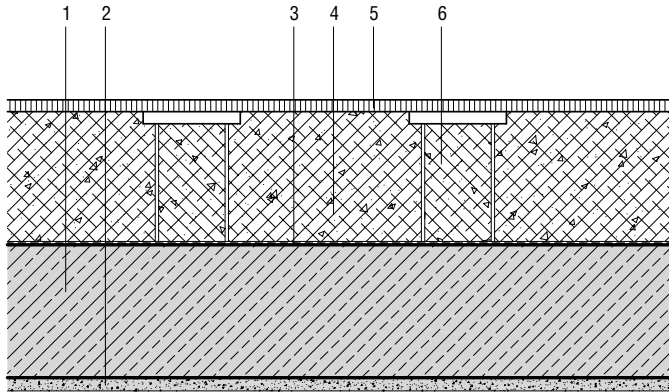
Aus wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Sicht sollten bereits vorhandene Dämmstofflagen, wenn möglich, belassen werden. Der alte Dämmstoff sollte jedoch trocken und schimmelfrei sein. Die Entsorgung wäre unwirtschaftlich, da der Rückbau und die Deponierung zusätzliche Kosten verursachen. Außerdem würde unnötiger Abfall entstehen; Arbeiter und Benutzer der Gebäude würden unnötig mit Staub, Fasern und dergleichen belastet.

**Massive Decke**

Viele Gebäude aus den 1960er- bis 1970er-Jahren haben eine nicht gedämmte Betondecke mit einem U-Wert von  $> 2,5\text{ W/(m}^2\text{K)}$ , die den oberen thermischen Abschluss bildet. Bei der nachträglichen Dämmung dieser Bauteile ist darauf zu achten, dass die Durchdringungen (Luftkanäle, Kabel, Rohrleitungen) luftdicht verschlossen werden. Schornsteine müssen mit unbrennbaren Dämmstoffen umgeben werden (Baustoffklasse A1).

Das maschinelle Aufblasen von Dämmstoffen stellt eine sehr einfache, sichere und preiswerte Maßnahme dar, um massive Decken zu dämmen. Ein Vorteil liegt darin, dass die Dämmdicke beliebig hoch sein kann, da der Raum nicht wie bei Hohl-schichten von Wänden begrenzt wird. Daher kann ein günstiger Dämmstoff mit mittlerem Dämmwert gewählt werden. Die günstigsten bei dieser Maßnahme verwendbaren Dämmstoffe sind einblasbare Zellulose und Glaswolle. Die Kosten pro Zentimeter Dämmdicke und Quadratmeter liegen bei etwa 0,50 bis 0,60 €, wenn die genannten Dämmstoffe verwendet werden.

Falls eine Begehbarkeit erwünscht ist, ist die Dämmhülzenkonstruktion die optimale Lösung. Dabei werden mit Dämmstoff gefüllte Dämmhül-sen auf die massive Decke gestellt. Darauf werden Holzwerkstoffplatten verlegt, sodass ein Hohlraum in gewünschter Höhe entsteht. Dieser wird mit Einblasdämmstoff verfüllt. Der Mehrpreis der „Begehbarkeit“ gegenüber dem offenen Aufblasen liegt bei ca. 15 bis 25 €/m².



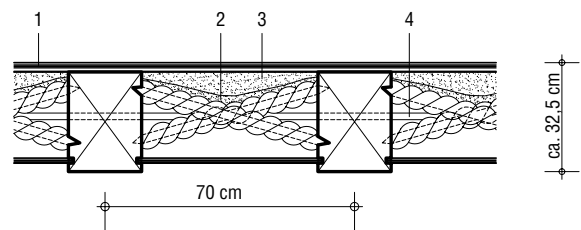
**Bild 2:** Dämmung der obersten massiven Geschossdecke, Dämmhülsekonstruktion, als begehbare Fläche

**Holzbalkendecken**

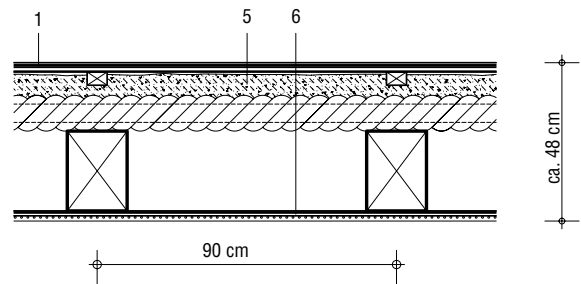
Die *Windelbodendecke* gehört zu den ältesten Konstruktionen. Es werden unterschieden:

- ▶ Kreuzstakendecken
- ▶ gestreckte Stakendecken
- ▶ Decken mit ganzen Windelböden
- ▶ Decken mit halben Windelböden

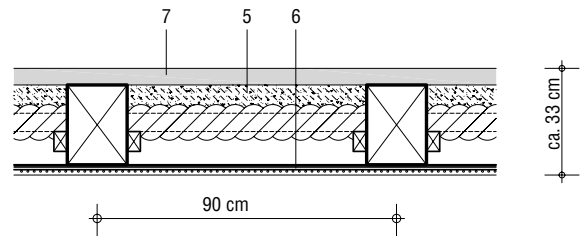
Kreuzstakendecke



Windelbodendecke



Windelbodendecke



- |                  |  |
|------------------|--|
| 1 Dielung        | 5 Strohlehm  |
| 2 Lehmverstrich  | 6 Schalbretter, Rohrschilfmatten verputzt, d = insg. 40 mm |
| 3 Sandauffüllung | 7 Gipsestrich, d = 50 mm                                   |
| 4 Zuganker       |  |

