

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 99 (1981)
Heft: 8

Artikel: Wärmedämmung für Untergeschossräume
Autor: Kratochvila, Anton
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-74434>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 14.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Wärmedämmung für Untergeschossräume

Ein Beispiel aus der Praxis

Von Anton Kratochvila, Schattdorf

In dieser Zeitschrift, Heft 41, 1980, haben die Architekten L. R. Martinelli und K. Menti verbesserte Detaillösungen des Anschlusses von zweischaligem Außenmauerwerk an der Kellerdecke dargestellt. Der nachstehende Beitrag knüpft an diese Studie an und will einige weitere Anregungen und Überlegungen anhand eines praktischen Beispiels geben.

Beim Neubau eines Geschäfts- und Wohnhauses, dessen *Aussenwände in zweischaligem Mauerwerk mit dazwischenliegender Wärmedämmsschicht* ausgeführt sind, wurde eine konstruktive Lösung der *Umfassungswände im Bereich der Untergeschosdecke* angestrebt, die

- in einer möglichst wirtschaftlichen und ausführungsfreundlichen Form einen einfachen Kräfteverlauf im statischen Konstruktionssystem zulassen würde,
- den Belangen des allgemeinen Bauenschutzes entspräche,
- bei den Übergängen von der beheizten zur unbeheizten Zone den erhöhten Anforderungen an Wärmeschutz gerecht wäre,
- im Bereich der beheizten Untergeschossräume, bei einer unveränderten Konstruktionsform, die konsequente Weiterführung der erforderlichen Wärmedämmsschicht im Bodenbereich ermöglichte.

Konstruktionsprinzip

Die konstruktive Lösung ist aus der Abbildung ersichtlich. Mit einer in der Kellerwand verankerten Betonkonsole, die als Auflager für die äussere nichttragende Schale des Außenmauerwerkes dient, wird erreicht, dass die Wärmedämmsschicht in der Außenhülle ununterbrochen in die unbeheizte Kellerzone verlängert werden kann. Bei einem genügenden Abstand zwischen der Kellerdecke und der Konsole wird somit die beim zweischaligen Außenmauerwerk sonst unvermeidbare Wärmebrücke weitgehend ausgeschaltet. Im Bereich der beheizten Untergeschossräume kann die Wärmedämmsschicht an der Aussenseite der Kellerwand, in beliebiger Stärke, aufgezogen werden. Da die Betonkonsole ein Unterbruch im Dämmsystem bedeutet, wird an der Innenseite der Kellerwand, im Bereich der Konsole, eine in der Wandschalung eingelegte Wärmedämmsschicht eingordnet.

Auf die bauphysikalische und bautechnische Bewertung der prinzipiellen Konstruktion wird hier verzichtet. Das Konstruktionssystem wurde durch die Verfasser der am Anfang aufgeführten Studie bereits weitgehend beurteilt. Im weiteren soll nun die Aufmerksamkeit der *Materialwahl* und einigen weiteren technischen Fragen, die sich aus der Auswendung der Konstruktionsart in der Praxis ergaben, gewidmet werden.

Betonkonsole

Die Betonkonsole kann grundsätzlich entweder mit der Kellerbetonwand zugleich oder nachträglich betoniert werden. Beim erwähnten Neubau beispielsweise wurde das Vorhandensein der statisch bedingten Auskragung der Fundamentplatte für den Schalungsvorgang insowein zunutze gemacht, dass die Konsole in einem Arbeitsgang mit der Außenwand problemlos und zeitsparend betoniert werden konnte. Unter anderen Bedingungen, so darf man annehmen, kann sich die Ausführung der Betonkonsole in einem zweiten Arbeitsgang, mit Hilfe von vorfabrizierter oder ambulant hergestellter Anschlussarmierung, als wirtschaftlicher zeigen. Für die Interessierten sei erwähnt, dass der Mehrpreis für die Betonkonsole in unserem praktischen Beispiel auf Fr. 47.- je lfm ermittelt wurde.

Die *Tiefenlage* der Konsole gegenüber der Kellerdecke ist grundsätzlich von Bedeutung. Sie soll die konstruktionsbedingte Wärmebrücke im Bereich der Decke genügend abzuschwächen ermöglichen. Die Terrainhöhe spielt dabei in bezug auf den Wärmegradienten im Felde der Wärmebrücke ebenfalls eine Rolle (Verlauf der Isothermen im Boden). Aus der Sicht der Praxis bedeutet es, dass sich die Konsole, bei ungefähr gleichem Niveau von Terrain und Kellerdecke, etwa 80 bis 100 cm tief, dem Terrainverlauf angepasst, befinden soll. Bei einem tiefliegenden Terrain soll der Abstand zwischen der

Konsole und der Decke entsprechend vergrössert werden.

Mauerwerkfuss

Für die Ausbildung des Mauerwerkfusses der äusseren nichttragenden Schale des Außenmauerwerkes bieten sich die folgenden Möglichkeiten:

- Ausführung des Sockels in Beton,
- Ausführung des Sockels in Mauerwerk.

