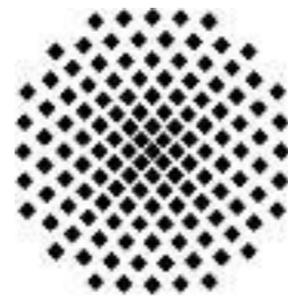


Web-Portal

# Bauphysikalische Altbaumodernisierung

22. November 2011

Kongress ZUKUNFTSRAUM SCHULE



Universität Stuttgart

Lehrstuhl für Bauphysik

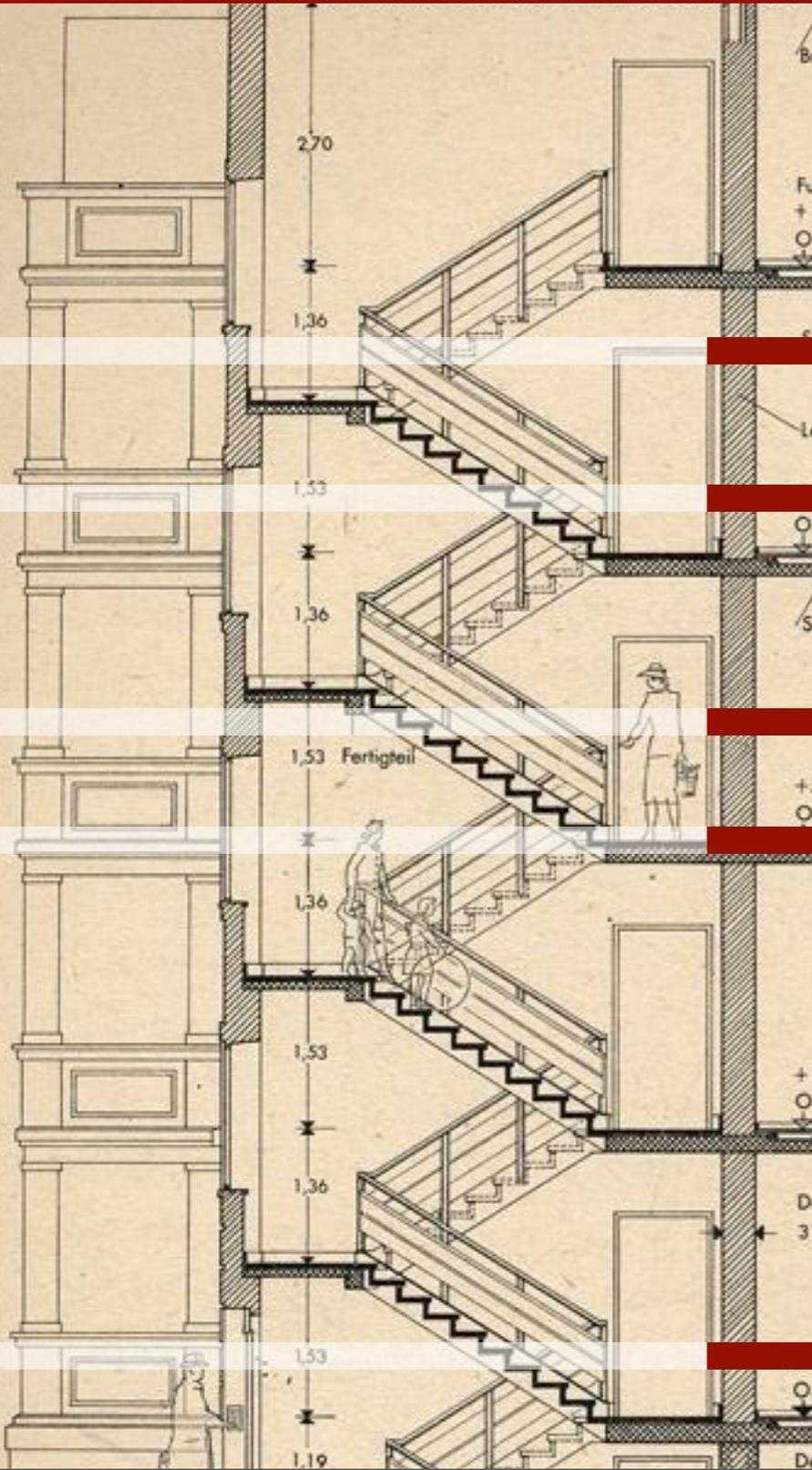
Prof. Dr.-Ing. Schew-Ram Mehra  
Dipl.-Ing. Eva Veres  
Dipl.-Ing. Manfred Hermann

FORSCHUNGSINITIATIVE  
**ZukunftBAU**



Bundesamt  
für Bauwesen und  
Raumordnung

<http://www.bauphysikalische-altbaumodernisierung.de>



- 1 Einleitung**
- 2 Didaktisches Konzept und technische Umsetzung des Portals**
- 3 Aufbau des Portals**
- 4 Beispiele für die Nutzung des Portals**
  - Grundlagen**
  - Glossar**
  - Baukonstruktionen**
  - Berechnungswerkzeuge**
- 5 Zusammenfassung und Ausblick**

# Schwerpunkte

- Wissensvermittlung für Planer und Ausführende
- Systematisierung der Vorgehensweise
- Planungshilfen

# Mediale Grundlagen

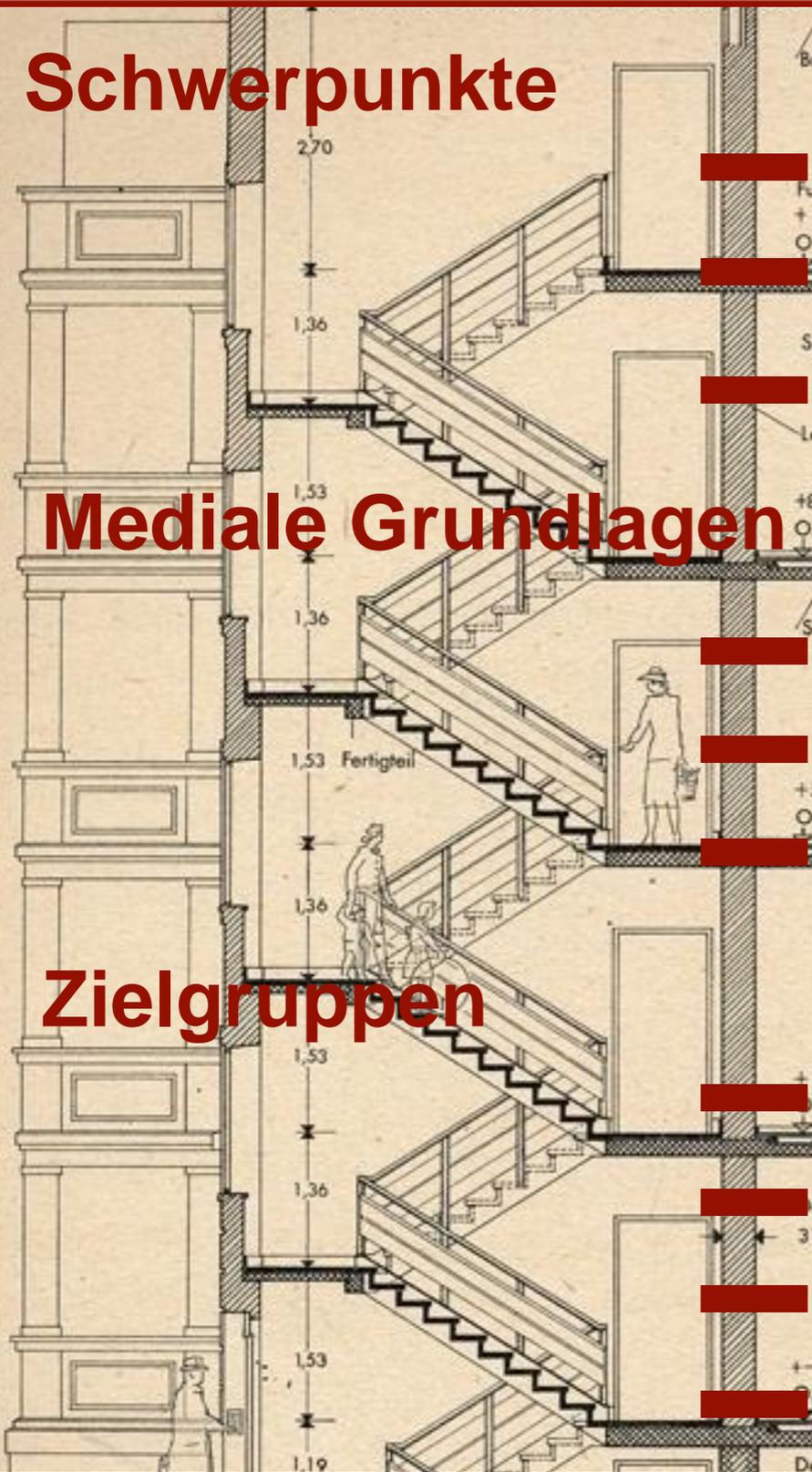
- Web-basiertes Portal
- Bauphysikalische Wissensverknüpfung
- ILIAS als Plattform in Zusammenarbeit mit RUS

# Zielgruppen

- Planer und Ausführende
- Berufsanfänger
- Lernende
- Interessierte



- Architekten
- Bauingenieure
- Bautechniker
- Handwerker



## Bauphysikalische Gebiete des Portals:

Wärme

Feuchte

Schall

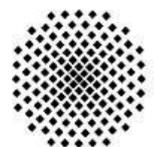
## Module des Portals:

Grundlagen

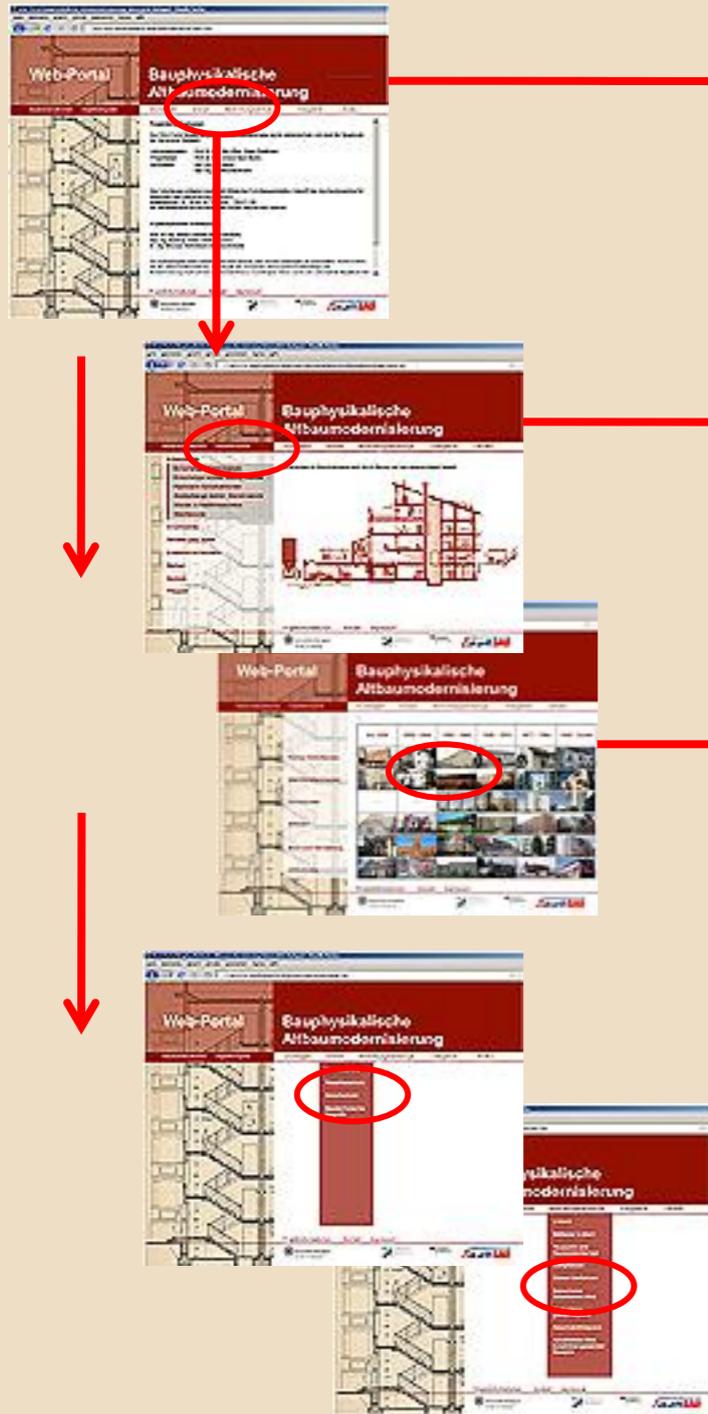
Glossar

Baukonstruktionen

Berechnungswerkzeuge



# Einstiegsseiten



# Inhalte



## Grundlagen

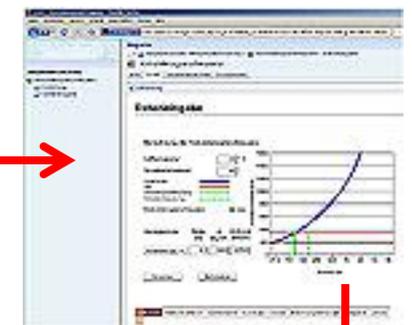


## Baukonstruktionen Bestand

### Maßnahmen



## Berechnungswerkzeuge



## Glossar



# Grundlagen

# Inhalte – Texte, Formel, Bilder, Tabellen und Links im Portal

$$R_B \geq \frac{1}{h_{i,B}} \cdot \left( \frac{\theta_i - \theta_e}{\theta_i - \theta_S} - 1 \right) - \frac{1}{h_e} \quad [\text{m}^2\text{K/W}] \quad (\text{W-65})$$

$$R_B \geq R_{s i, B} \cdot \left( \frac{\theta_i - \theta_e}{\theta_i - \theta_S} - 1 \right) - R_{s e}$$

Man erkennt aus Gleichung (W-65), dass der zur Tauwasservermeidung erforderliche Dämmwert vom innerseitigen Wärmeübergangskoeffizienten  $h_{i,B}$  an der Brückenstelle abhängt und diesem annähernd umgekehrt proportional ist. Dies bedeutet, dass man aus Sicherheitsgründen zur Berechnung des erforderlichen Wärmeübergangskoeffizienten einen relativ kleinen  $h_i$ -Wert an der Brückenstelle wählen sollte. Dies ist auch insofern angemessen, als in Ecken und Nischen, insbesondere hinter Möblierungsgegenständen, die Konvektion der Innenluft ziemlich gering ist.

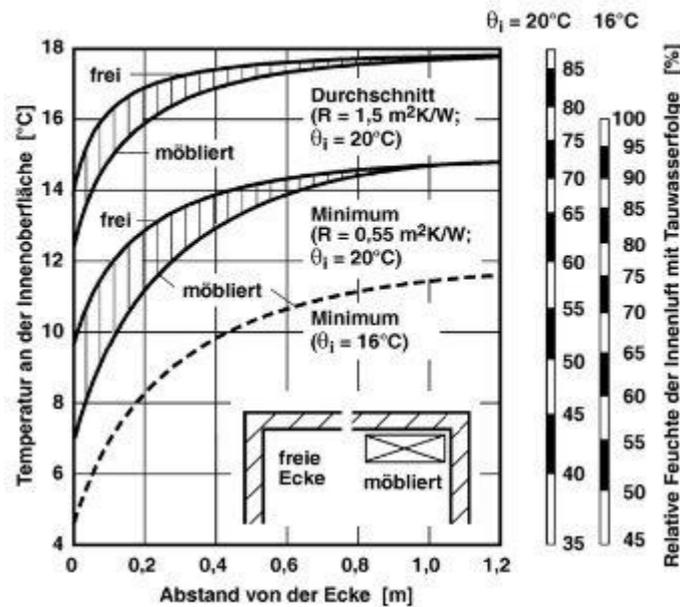


Tabelle W-5: Zusammenstellung der Oberflächentemperaturen in Raumecken und der zur Tauwasservermeidung höchstzulässigen relativen Raumluftfeuchten für die in Bild W-40 untersuchten Fälle

Zeile	Raumlufttemperatur	Wärmeschutz	Möblierung	Oberflächentemperatur in der Ecke	Höchstzulässige relative Raumluftfeuchte
1	20 °C	Durchschnittlicher Wärmeschutz R=1,5 m <sup>2</sup> K/W U≈0,6 W/m <sup>2</sup> K	frei	13,8 °C	67 %
2			möbliert	12,4 °C	62 %
3	16 °C	Mindestwärmeschutz R=0,55 m <sup>2</sup> K/W U≈1,4 W/m <sup>2</sup> K	frei	9,2 °C	50 %
4			möbliert	7,1 °C	43 %
5				4,7 °C	48 %

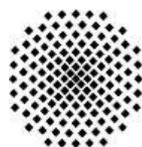
Bild W-40: Innenoberflächentemperatur einer Außenwand mit Durchschnitts- und Mindestwärmeschutz in Abhängigkeit vom Abstand von einer Außenecke. Die Ecke ist einmal frei, zum Anderen mit Möbeln verstellt. Die schraffierten Bereiche zeigen den Einfluss der Möblierung auf die Temperaturabnahme. Rechts am Bildrand können diejenigen relativen Raumluftfeuchten abgelesen werden, bei denen die links im Bild angegebenen Oberflächentemperaturen zu Tauwasserbildung führen würden.

# Navigation durch das Portal

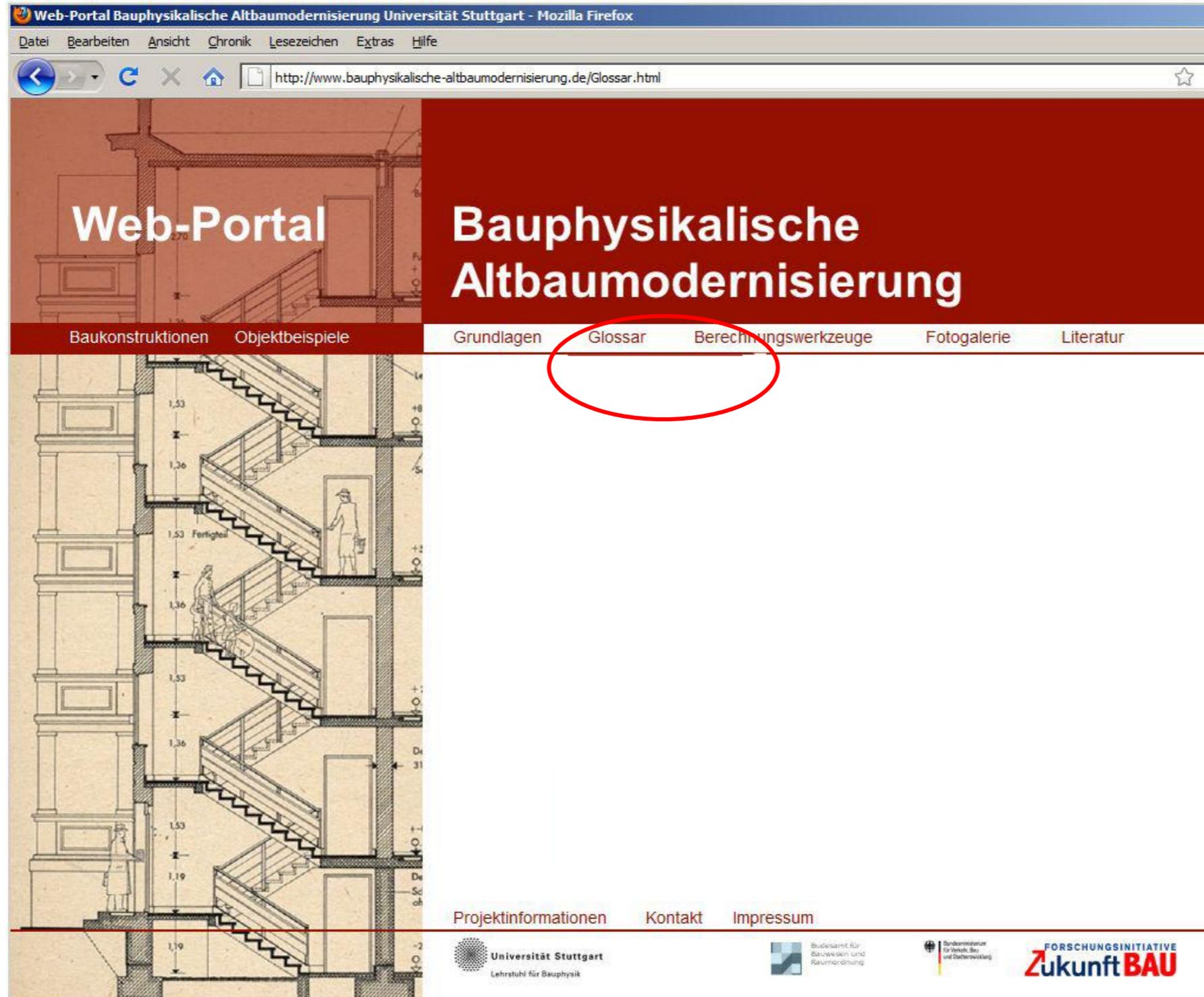
The screenshot shows a web portal page with the following structure:

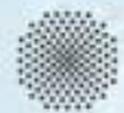
- Breadcrumb: ... > Bauphysikalische Altbaumodernisierung > Bauphysikalische Grundlagen > Wärme > W-3 Energiebilanzen
- Page Title: Bauphysikalische Grundlagen
- Buttons: Info, Inhalt, Druckansicht
- Navigation: W-2.5 Strahlungsaustausch planparalleler Flächen | W-3.1 Thermisches Verhalten von Räumen
- Section Header: W-3 Energiebilanzen
- Text: Bilanzieren bedeutet, sämtliche Energiegewinne und Verluste zu summieren und daraus eventuelle Überschüsse oder Defizite zu ermitteln. Um das thermische Verhalten eines Bauteils, eines Raumes oder eines Gebäudes beurteilen zu können, wird in der Bauphysik eine thermische Bilanz aufgestellt; d.h. es werden die dem System zugeführten und aus ihm abgeführten Wärmeströme aufaddiert. Bei einem isothermen System ist die Summe dieser Ströme Null.
- Equation: 
$$\sum \Phi = 0 \quad (W-22)$$
- Text:  $\Phi$  ist hierbei der Wärmestrom gemäß Gleichung (W-7), der sich aus der Multiplikation der Wärmestromdichte  $q$  nach Gleichung (W-6) und der Fläche  $A$  des betreffenden Bauteils ergibt.
- Footer: Web-Portal | Baukonstruktionen | Objektbeispiele | Grundlagen | Glossar | Berechnungswerkzeuge | Fotogalerie | Literatur
- Bottom Navigation: W-2.5 Strahlungsaustausch planparalleler Flächen | W-3.1 Thermisches Verhalten von Räumen

Red circles in the image highlight the breadcrumb 'Bauphysikalische Altbaumodernisierung', the 'Inhalt' button, the 'thermische Bilanz' and 'Wärmeströme' terms in the text, the 'Grundlagen' link in the footer, and the bottom navigation bar.



# Glossar





## Magazin

Magazin > Weiterbildung > Bauphysikalische Altbaumodernisierung > Bautechnische Begriffe

## A-Z Bautechnische Begriffe

[Begriffe](#) [Infos](#)

**Begriff**

Begriff	Definitionen
<a href="#">abgehängte Unterdecke</a>	Abgehängte Unterdecken sind nicht tragende Teile von Decken, die mit Hilfe einer Unterkonstruktion unter die vorhandene Decke montiert werden. Der Vorteil einer abgehängten.... ver
<a href="#">Abschottung</a>	Die Begriffe "Abschottung" oder "Schott" wurden ursprünglich beim Brandschutz verwendet und bezeichnen dort eine brandschutzgerechte Versiegelung eines Durchbruches oder einer F....
<a href="#">Absorberschott</a>	Absorberschott werden zur Abtrennung von Deckenhohlräumen über Trennwänden — insbesondere bei abgehängten Unterdecken — als Alternative für Plattenschotts eingesetzt, be....
<a href="#">adaptive Dampfsperre</a>	siehe feuchteadaptive Dampfsperre
<a href="#">Aerogele</a>	Aerogele sind hochporöse Körper, die sich durch einen Luftanteil von bis zu 95 % gegenüber 5 % Festkörper auszeichnen. Es gibt verschiedene Arten von Aerogelen. Für die Baui....
<a href="#">Akustikputz</a>	Putze, die durch ihre spezielle Porenstruktur (mit offenen Poren) eine erhöhte Schallabsorption bewirken, werden als Akustikputz bezeichnet. Sie werden vornehmlich in Innenräum....
<a href="#">akustisch transparente Folie</a>	Sollen poröse Absorber in Feuchträumen oder im Freien eingesetzt werden, so ist es meist erforderlich, sie in eine Folie einzuschließen, die gegebenenfalls sogar verschweißt ....
<a href="#">Anhydrit</a>	Anhydrit als Bindemittel hydratisiert mit Wasser relativ schnell zu Gips (Calciumsulfat-Dihydrat) und verfestigt sich dabei. Synthetischer Anhydrit wird durch Brennen von Gips (z....
<a href="#">Anhydritestrich</a>	Der Anhydritestrich oder Calciumsulfatestrich besteht aus Anhydrit als Bindemittel, Gesteinskörnung (bis zu einer Korngröße von 8 mm) und Zugabewasser. Um die Verarbeitung zu ....
<a href="#">Argon-Füllung</a>	Für Wärmeschutzscheiben ist Argon (Ar) heute die vorherrschende Gasfüllung. Je nach Scheibenaufbau wird durch eine vollständige Argonfüllung der Wärmedurchgangskoeffizient ....

(Eintrag 1 - 10 von 195) [\[1\]](#) [\[2\]](#) [\[3\]](#) [\[4\]](#) [\[5\]](#) [\[6\]](#) [\[7\]](#) [\[8\]](#) [\[9\]](#) [\[10\]](#) [\[11\]](#) [\[12\]](#) [\[13\]](#) [\[14\]](#) [\[15\]](#) [\[16\]](#) [\[17\]](#) [\[18\]](#) [\[19\]](#) [\[20\]](#) [weiter](#)

Link zu dieser Seite: [https://ilias3.uni-stuttgart.de/goto.php?target=glo\\_71911&client\\_id=Uni\\_Stuttgart](https://ilias3.uni-stuttgart.de/goto.php?target=glo_71911&client_id=Uni_Stuttgart)



# Baukonstruktionen

The screenshot shows a web browser window with the address <http://www.bauphysikalische-altbaumodernisierung.de/BaukonstruktionenBestandAussenwand.html>. The page title is "Web-Portal Bauphysikalische Altbaumodernisierung". The navigation menu includes "Baukonstruktionen" (highlighted with a red circle), "Objektbeispiele", "Grundlagen", "Glossar", "Berechnungswerkzeuge", "Fotogalerie", and "Literatur".

Under "Baukonstruktionen", there are two main categories: "Außenwände" and "Innenwände". Under "Außenwände", the following options are listed:

- Einschalige Massivwände** (highlighted with a red dashed box)
  - Einschalige leichte homog. Wände
  - Fachwerk-Konstruktionen
  - Zweischalige monol. Massivwände
  - Wände in Plattenbauweise
  - Glasfassade

Other categories listed include "Innenwände", "Fenster und Türen", "Erdberührte Bauteile", "Dächer", "Decken", and "Treppen".

Below the menu, there is a text prompt: "Sie erreichen die Konstruktionen auch durch Klicken auf das entsprechende Bauteil." followed by a detailed architectural cross-section of a building showing various construction details.

At the bottom of the page, there are links for "Projektinformationen", "Kontakt", and "Impressum", along with logos for "Universität Stuttgart", "Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung", and "FORSCHUNGSINITIATIVE ZukunftBAU".

# Objektbeispiele

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://www.bauphysikalische-altbaumodernisierung.de/Objektbeispiele.html>. The page features a navigation menu with the following items: **Baukonstruktionen**, **Objektbeispiele** (highlighted with a red circle), Grundlagen, Glossar, Berechnungswerkzeuge, Fotogalerie, and Literatur. Below the menu is a grid of building examples categorized by time period: bis 1835, 1835 - 1949, 1950 - 1964, 1965 - 1976, 1977 - 1994, and 1995 - heute. The grid contains various types of buildings, including small houses, multi-family homes, high-rise buildings, schools, and office buildings. On the left side of the page, there is a vertical diagram of a building cross-section with labels: Kleine Wohnhäuser, Mehrfamilienhäuser, Hochhäuser, Schulen, Büro und Verwaltung, and Umnutzung. The footer of the page includes logos for Universität Stuttgart, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, and FORSCHUNGSINITIATIVE ZukunftBAU.