**Bild 3:** Staken- und Windelbodendecke

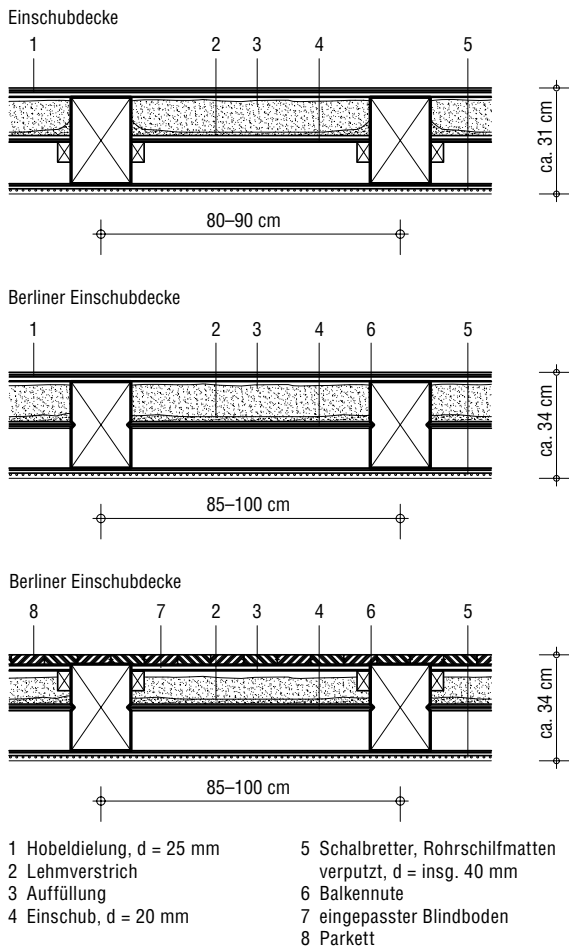
Die Einschubdecke ist bis etwa 1950 die am häufigsten anzutreffende Ausführung. Der Einschub wird auch als Streif- oder Fehlboden bezeichnet. Er bestand aus Schwarten mit Strohlehmverstrich und einer Ausfüllung aus Lehm, Sand oder Koksschlacke. Der Einschub liegt auf seitlich an den Balken angenagelten Latten. Die Unterseite wurde zumeist mit Schalbrettern verkleidet, mit Rohr-, Ziegeldraht- oder Spalierlattengewebe überspannt und geputzt.

Zwischendecken aus Tuff- und Schwemmsteinen verfügten bei geringer Eigenlast über gute wärme- und schalldämmende Eigenschaften.

Zwischendecken aus Formziegeln wurden oft in feuchten Räumen, wie z.B. Ställen, eingesetzt. Die Balkenfelder wurden gewölbartig oder dachförmig ausgemauert. Es gab vielfältige Konstruktionen, bei denen die Balkenabstände mit leichtem Steinmaterial oder mit Hohlsteinen ausgemauert wurden.

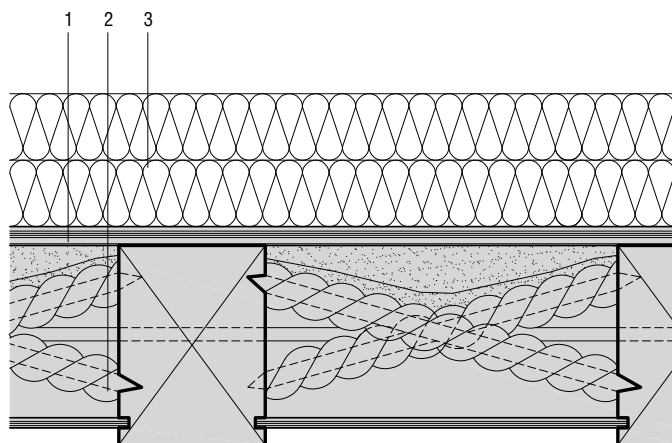
Die Dämmwirkung solcher Decken ist meist schlecht. Eine nachträgliche Dämmung ist möglich, jedoch ist dabei zu entscheiden, ob vorhandene Einschübe verbleiben sollen. Falls die Hohlräume unterhalb und oberhalb des Einschubs kleiner als 4 cm sind, können sie auch mit EPS-Granulat nicht verfüllt werden. Um eine Hinterlüftung zu verhindern, muss der Hohlraum an den offenen Enden oder Übergängen zum Schrägdach luftdicht verstopft werden. Dabei wird punktuell Dämmstoff eingeblasen, der wenige Zentimeter in den Hohlraum vordringt. Nur so kann der auf den Dielenbrettern aufgebrachte Dämmstoff wirksam sein. Aufgrund der eventuell anfallenden Feuchtigkeit muss als Verstopfung der Hinterlüftung entweder Zellulose oder ein kapillaraktiver Stopfdämmstoff verwendet werden. Dadurch wird die Feuchtigkeit verteilt und eine Schimmelbildung wird verhindert.