# Typische Bauteile im Bestand

**Web-Portal Bauphysikalische Altbaumodernisierung Universität Stuttgart - Mozilla Firefox**

http://www.bauphysikalische-altbaumodernisierung.de/Objektbsp/MFH5064.html

**Web-Portal Bauphysikalische Altbaumodernisierung**

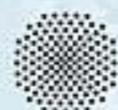
Baukonstruktionen **Objektbeispiele** Grundlagen Glossar Berechnungswerkzeuge Fotogalerie Literatur

**Schulgebäude- 1950-1964**

einschalige Massivwand	Mauerwerk mit Vormauerung	-	-	-	-
Mauerwerk	Gipsplattenwand	Holzständer	Metallständer	-	-
Anschlag innen, Doppelverglasung	Anschlag außen, Doppelverglasung	Anschlag stumpf, Doppelverglasung	Rolladenkasten	Türen	-
Massivwand	-	-	-	-	-
geneigtes Dach mit Ziegeldindeckung	geneigtes Dach mit Metalleindeckung	Flachdach	-	-	-
Holzbalkendecke	Hohlkörperdecke	Stahlbetondecke	-	-	-
Holzwingentreppe	aufgesattelte Holzwingentreppe	Stahlbetontreppe	-	-	-

Projektinformationen Kontakt Impressum

Universität Stuttgart Lehrstuhl für Bauphysik  
 Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung  
 Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung  
 FORSCHUNGSINITIATIVE ZukunftBAU



## Lehre & Forschung online

### Magazin

Zuletzt besucht ▾

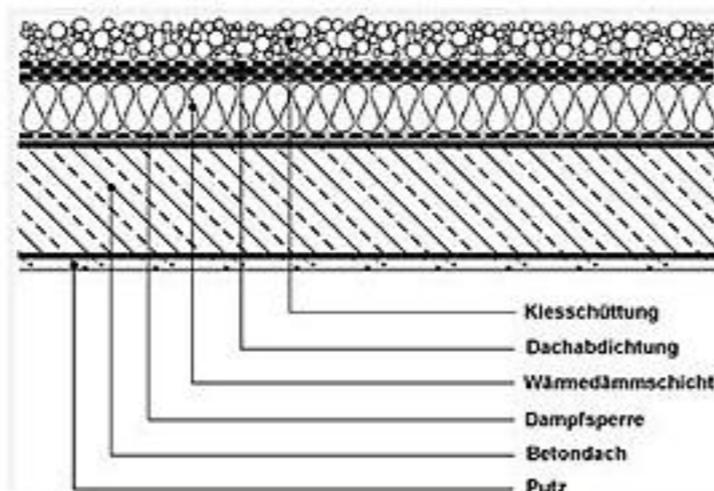
... > [Bauphysikalische Altbaumodernisierung](#) > [5. Dächer](#) > [5.1 Bestand](#)

### 5. Dächer

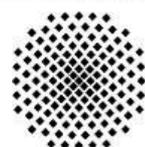
[Info](#) [Inhalt](#) [Druckansicht](#)[← Allgemeine Beschreibung](#)[Bestand - Flachdach - Kaltdach →](#)

### Bestand - Flachdach - Warmdach

An die verschiedenen Schichten eines Flachdaches werden hinsichtlich des konstruktiven Aufbaus und der Nutzung zusätzliche Anforderungen gestellt. Insbesondere Dämmung und Abdichtung, aber auch Entwässerung und Belichtung stellen Problempunkte dar, die während des Entwurfsprozesses und in der Nutzungsphase besondere Beachtung erfordern. Da die tragende Konstruktion eines Flachdaches üblicherweise den inneren Raumabschluss als oberste Decke bildet, sind insbesondere die bauphysikalischen Aspekte zu berücksichtigen. Im Bestand vorhandene Flachdächer sind meist als sog. Warmdächer, also einschalige unbelüftete Konstruktionen, ausgebildet. Bei diesem Typus bildet die wärmegeämmte, tragende Konstruktion mit der Dachabdichtung ein Verbundelement, das je nach äußeren Verhältnissen und Schichtenaufbau als Ganzes mehr oder weniger stark gemeinsam erwärmt wird. Hinsichtlich der konstruktiven Eigenschaften der massiven Tragkonstruktion siehe → [Massivdecken \(MD\)](#).



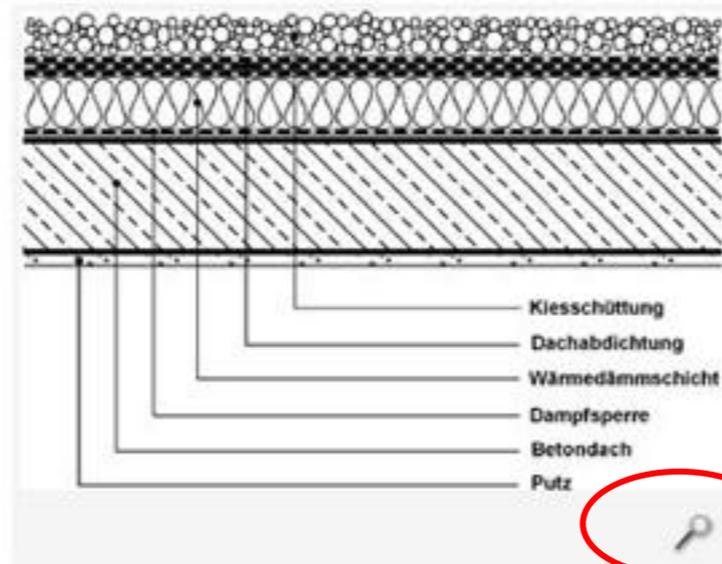
In Bild 5.1-1 ist eine typische Flachdachkonstruktion abgebildet. Hierbei handelt es sich um ein sog. Warmdach. Auf die innen verputzte Stahlbetondecke ist zunächst eine Dampfsperre angebracht, darüber befindet sich die Wärmedämmung. Diese muss auf jeden Fall trittfest und für den jeweiligen Anwendungsfall zugelassen sein. Über der Wärmedämmung liegt die Abdichtung des Flachdaches, abschließend ist eine Kiesschüttung als Oberflächenschutz aufgetragen.



**Inhaltsverzeichnis**

- 5. Dächer
  - 5.1 Bestand
  - 5.2 Maßnahmen
    - 5.2.1 Maßnahmen für Flachdächer
      - Klassische Außendämmung
      - Umkehrdach und Duodach
      - Begrünte Dächer
      - Innendämmung (Vorsatzschale)
    - 5.2.2 Maßnahmen für geneigte Dächer
      - Aufsparrendämmung
      - Untersparrendämmung
      - Zwischensparrendämmung
      - Kombinierte Maßnahmen
  - Literatur

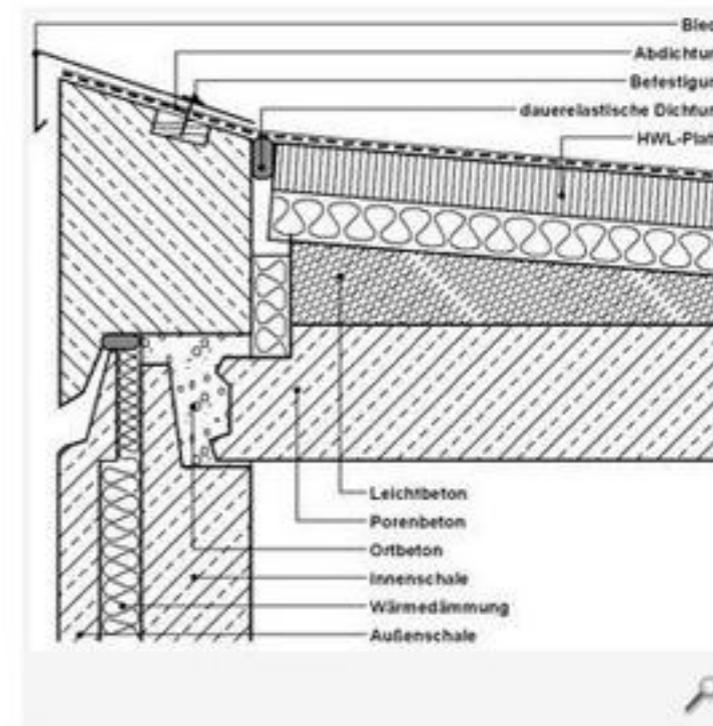
äußeren Verhältnissen und Schichtenaufbau als Ganzes mehr oder weniger stark gemeinsam erwärmt wird. Hinsichtlich der konstruktiven Eigenschaften der massiven Tragkonstruktion siehe → [Massivdecken \(MD\)](#).



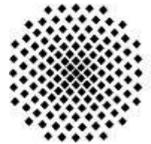
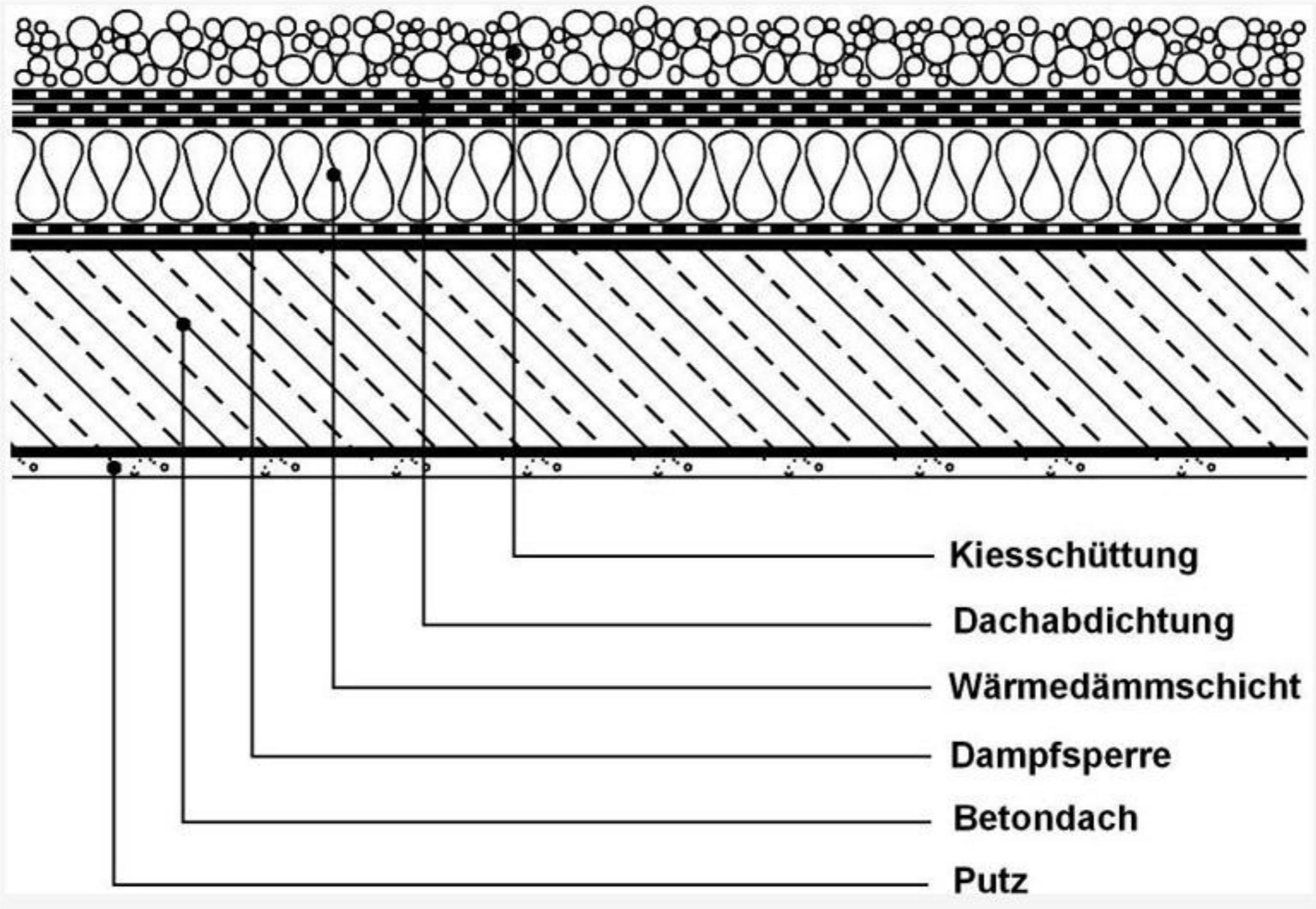
In Bild 5.1-1 ist eine typische Flachdachkonstruktion abgebildet. Hierbei handelt es sich um ein sog. Warmdach. Auf die innen verputzte Stahlbetondecke ist zunächst eine Dampfsperre angebracht, darüber befindet sich die Wärmedämmung. Diese muss auf jeden Fall trittfest und für den jeweiligen Anwendungsfall zugelassen sein. Über der Wärmedämmung liegt die Abdichtung des Flachdaches, abschließend ist eine Kiesschüttung als Oberflächenschutz aufgetragen.