Wenn die Holzdecke keinen Einschub aufweist bzw. der Einschub aus anderen Gründen entfernt werden musste, ist der Hohlraum zwischen Decke und Dielenbrettern meist breit genug, um ihn mit einem faserförmigen Einblasdämmstoff auszublasen. Falls der Hohlraum nicht hoch genug sein sollte, wird die Dielung entfernt und die Kehlbalken werden eventuell aufgedoppelt. Schon die Füllung des Hohlraums mit Zellulose vermindert den Wärmedurchgang auf unter  $0,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Durch diese Maßnahme werden die Anforderungen des GEG ungeachtet der Dämmdicke als erfüllt angesehen (Hohlschichtenprivileg). Aus ökonomischen Gründen sollte zusätzlich auf die Decke weiterer Dämmstoff installiert werden.



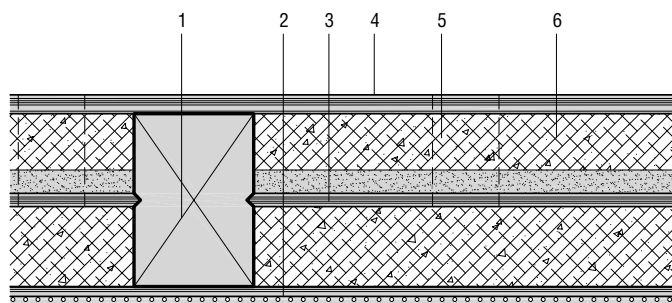
**Bild 4:** Einschubdecken

Zwischendecken aus Gips- und Gipshohldielen fanden ebenfalls Anwendung, weil sie über ein verhältnismäßig geringes Eigengewicht verfügten und leicht zu verarbeiten waren.



- 1 oberseitige Dielung, Bestand
- 2 Kreuzstakendecke, Bestand, intakt
- 3 Dämmauflage, zweilagig, Mineralwolle, diffusionsoffen

**Bild 5:** Dämmung der obersten Geschossdecke zu einem belüfteten Dachraum mit Dämmauflage aus Mineralwolle



- 1 Deckenbalken, Bestand
- 4 oberseitige Dielung, Bestand
- 2 Schalbretter mit Putzträger und Deckenputz, Bestand
- 5 Einblasöffnung
- 3 Deckeneinschub mit Lehmverstrich und Sandauffüllung, Bestand
- 6 Einblasdämmstoff

**Bild 6:** Dämmung der obersten Geschossdecke zu einem belüfteten Dachraum mit Einblasdämmung

Bei der Dämmung der obersten Geschossdecke ist die Dämmung der *Dachbodenerschließung* auf keinen Fall zu vernachlässigen. Bei einer Bodenluke wird der beheizte Raum nur von einer dünnen Holzwerkstoffplatte vom unbeheizten Raum getrennt. Um dieses Problem zu beheben, wird entweder eine neue, gut gedämmte und luftdichte Bodentreppe installiert oder eine Hochleistungsdämmplatte in der technisch größtmöglichen Dicke an der Bodenluke angebracht.

**Decken mit Außenluft von unten**

Eine effiziente Dämmstufe kann eigentlich nur durch die unterseitige Dämmung erreicht und sollte daher auch als Normalfall angestrebt werden. Eine raumseitige Dämmung (Erneuerung des Bodenaufbaus) kann jedoch z.B. bei Erkern an denkmalgeschützten Gründerzeit- oder Jugendstilfassaden vorkommen.

**Hinweis:** In diesem Fall liegt der einzuhaltende Wärmedurchgangskoeffizient bei 0,50 W/(m<sup>2</sup>K).

## 3/1.1

## Denkmalgeschütztes Gasthaus in Straubing (1787)



Steckbrief	
Bauherr	Dres. Eva-Maria Christ-Kiefl und Matthias Kiefl
Entwurf und Projektleitung	Pielmeier architekten
Tragwerksplanung	Kiefl und Rösch GmbH
Grundstücksfläche	2.444 m <sup>2</sup>
Hauptnutzfläche	780 m <sup>2</sup> (mit Erweiterungsbau)

Steckbrief	
Bruttogeschossfläche	945 m <sup>2</sup>
Gesamtbaukosten (brutto)	1.600.000 € netto (KG 300–400)
Erbauungszeit	1787, überformt 1867
Bauzeit	2013 bis 2015

### Projektbeschreibung

Das denkmalgeschützte Anwesen liegt am Stadtrand von Straubing. Das Erscheinungsbild des langgestreckten zweigeschossigen Massivbaus wird durch sein großes Mansardwalmdach geprägt. Die beiden Ecktürmchen auf der Straßenseite mit ihren Zwiebeltürmen fügen sich harmonisch in diese gewaltige Dachkonstruktion ein.

Das Gebäude wurde über die Jahrhunderte mehrfach überformt und verändert. Die ältesten Teile des Gebäudes stammen aus dem späten 18. Jahrhundert. Damals wurde es als Jagdschlösschen erbaut und auch über lange Zeit als solches genutzt. In den 70er-Jahren des 19. Jahrhunderts wurde es ein Gasthaus. In dieser Zeit wurden verschiedene teils auch gravierende Veränderungen vorgenommen. Die ehemalige Durchfahrt wurde geschlossen, die Geschossdecke zwischen Erd- und Obergeschoss wurde angehoben. Im Norden wurde ein Anbau mit Treppenhaus errichtet. Aus dieser Zeit stammen auch die Fensteröffnungen mit den Rundbögen im Erdgeschoss und die Fensteröffnungen im Obergeschoss.



**Bild 1:** Gebäude vor der Sanierung, Giebel mit rückwärtigen Anbauten



**Bild 2:** Gebäude nach der Sanierung, Straßenseite

Die ursprüngliche Raumaufteilung aus dem 18. Jahrhundert ist nicht mehr erhalten. Lediglich der üppige Dachstuhl ist noch nahezu unverändert aus seiner Entstehungszeit erhalten geblieben.

In den 70er-Jahren des 20. Jahrhunderts wurde für die Gaststättennutzung im Erdgeschoss eine Erweiterung für eine Kegelbahn hinzugefügt.

Nachdem die Gaststätte geschlossen worden war, stand das Anwesen einige Jahre leer. Nach denkmalgerechter Sanierung und der Errichtung eines neuen Erweiterungsbaus wird das Gebäude seit 2015 nun als Wohnhaus genutzt.

### Konstruktions- und Maßnahmenbeschreibung

Im Wesentlichen lassen sich alle durchgeführten Maßnahmen am Bestand unterteilen in:

- ▶ baukonstruktive Maßnahmen zur energetischen Aufwertung der Gebäudehülle
- ▶ Maßnahmen zur Verbesserung der Nutzungssituation
- ▶ flankierende baukonstruktive Maßnahmen
- ▶ Maßnahmen der Gebäudetechnik

### Maßnahmen zur energetischen Aufwertung der Gebäudehülle des Altbaus

- ▶ Trockenlegung der Außenwände im Mauer sägeverfahren, Einbau einer Horizontalsperre
- ▶ Erhalt der Fassadengliederung durch Verwendung einer Innendämmung aus perlitegefüllten Ziegeln
- ▶ Erneuerung der Fenster nach historischem Vorbild entsprechend den Anforderungen
- ▶ Einbau einer Aufsparrendämmung in einer Stärke von 180 mm
- ▶ Neueinbau der Bodenplatten mit 300 mm Glas-schaumschotterschicht unterhalb der Bodenplatten und insgesamt 110 mm Dämmschicht in der neuen Fußbodenkonstruktion

### Baukonstruktive Maßnahmen zur Aufwertung der Nutzungssituation

- ▶ Rückbau der Anbauten aus dem 19. und 20. Jahrhundert
- ▶ Integration der Treppe im Vorderhaus
- ▶ Umstrukturierung im Innern des Erd- und Obergeschosses nach den Erfordernissen der Nutzer, Erhalt der tragenden Bauteile
- ▶ Verstärkung der Deckenbalken der bestehenden Holzbalkendecken
- ▶ Neuaufbau der Fußbodenkonstruktionen auf den Holzbalkendecken
- ▶ Erhalt der Fassadengliederung
- ▶ zugemauerte Fensteröffnungen wurden wieder freigelegt
- ▶ Einbau von Dachgauben in Abstimmung mit dem Denkmalamt

### Flankierende bauliche Maßnahmen

- ▶ Erneuerung der Dacheindeckung
- ▶ Ergänzung des Dachrandgesimses in den Bereichen der ehemaligen Anbauten
- ▶ Wiederherstellen der Turmspitzen und Neuverblechung der Zwiebdächer
- ▶ Erhalt des Baumbestands des ehemaligen Biergartens

Auf den Erhalt und die Wiederherstellung der Fassade wurde großer Wert gelegt. Daher war das Aufbringen einer Wärmedämmung von außen keine

Option. Die Bestandswände mit Stärken von 45 bis 65 cm wurden zunächst durch den Einbau einer Horizontalsperre trockengelegt. Die Verbesserung der energetischen Qualität der Außenwände erfolgte durch eine innere Vorsatzschale aus perlitegefüllten Ziegeln. Diese sind diffusionsoffen und haben gute kapillaraktive Eigenschaften und sind zudem mechanisch widerstandsfähig. Gleichzeitig konnten mit dieser Vorsatzschale auch die Unebenheiten des alten Mauerwerks ausgeglichen werden. Im Gegensatz zu anderen Innendämmsystemen wird der Ziegel nicht an die Wand geklebt. Die Wandschale steht im Prinzip frei vor der Außenwand. Intakte Bestandputze müssen dann i.d.R. nicht entfernt werden. Die Fuge zwischen Bestandswand und neuer Vorsatzschale wird durch das Einbringen eines Hinterfüll- oder Anlegemörtels hohlraumfrei verfüllt. Die Rauminnenseite wird wie bei einem Neubau verputzt.