**Bild 5.1-1:** Bestands-Flachdach als Warmdach

Porenbetonplatten als Tragwerk einschaliger Flachdachkonstruktionen sind hinsichtlich der wärmetechnischen Bemessung ein Sonderfall. Der eingebaute Leichtbeton dient der Ausbildung eines Gefälles, um das anfallende Wasser abzuleiten.



**Bild 5.1-2:** Warmdach bei Plattenbauten



## Inhaltsverzeichnis

- 5. Dächer
  - 5.1 Beschreibung
  - 5.2 Bestand
  - 5.2 Maßnahmen
    - 5.2.1 Maßnahmen für Flachdächer
      - Klassische Außendämmung
      - Umkehrdach und Duodach
      - Begrünte Dächer
      - Innendämmung (Vorsatzschale)
    - 5.2.2 Maßnahmen für geneigte Dächer
      - Aufsparrendämmung
      - Untersparrendämmung
      - Zwischensparrendämmung
      - Kombinierte Maßnahmen
  - Literatur

Flachdächer haben gegenüber geneigten Dächern den Vorteil, bei entsprechender konstruktiver Ausformung als begehbare oder befahrbare Fläche die Gebäudenutzfläche zu erweitern und können ohne große Rückbaumaßnahmen nachträglich zu vollwertigen Geschossen ausgebaut werden. Allerdings ist die Lebensdauer älterer Abdichtungsmaterialien für Flachdächer nach ca. 25 bis 35 Jahren erreicht. Natürlich erfordern Flachdächer zu ihrer Erhaltung und zur Verlängerung ihrer Lebensdauer wie jedes andere Dach auch regelmäßige Wartung und Pflege. Die Dachflächen sollten mindestens jährlich überprüft werden, dies schließt die Beseitigung von Verschmutzungen, Kiesverwehungen und unerwünschtem Pflanzenbewuchs ebenso ein wie die Reinigung von Dachrinnen und -abläufen und von Be- und Entlüftungsöffnungen. Voraussetzung ist allerdings, dass die Dachflächen ungehindert zugänglich sind.

Wärme:

Aus heutiger Sicht entsprechen frühere Flachdächer in keinerlei Hinsicht dem Stand der Technik. Bereits vor dem Inkrafttreten der neuen EnEV wurde die fachmännisch einwandfreie Ausführung von Flachdächern viel diskutiert. Der Wärmedurchlasswiderstand der vorhandenen Dämmschicht entspricht in bestem Fall den Anforderungen damals geltenden Anforderungen. Oft ist jedoch die Dämmschicht beschädigt oder durchfeuchtet und erfüllt die Gesamtkonstruktion nicht mehr die heutigen Anforderungen. Denn eine gute Wärmedämmung ist heutzutage Grundvoraussetzung, um im Winter ein behagliches Klima zu gewährleisten und auch den → Energieaufwand gering zu halten. 2004 wurde dies durch die EnEV (Energieeinsparverordnung) sogar gesetzlich vorgeschrieben. Nach der Novellierung im Jahre 2007 ist zum 1. Oktober 2009 die verschärfte EnEV 2009 in Kraft getreten.

Bei der Beurteilung eines Flachdachs - oder generell eines Bauteils - aus wärmetechnischer Sicht spielt der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) eine zentrale Rolle.



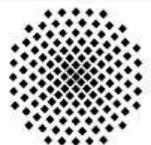
[Berechnung des U-Wertes](#)

[Berechnung des mittleren U-Wertes](#)

Feuchte:

Das Flachdach ist am stärksten verschiedenen Feuchteeinwirkungen ausgesetzt. Einerseits durch Regen oder Außenluftfeuchte, andererseits aber auch durch Luftfeuchte oder Wohnfeuchte im Inneren des Gebäudes. Bei einem unzureichenden wärmedämmten Flachdach steigt auch das Risiko, dass sich Tauwasser an der Bauteiloberfläche (→ Oberflächentauwasser) oder → im Bauteil bildet.

Tauwasser kann – wenn es in der Verdunstungsperiode nicht austrocknet – zu erheblichen Schäden des Bauwerks führen. Bei einer Modernisierung müssen deshalb Maßnahmen zur Verhinderung der Tauwasserbildung ergriffen werden.



## Inhaltsverzeichnis

- 5. Dächer
  - Allgemeine Beschreibung
  - 5.1 Bestand
  - 5.2 Maßnahmen
    - 5.2.1 Maßnahmen für Flachdächer
      - Klassische Außendämmung
      - Umkehrdach und Duodach
      - Begrünte Dächer
      - Innendämmung (Vorsatzschale)
    - 5.2.2 Maßnahmen für geneigte Dächer
      - Aufsparrendämmung
      - Untersparrendämmung
      - Zwischensparrendämmung
      - Kombinierte Maßnahmen
  - Literatur

Tauwasserbildung ergriffen werden.



Berechnung des Sättigungsdampfdrucks  
Durchführung des Glaser-Verfahrens

Schall:

Bei Flachdächern steht meistens nicht der Schallschutz, sondern der Wärmeschutz im Vordergrund. Die Schallschutzanforderungen an die Dachkonstruktion gehen über die üblicherweise nach außen hin geltenden hinaus, wenn sich das Gebäude im Anflugbereich eines Flughafens befindet. Nach der Schallschutzverordnung zum [Fluglärmschutzgesetz] wird im Lärmschutzbereich I von einem äquivalenten Dauerschallpegel von  $L_{eq} > 67$  dB(A), im Lärmschutzbereich II von  $L_{eq} > 75$  dB(A) ausgegangen. Im ersten Falle erfordert das ein bewertetes Bau-Schalldämm-Maß von  $R'_w \geq 45$  dB, im zweiten Falle von  $R'_w \geq 50$  dB.



Berechnung der Resonanzfrequenz  
Berechnung der Koinzidenzfrequenz

Maßnahmen:

5.2.1 Maßnahmen für Flachdächer

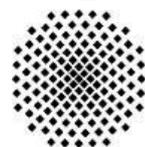
- Begrünte Dächer
- Innendämmung (Vorsatzschale) und Duodach
- Klassische Außendämmung
- Umkehrdach

Web-Portal Baukonstruktionen Objektbeispiele Grundlagen Glossar Berechnungswerkzeuge Fotogalerie Literatur

← Allgemeine Beschreibung

Bestand - Flachdach - Kaltdach →

Link zu dieser Seite: [https://ilias3.uni-stuttgart.de/goto.php?target=pg\\_76703\\_35166&client\\_id=Uni\\_Stuttgart](https://ilias3.uni-stuttgart.de/goto.php?target=pg_76703_35166&client_id=Uni_Stuttgart)



Universität Stuttgart

Lehrstuhl für Bauphysik

FORSCHUNGSINITIATIVE  
**ZukunftBAU**



Bundesministerium  
für Verkehr, Bau  
und Stadtentwicklung



Bundesamt  
für Bauwesen und  
Raumordnung



## Magazin

Zuletzt besucht ▾

... > Bauphysikalische Altbaumodernisierung > 5. Dächer > 5.2 Maßnahmen > 5.2.1 Maßnahmen für Flachdächer > Innendämmung (Vorsatzschale)

## 5. Dächer

Info Inhalt Druckansicht

## Inhaltsverzeichnis

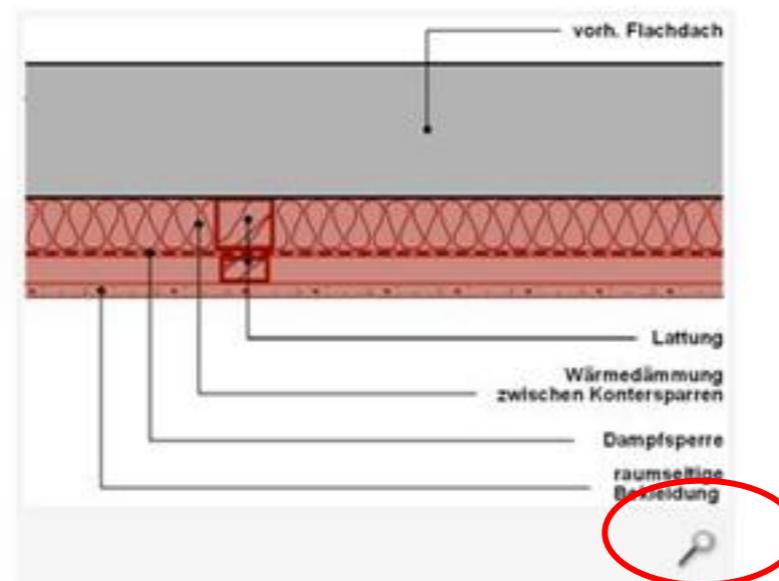
- 5. Dächer
  - Allgemeine Beschreibung
  - 5.1 Bestand
  - 5.2 Maßnahmen
    - 5.2.1 Maßnahmen für Flachdächer
      - Klassische Außendämmung
      - Umkehrdach und Duodach
      - Begrünte Dächer
      - Innendämmung (Vorsatzschale)
    - 5.2.2 Maßnahmen für geneigte Dächer
      - Aufsparrendämmung
      - Untersparrendämmung
      - Zwischensparrendämmung
      - Kombinierte Maßnahmen
  - Literatur

← Begrünte Dächer

Maßnahmen für geneigte Dächer →

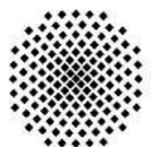
## Innendämmung

Flachdächer haben gegenüber geneigten Dächern den Vorteil, bei entsprechender konstruktiver Ausformung als begehbare oder befahrbare Fläche die Gebäudenutzfläche zu erweitern und können ohne große Rückbaumaßnahmen nachträglich zu vollwertigen Geschossen ausgebaut werden. Allerdings ist die Lebensdauer älterer Abdichtungsstoffe für Flachdächer nach ca. 25 bis 35 Jahren erreicht. Natürlich erfordern Flachdächer zu ihrer Erhaltung und zur Verlängerung ihrer Lebensdauer, wie jedes andere Dach auch regelmäßige Wartung und Pflege. Die Dachflächen sollten mindestens jährlich überprüft werden, dies schließt die Beseitigung von Verschmutzungen, Kiesverwehungen und unerwünschtem Pflanzenbewuchs ebenso ein wie die Reinigung von Dachrinnen und -abläufen und von Be- und Entlüftungsöffnungen. Voraussetzung ist allerdings, dass die Dachflächen ungehindert zugänglich sind.



In Bild 5.1.2-2 ist ein Flachdach mit Innendämmung dargestellt. Unter dem bestehenden Flachdach ist eine Lattung befestigt, dazwischen ist die neue Wärmedämmung montiert. Darüber ist zur Raumseite hin eine Dampfsperre befestigt, um Tauwasseranfall in der Wärmedämmung zu vermeiden. An einer weiteren Lattung ist die eigentliche Deckenbekleidung (z. B. Gipskartonplatten) befestigt.

Bild 5.2.1-2: Flachdach mit Innendämmung



## Inhaltsverzeichnis

- 5. Dächer
  - Algemeine Beschreibung
  - 5.1 Bestand
  - 5.2 Maßnahmen
    - 5.2.1 Maßnahmen für Flachdächer
      - Klassische Außendämmung
      - Umkehrdach und Duodach
      - Begrünte Dächer
      - Innendämmung (Vorsatzschale)
    - 5.2.2 Maßnahmen für geneigte Dächer
      - Aufsparrendämmung
      - Untersparrendämmung
      - Zwischensparrendämmung
      - Kombinierte Maßnahmen
  - Literatur



[Berechnung des U-Wertes](#)  
[Berechnung des mittleren U-Wertes](#)

Feuchte:

Da diese Maßnahme den Wärmeschutz und die Temperaturverteilung im Dach beeinflusst, hat sie auch Auswirkungen auf die [Dampfdiffusion](#). Falls die Innendämmung aus perforierten Platten besteht und gleichzeitig zur [Schallabsorption](#) dienen soll, muss die [Dampfsperre](#) dementsprechend ausgeführt werden. Um beide Funktionen erfüllen zu können werden ca. 0,03 mm dicke [akustische transparente Folien](#) z.B. aus Polyethylen eingesetzt.



[Berechnung des Sättigungsdampfdrucks](#)  
[Durchführung des Glaser-Verfahrens](#)

Schall:

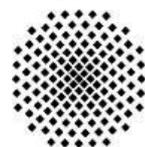
Unterdecken als Innendämmung erfüllen auch akustische Funktionen. Wenn sie als dichte [biegeweiche Vorsatzschale](#) ausgeführt werden, verbessern sie die [Luftschalldämmung](#) des Dachs, wie bei Wänden (→ zweischalige Konstruktionen). Sie erhöhen auch die [Trittschalldämmung](#), im allgemeinen aber wegen der verbleibenden Flankenwegübertragung nicht in ausreichendem Maße. Besonders wirksam können Unterdecken zur Verbesserung von leichten Hohlkörper- und Lochdecken eingesetzt werden.

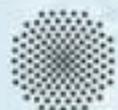
Wenn ein erhöhter Schallschutz gewünscht wird (z.B. in einer Fluglärmszone), dann sind z.B. Gipskarton- und Gipsfaserplatten, Holzwolle-Leichtbauplatten, geputzt, oder andere dichte Leichtbauplatten (z.B. Mineralfaserplatten, Kunststoffplatten oder Holzspanplatten) besonders geeignet als Unterdecken. Wichtig ist eine möglichst wenig starre Befestigung. Dazu hat sich eine doppelte Lattung gut bewährt. Zweckmäßig ist auch eine Abhängung der Unterdecke mit Drahtabhängern. Wie bei Wänden mit Vorsatzschalen ist eine [Hohlraumdämpfung](#) vorteilhaft, z.B. mittels weicher, offenporiger Dämmstoffe in einer Dicke von wenigstens ca. 50 mm und mit einem [längenbezogenen Strömungswiderstand](#)  $r$  von 5 bis 10 kPas/m<sup>2</sup>.

Die Konstruktion kann auch zur Erhöhung der Schallabsorption eingesetzt werden. Der Frequenzgang des Schallabsorptionsgrades hängt stark von der Art der Abdeckung ab, ob diese dicht oder perforiert ist. Bei einer dichten Vorsatzschale ist die Resonanzfrequenz maßgeblich. Bei perforierten Abdeckungen – je nach Flächenanteil der Perforierung – treten die Eigenschaften des porösen Absorbers stärker in Vordergrund.



[Berechnung der Resonanzfrequenz](#)  
[Berechnung der Koinzidenzgrenzfrequenz](#)





## Magazin

Zuletzt besucht ▾

Magazin &gt; Weiterbildung &gt; Bauphysikalische Altbaumodernisierung &gt; Schall &gt; Labor-Schalldämm-Maß

## Begriff: Labor-Schalldämm-Maß

← Glossar

## Labor-Schalldämm-Maß

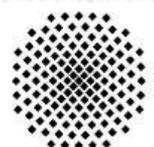


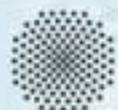
Das Schalldämm-Maß eines Bauteils, das in einem dafür vorgesehenen Prüfstand unter Laborbedingungen, d.h. ohne Nebenwegübertragung ermittelt wurde, wird als Labor-Schalldämm-Maß bezeichnet. Aus dem Labor-Schalldämm-Maß eines trennenden Bauteils kann unter Berücksichtigung der Längs-Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile das resultierende Schalldämm-Maß rechnerisch bestimmt werden.

Folgende Ressourcen verweisen auf diesen Begriff:

[Bauphysikalische Grundlagen: S-3 Luft- und Trittschalldämmung \(2/7\)](#)

[Bauphysikalische Grundlagen: S-3 Luft- und Trittschalldämmung \(4/7\)](#)





## Magazin

Zuletzt besucht

[Magazin](#) > [Weiterbildung](#) > [Bauphysikalische Altbaumodernisierung](#) > [A-Z Schall](#)

## Schall

[Begriffe](#) [Infos](#)
Begriff [Suche](#)[Abbrechen](#)

## Begriffe\*

## Begriff

## Definitionen

[Koinzidenzeffekt](#)

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit von BiegeWellen  $c_B$  kann infolge der Dispersion im Vergleich zur Schallgeschwindigkeit in Luft  $c_L$  kle...

[Koinzidenzeinbruch](#)

Stimmt di...

Die Formel zur Berechnung der Koinzidenzfrequenz  $f_c$  lautet:

$$f_c = \frac{c_L^2}{2\pi \sin^2 \theta} \sqrt{\frac{m}{B}}$$

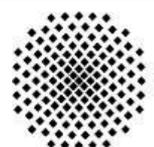
[Koinzidenzgrenzfrequenz](#)

Bei einem streifenden Schalleinfall auf ein Bauteil ( $\theta = 90^\circ$ ,  $\sin \theta = 1$ ) kann die Wellenlänge des einfallenden Luftschalls mit der W...