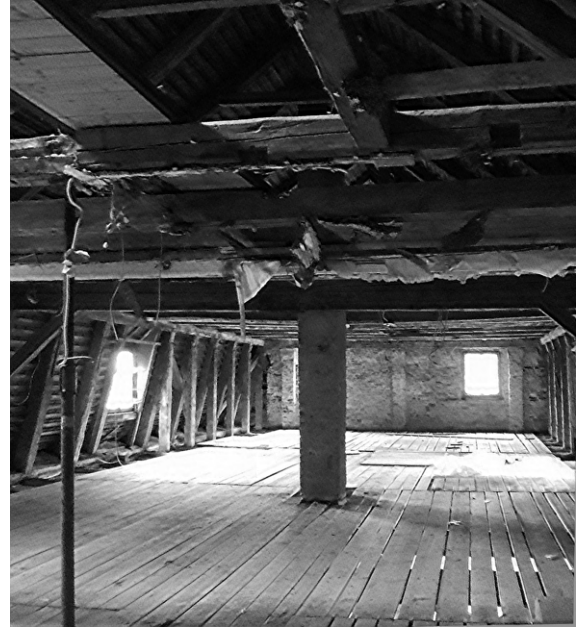
Bild 3: Bestandsaußenwände von innen





**Bild 4:** Nach der Sanierung und Innendämmung

Die vorhandenen Holzbalkendecken wiesen erhebliche Verformungen auf. Aufgrund dieser Durchbiegungen mussten sie zunächst statisch ertüchtigt werden. Außerdem wurden Ausgleichshölzer aufgebracht, um die Durchbiegungen zu egalisieren. Der neue Fußbodenaufbau sollte anschließend die Ebenheit wiederherstellen, gleichzeitig sollte er so schlank wie möglich ausgebildet werden. Zum Einsatz kamen hier freitragende Schwalbenschwanzbleche. Diese werden quer zur Tragrichtung der Deckenbalken verlegt und haben eine Profilhöhe von 16 mm. Sie werden anschließend mit Zementestrich ausgegossen, dabei muss eine Überdeckung von mindestens 35 mm über dem Oberflansch der Schwalbenschwanzplatten gewährleistet sein. Die Entkopplung der Estrichplatte erfolgt über spezielle Dämmstreifen, die auf den Holzbalken verlegt werden.



**Bild 5 und 6:** Dachraum von innen, vor der Sanierung



Bild 7 und 8: Dachraum von innen, nach der Sanierung

Der eindrucksvolle Dachraum wurde bisher nicht genutzt. Das Gebälk wurde in Abstimmung mit dem Denkmalamt behutsam saniert, schadhafte Balken wurden ausgetauscht. Die Dachkonstruktion wurde sichtbar belassen. Dies gelang durch den Einsatz einer Aufsparrendämmung.

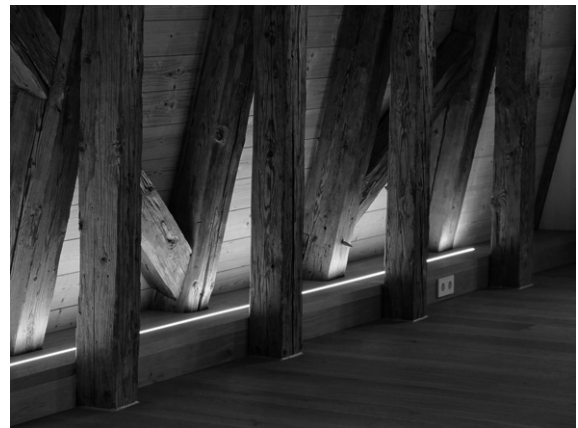


Bild 9: Inszenierung des Dachtragwerks

### Bauphysikalische Situation

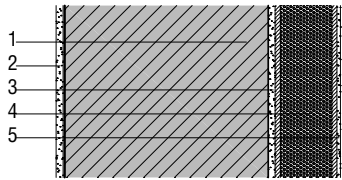
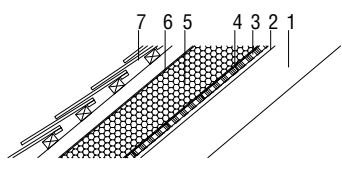
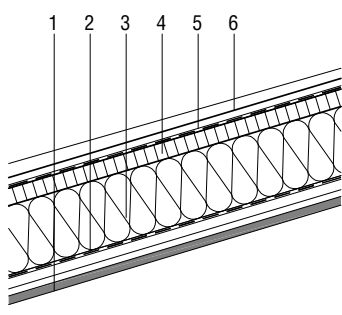
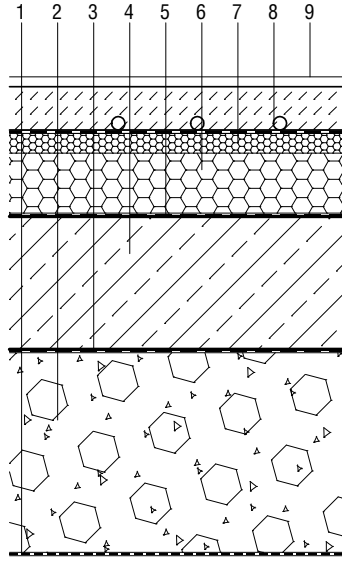
Der Nachweis für das Bestandsgebäude wurde anhand von Einzelbauteilnachweisen geführt. Für den neuen Anbau wurde eine Bilanzierung erstellt, deren Ergebnisse in nachfolgender Tabelle 1 dargestellt sind.

Tab. 1: Kenndaten Nachweis für den Neubauteil

Gebäudekennwerte		
wärmeübertragende Umfassungsfläche		589 m <sup>2</sup>
beheiztes Bauwerksvolumen		453 m <sup>3</sup>
A/V		1,3 m <sup>-1</sup>
Gebäudenutzfläche A <sub>N</sub>		145 m <sup>2</sup>
Wärmebrückenfaktor		0,05 W/m <sup>2</sup> K
Berechnungsgrößen		
Jahres-Primärenergiebedarf, vorhanden	Q' <sub>p</sub>	67,22 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Anlagenaufwandskennzahl	e <sub>p</sub>	0,87
spezifischer Transmissionswärmeverlust, vorhanden	H <sub>T</sub>	0,40 W/(m <sup>2</sup> K)
Jahres-Endenergiebedarf	Q <sub>n</sub>	10.157 kWh/a
Energieträger 1: Erdgas		9.453 kWh/a
Energieträger 2: Hilfsenergie Strom		704 kWh/a

Nachfolgende Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Einzelbauteile des Bestandsgebäudes.