(Eintrag 1 - 3 von 3)

Link zu dieser Seite: [https://ilias3.uni-stuttgart.de/goto.php?target=glo\\_46157&client\\_id=Uni\\_Stuttgart](https://ilias3.uni-stuttgart.de/goto.php?target=glo_46157&client_id=Uni_Stuttgart)

powered by ILIAS (v3.10.5 2009-03-06)  
and Rechenzentrum Universität Stuttgart  
[Impressum](#)



Universität Stuttgart

Lehrstuhl für Bauphysik

FORSCHUNGSINITIATIVE  
**ZukunftBAU**



Bundesministerium  
für Verkehr, Bau  
und Stadtentwicklung



Bundesamt  
für Bauwesen und  
Raumordnung



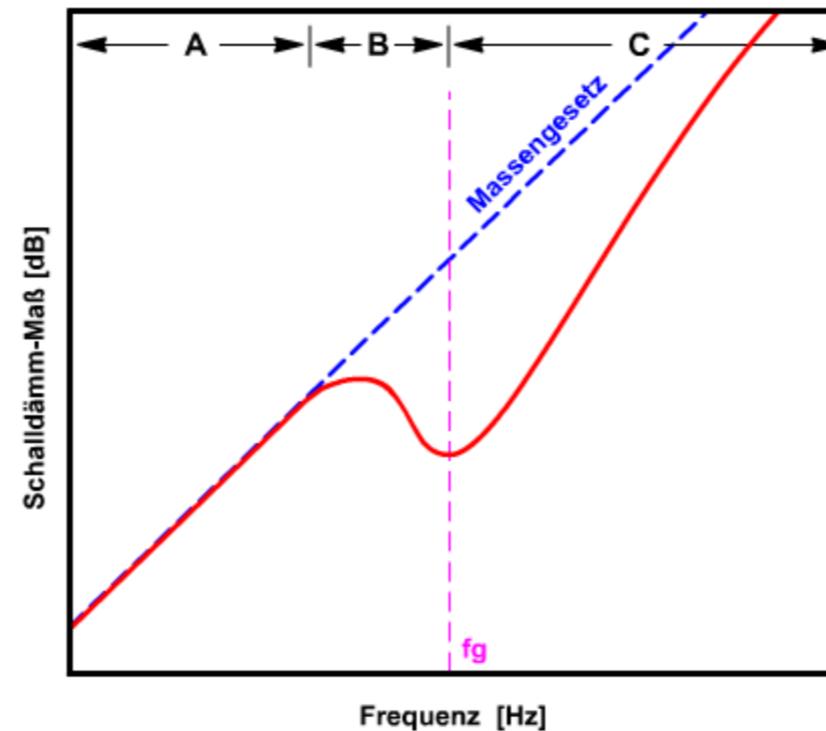
Folie 22

Im diffusen Schallfeld trifft der Schall auf das Bauteil unter verschiedenen Winkeln ein. Durchschnittlich kann in der Praxis mit einem Einfallswinkel von  $\theta = 45^\circ$  gerechnet werden. Beim Grenzfall, d.h. bei einem streifenden Schalleinfall ( $\theta = 90^\circ$ ,  $\sin\theta = 1$ ) geht die Koinzidenzfrequenz  $f_c$  in die Koinzidenzgrenzfrequenz  $f_g$  über.

d, E erhöhen

$\rho$  erhöhen

d,  $\rho$  erhöhen



Folgende Ressourcen verweisen auf diesen Begriff:

[Bauphysikalische Grundlagen: S-4 Einfache Berechnungsmethoden in der Bauakustik \(3/8\)](#)

[2. Innenwände: 2.2.1 Vorsatzschalen \(3/4\)](#)

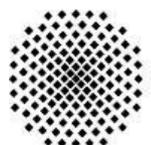
[3. Fenster und Türen: 3.1 Bestand \(1/8\)](#)

[2. Innenwände: 2.2.1 Vorsatzschalen \(2/4\)](#)

[Bauphysikalische Grundlagen: S-4 Einfache Berechnungsmethoden in der Bauakustik \(5/8\)](#)

[2. Innenwände: 2.2.1 Vorsatzschalen \(1/4\)](#)

[2. Innenwände: 2.2.1 Vorsatzschalen \(4/4\)](#)



Universität Stuttgart

Lehrstuhl für Bauphysik

FORSCHUNGSINITIATIVE  
**ZukunftBAU**



Bundesministerium  
für Verkehr, Bau  
und Stadtentwicklung



Bundesamt  
für Bauwesen und  
Raumordnung

## Inhaltsverzeichnis

- 5. Dächer
  - Algemeine Beschreibung
  - 5.1 Bestand
  - 5.2 Maßnahmen
    - 5.2.1 Maßnahmen für Flachdächer
      - Klassische Außendämmung
      - Umkehrdach und Duodach
      - Begrünte Dächer
      - Innendämmung (Vorsatzschale)
    - 5.2.2 Maßnahmen für geneigte Dächer
      - Aufsparrendämmung
      - Untersparrendämmung
      - Zwischensparrendämmung
      - Kombinierte Maßnahmen
  - Literatur



[Berechnung des U-Wertes](#)  
[Berechnung des mittleren U-Wertes](#)

Feuchte:

Da diese Maßnahme den Wärmeschutz und die Temperaturverteilung im Dach beeinflusst, hat sie auch Auswirkungen auf die [Dampfdiffusion](#). Falls die Innendämmung aus perforierten Platten besteht und gleichzeitig zur [Schallabsorption](#) dienen soll, muss die [Dampfsperre](#) dementsprechend ausgeführt werden. Um beide Funktionen erfüllen zu können werden ca. 0,03 mm dicke [akustische transparente Folien](#) z.B. aus Polyethylen eingesetzt.



[Berechnung des Sättigungsdampfdrucks](#)  
[Durchführung des Glaser-Verfahrens](#)

Schall:

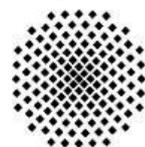
Unterdecken als Innendämmung erfüllen auch akustische Funktionen. Wenn sie als dichte [biegeweiche](#) Vorsatzschale ausgeführt werden, verbessern sie die [Luftschalldämmung](#) des Dachs, wie bei Wänden (→ zweischalige Konstruktionen). Sie erhöhen auch die [Trittschalldämmung](#), im allgemeinen aber wegen der verbleibenden Flankenwegübertragung nicht in ausreichendem Maße. Besonders wirksam können Unterdecken zur Verbesserung von leichten Hohlkörper- und Lochdecken eingesetzt werden.

Wenn ein erhöhter Schallschutz gewünscht wird (z.B. in einer Fluglärmszone), dann sind z.B. Gipskarton- und Gipsfaserplatten, Holzwolle-Leichtbauplatten, geputzt, oder andere dichte Leichtbauplatten (z.B. Mineralfaserplatten, Kunststoffplatten oder Holzspanplatten) besonders geeignet als Unterdecken. Wichtig ist eine möglichst wenig starre Befestigung. Dazu hat sich eine doppelte Lattung gut bewährt. Zweckmäßig ist auch eine Abhängung der Unterdecke mit Drahtabhängern. Wie bei Wänden mit Vorsatzschalen ist eine [Hohlraumdämpfung](#) vorteilhaft, z.B. mittels weicher, offenporiger Dämmstoffe in einer Dicke von wenigstens ca. 50 mm und mit einem [längenbezogenen Strömungswiderstand](#)  $r$  von 5 bis 10 kPas/m<sup>2</sup>.

Die Konstruktion kann auch zur Erhöhung der Schallabsorption eingesetzt werden. Der Frequenzgang des Schallabsorptionsgrades hängt stark von der Art der Abdeckung ab, ob diese dicht oder perforiert ist. Bei einer dichten Vorsatzschale ist die Resonanzfrequenz maßgeblich. Bei perforierten Abdeckungen – je nach Flächenanteil der Perforierung – treten die Eigenschaften des porösen Absorbers stärker in Vordergrund.



[Berechnung der Resonanzfrequenz](#)  
[Berechnung der Koinzidenzgrenzfrequenz](#)



# Koinzidenzgrenzfrequenz

Info Inhalt Inhaltsverzeichnis Druckansicht

← Einleitung

## Dateneingabe

### Berechnung der Koinzidenzgrenzfrequenz

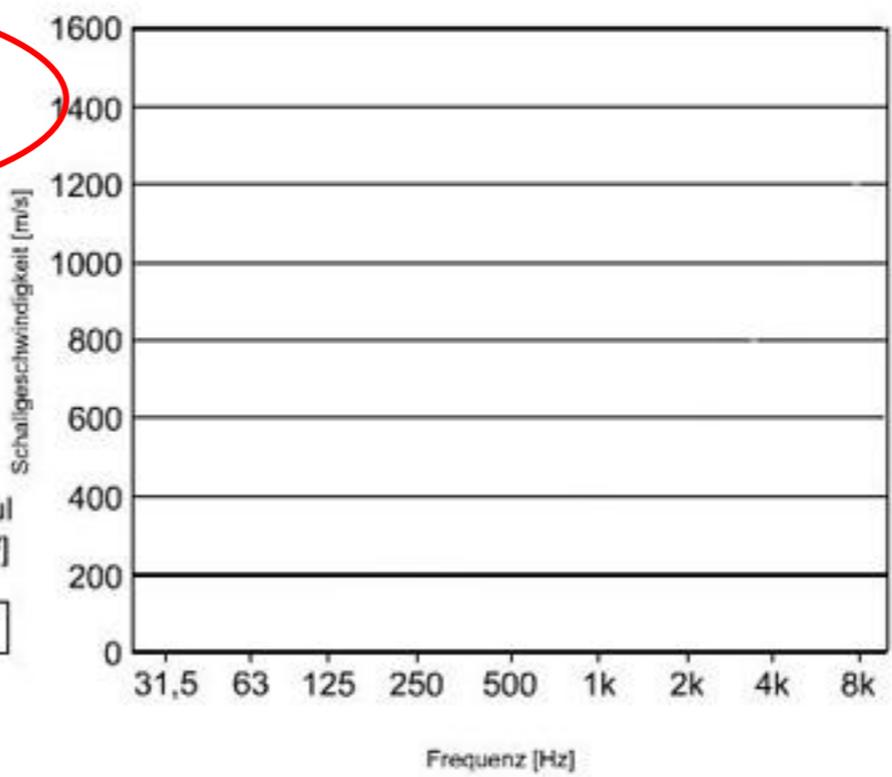
Lufttemperatur:  °C

Schalleinfallswinkel:  °



Koinzidenzgrenzfrequenz: \_\_\_\_\_ Hz

Bauteilschicht:	Dicke [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	E-Modul [MN/m <sup>2</sup> ]
<input type="text" value="Bauteilschicht"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>