Tab. 2: Bauphysikalische Kennwerte Einzelbauteile des Bestandsgebäudes nach der Sanierung

Bauteilbezeichnung	Bauphysikalische Kennwerte nach DIN EN ISO 6946 U [W/m²K]	Skizze	
Außenwand, Bestand	0,310		<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Bestandsaußenwand aus Mauerwerk aus Vollziegeln, Hochlochziegeln und Füllziegeln, d = 300–600 mm</li> <li>2 Außenputz</li> <li>3 Anlege- und Hinterfüllmörtel</li> <li>4 Porenbeton-WDF, WLG 045, d = 120 mm</li> <li>5 Innenputz</li> </ol>
Dach	0,170		<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Dachtragwerk</li> <li>2 Ausgleichshölzer</li> <li>3 Schalung, 1-seitig gehobelt, d = 30 mm</li> <li>4 Dampfbremse</li> <li>5 Aufsparrendämmung, WLG 035, druckfest, d = 180 mm</li> <li>6 Kaschierung der Aufsparrendämmung als wasserführende Schicht</li> <li>7 Dacheindeckung aus Biberschwanzziegeln auf Lattung, Konterlattung</li> </ol>
Gauben	0,230		<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Innenbekleidung aus Gipskarton</li> <li>2 Dampfbremse oder OSB-Platte, geklebt</li> <li>3 Dämmung zwischen Gaubensparren, WLG 024, d = 100 mm</li> <li>4 Schalung, d = 24 mm</li> <li>5 diffusionsoffene Abdeckbahn</li> <li>6 Stehfalzdeckung, Titanzink</li> </ol>
Bodenplatte	0,270		<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Geotextil</li> <li>2 Glasschaumschotter, d = 300 mm</li> <li>3 Trennlage</li> <li>4 Bodenplatte aus Stahlbeton, d = 200 mm</li> <li>5 Abdichtung der Bodenplatte, Bitumenschweißbahn</li> <li>6 Fußbodendämmung, WLG 035, d = 90 mm</li> <li>7 Trittschalldämmung, WLG 040, d = 30 mm</li> <li>8 Zementestrich, d = 65 mm</li> <li>9 Bodenbelag, 15 mm</li> </ol>
Fenster	1,300	–	

### 3/1.1.1

## Denkmalgeschütztes Gasthaus in Straubing (1787) – Konstruktionsdetails

Alle aufgelisteten Konstruktionsdetails finden Sie auf CD. Die grau hinterlegten Konstruktionsdetails sind zusätzlich farbig abgedruckt.

Sockeldetail

Fensteranschluss

Deckenanschluss

Fußpunkt, Gaube

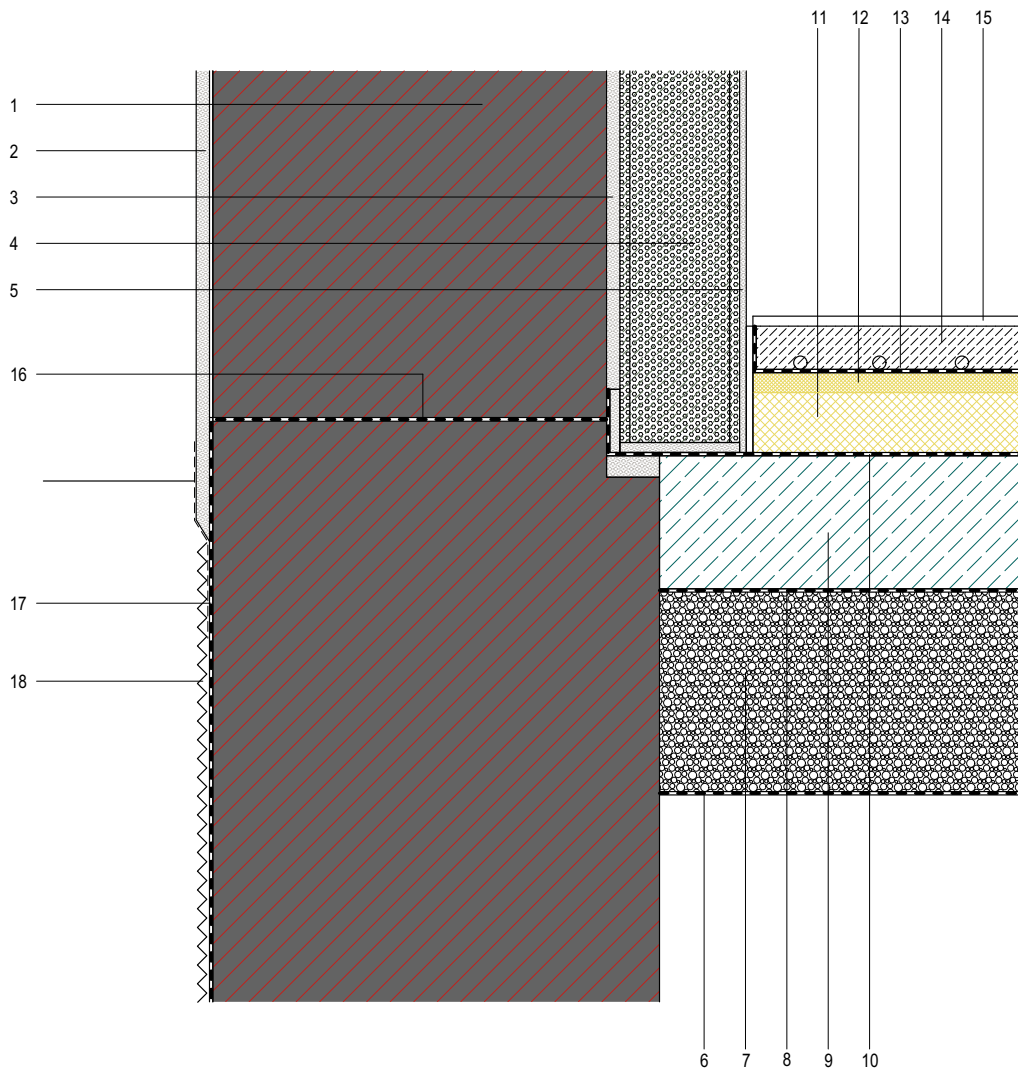
Oberer Gaubenschluss

Traufe

Mansardtraufe

## Sockeldetail

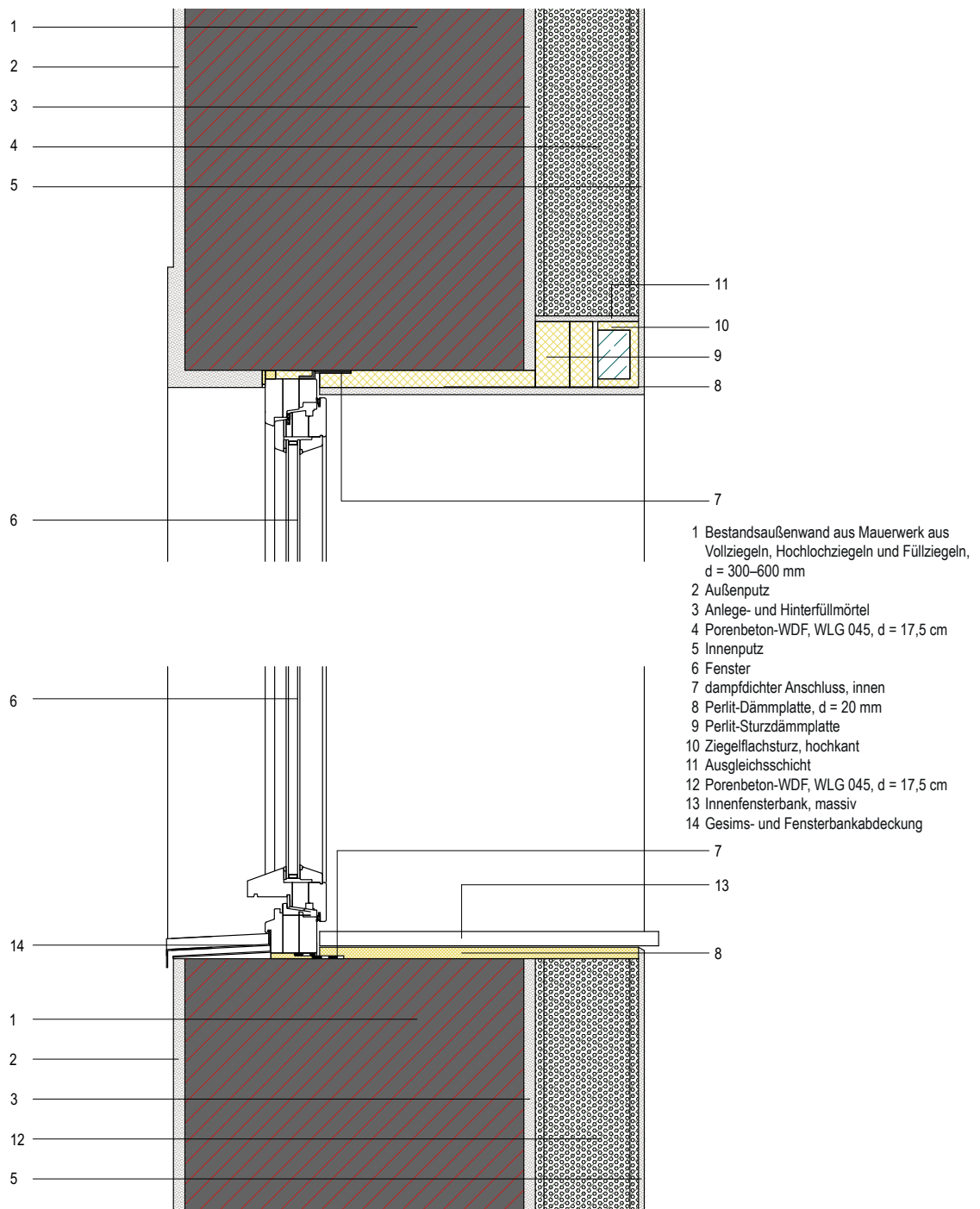
1:10



- 1 Bestandsaußenwand aus Mauerwerk aus Vollziegeln, Hochlochziegeln und Füllziegeln, d = 300–600 mm
- 2 Außenputz
- 3 Anlege- und Hinterfüllmörtel
- 4 Porenbeton-WDF, WLG 045, d = 17,5 cm
- 5 Innenputz
- 6 Geotextil
- 7 Glasschaumschotter, d = 300 mm
- 8 Trennlage
- 9 Bodenplatte aus Stahlbeton, d = 200 mm
- 10 Abdichtung der Bodenplatte, Bitumenschweißbahn
- 11 Fußbodendämmung, WLG 035, d = 90 mm
- 12 Trittschalldämmung, WLG 040, d = 30 mm
- 13 Fußbodenheizung
- 14 Zementestrich, d = 65 mm
- 15 Bodenbelag, 15 mm
- 16 Horizontalsperre, im Mauersägeverfahren eingebracht