# Koinzidenzgrenzfrequenz

Info Inhalt Inhaltsverzeichnis Druckansicht

Einleitung

## Dateneingabe

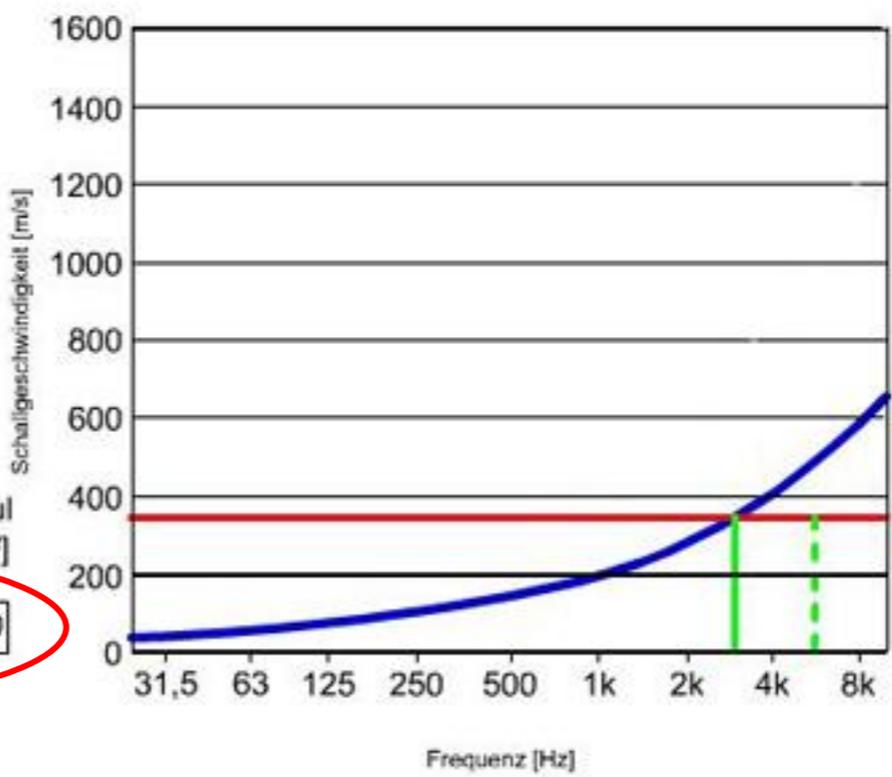
### Berechnung der Koinzidenzgrenzfrequenz

Lufttemperatur:  °C  
Schalleinfallswinkel:  °

Plattenbauteil:  Luft  
Koinzidenzgrenzfrequenz  $f_g$ :    
Koinzidenzfrequenz  $f_{c(p)}$ :

Koinzidenzgrenzfrequenz: 2806 Hz

Bauteilschicht:	Dicke [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	E-Modul [MN/m <sup>2</sup> ]
Gipskartonplatte	0,012	900	3200



Berechnen Zurücksetzen

Web-Portal Baukonstruktionen Objektbeispiele Grundlagen Glossar Berechnungswerkzeuge Fotogalerie Literatur

# Koinzidenzgrenzfrequenz

Info Inhalt Inhaltsverzeichnis Druckansicht

← Einleitung

## Dateneingabe

### Berechnung der Koinzidenzgrenzfrequenz

Lufttemperatur:  °C

Schalleinfallswinkel:  °

Plattenbauteil 

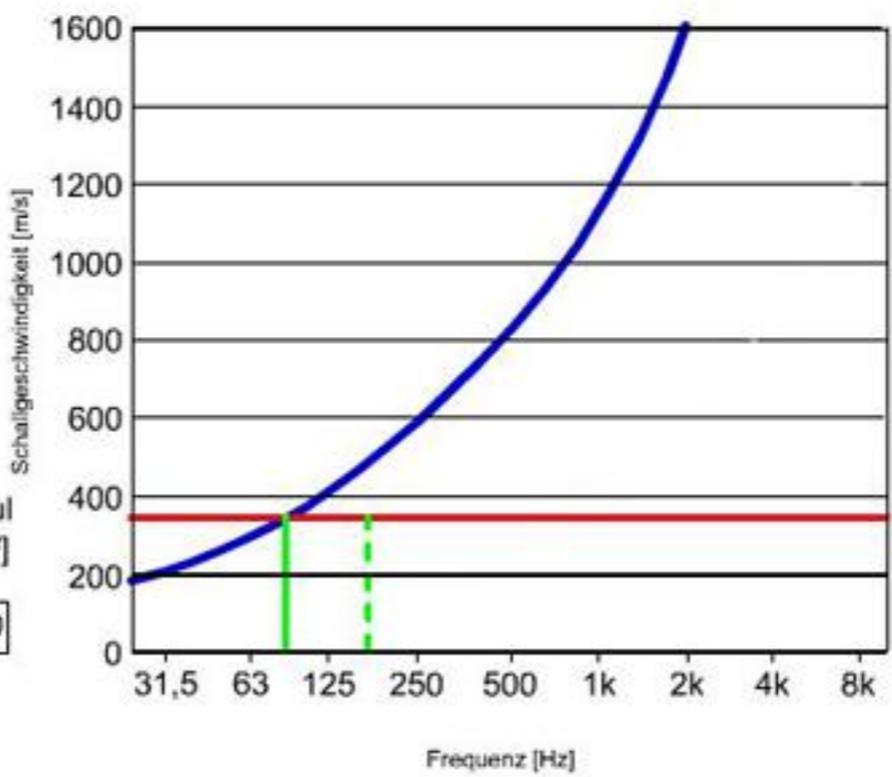
Luft 

Koinzidenzgrenzfrequenz  $f_g$  

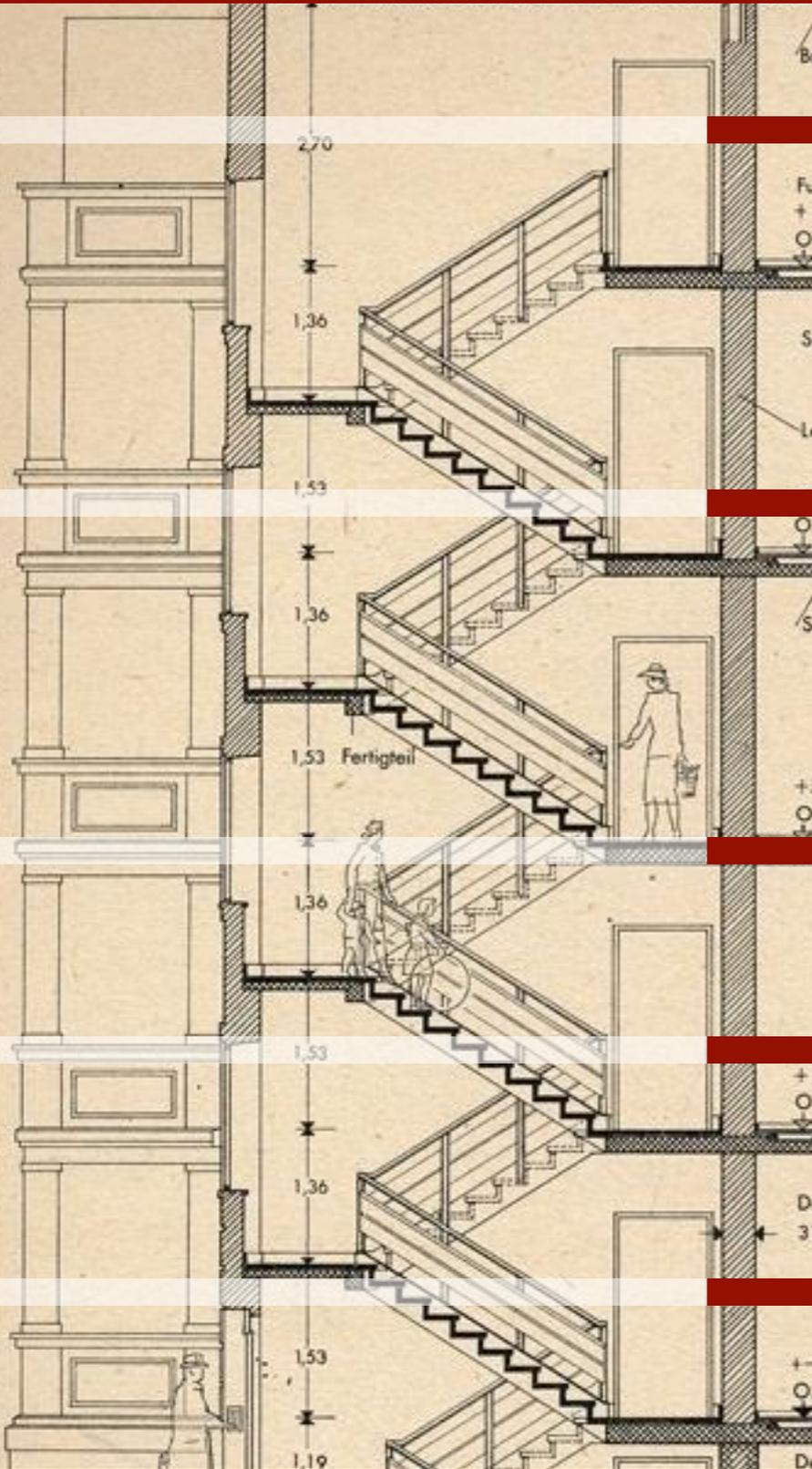
Koinzidenzfrequenz  $f_{c(p)}$  

Koinzidenzgrenzfrequenz: 86 Hz

Bauteilschicht: Dicke  $\rho$  E-Modul  
 [m] [kg/m<sup>3</sup>] [MN/m<sup>2</sup>]



Web-Portal Baukonstruktionen Objektbeispiele Grundlagen Glossar Berechnungswerkzeuge Fotogalerie Literatur



**Modularer Aufbau – Tiefe und Umfang der Recherche vom Interesse abhängig**

**Schwerpunkt Modernisierung**

- Bestand
- Maßnahmen

**Besonderheit „Berechnungswerkzeuge“**

**Erweiterung**

- neue Module
- neue Aspekte

**Zugänglich für alle am Bau Beteiligte**

<http://www.bauphysikalische-altbaumodernisierung.de>