- 17 Vertikalabdichtung aus KMB
- 18 Schutz der Abdichtung, Noppenbahn

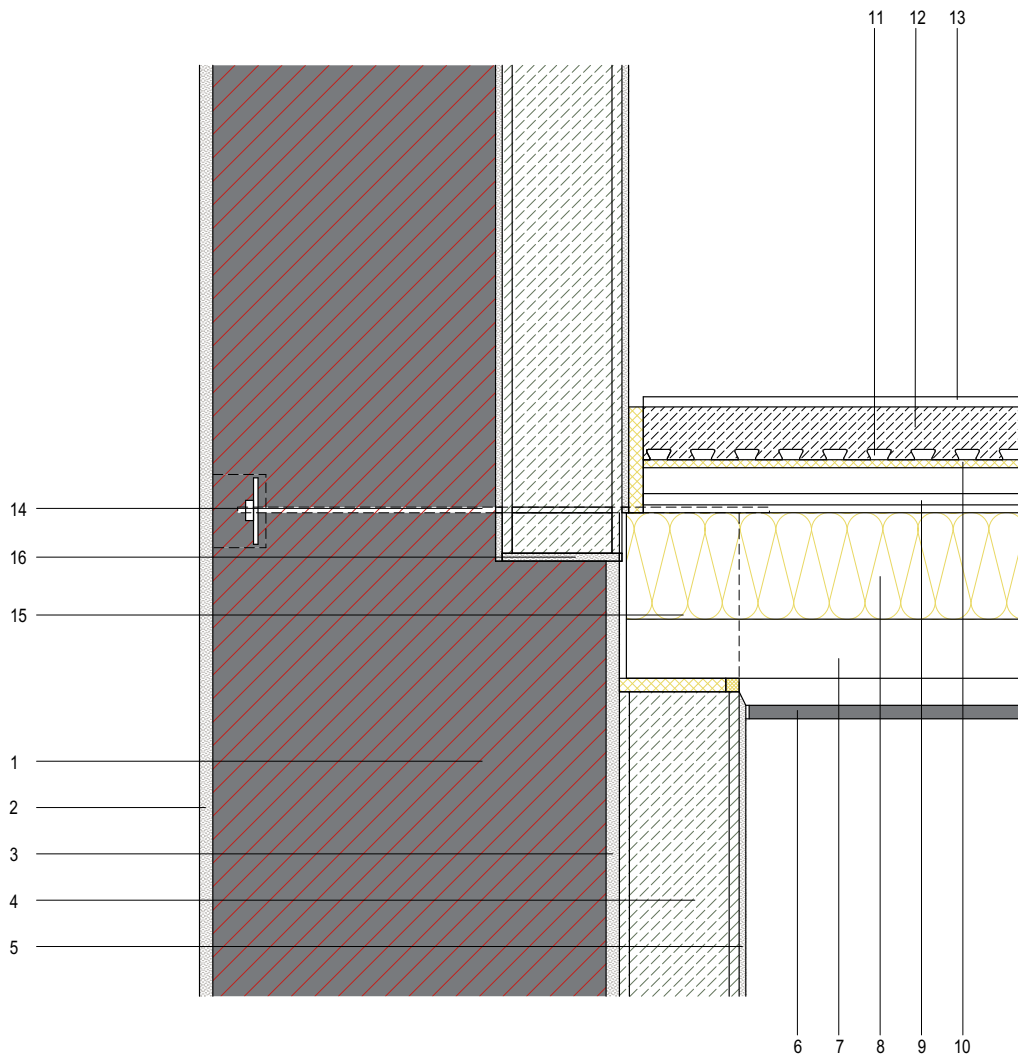
Fensteranschluss

1:10



## Deckenanschluss

1:10



- 1 Bestandsaußenwand aus Mauerwerk aus Vollziegeln, Hochlochziegeln und Füllziegeln,  $d = 300\text{--}600\text{ mm}$
- 2 Außenputz
- 3 Anlege- und Hinterfüllmörtel
- 4 Porenbeton-WDF, WLG 045,  $d = 17,5\text{ cm}$
- 5 Innenputz
- 6 Unterhangdecke, Gipskarton, F 30
- 7 Balkenlage
- 8 Hohlraumdämmung
- 9 Höhenausgleich
- 10 Sylomer Schallschutzstreifen
- 11 Schwalbenschwanzplatten
- 12 Zementestrich, im Bereich mit Fußbodenheizung  $d = 60\text{ mm}$
- 13 Bodenbelag, 15 mm
- 14 Zuganker zur Sicherung der Außenwand
- 15 Deckenbalkenköpfe luftdicht angeschlossen
- 16 Ausgleichsschicht