Beim erwähnten Neubau wurde die zweite Ausführungsmöglichkeit des Mauerwerkfusses mittels eines Sockels aus Zementsteinen, versehen mit zementgebundenem Sockelverputz, aus nachstehenden Gründen gewählt:

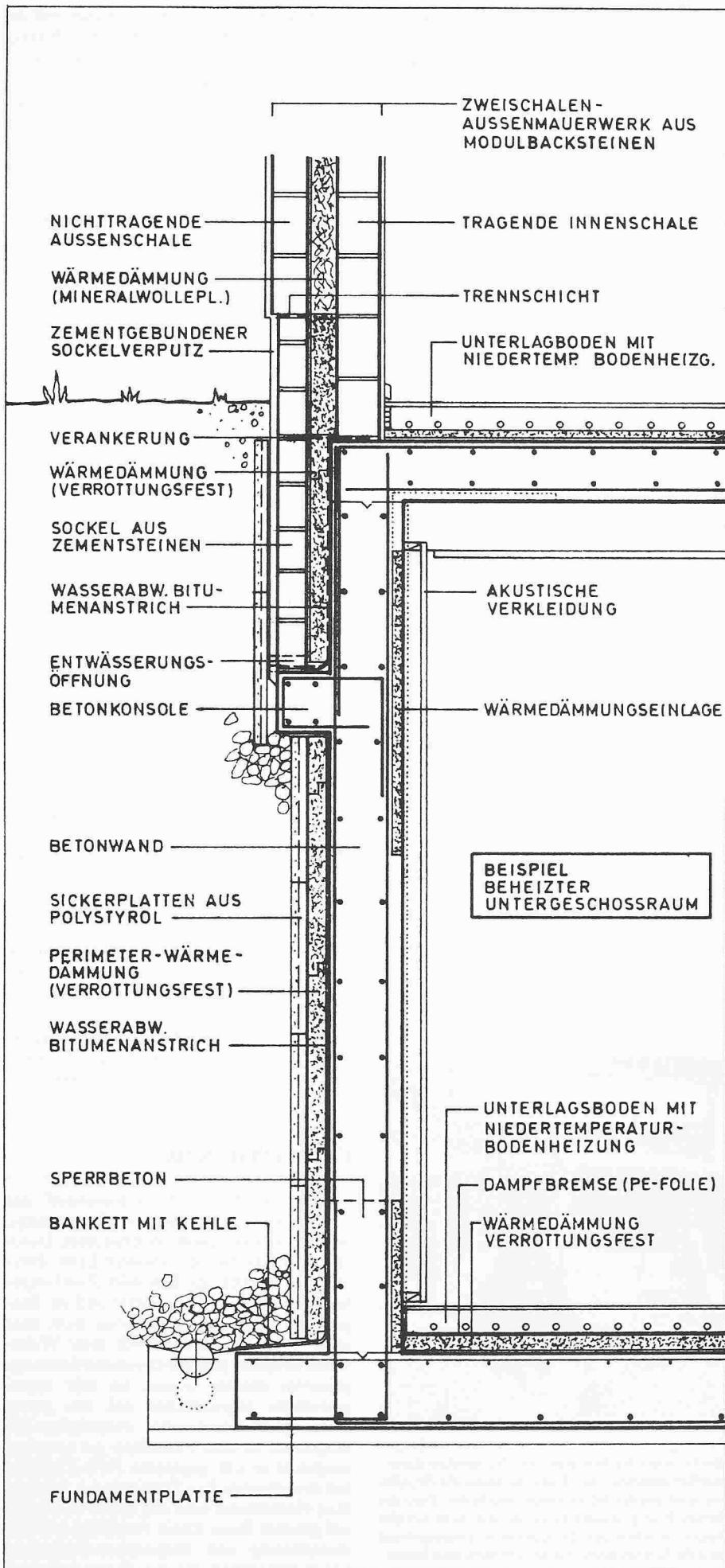
- Bei der Variante Sockel in Beton ist ein relativ komplizierter und zeitraubender Arbeitsvorgang unvermeidbar,
- die Gefahr der Bildung von Wärmebrücken innerhalb der Wärmedämmsschicht beim Betonvibrieren oder anderen Handlungen ist, ohne gute Kontrollmöglichkeiten, relativ gross.

Die Variante *Sockel in Mauerwerk* weist dagegen die folgenden *Vorteile* auf:

- einfache und schnelle Ausführung,
- die Wärmedämmung kann in der gewohnten Art mit dem Sockelmauerwerk hochgezogen oder die zuvor an die Kellerwand vollflächig geklebte Wärmedämmsschicht vorgemauert werden,
- die Gefahr der Bildung von Wärmebrücken ist bedeutend kleiner als es bei der ersten Variante der Fall ist. Die Kontrollmöglichkeiten sind gut.

Bodenkonstruktion bei beheizten Untergeschossräumen

Die konsequente Weiterführung der perimetrischen Wärmedämmung an der äusseren kalten Seite, also unter der Fundamentplatte bei den beheizten Untergeschossräumen, würde zwar eine aus der Sicht des Wärmeschutzes logische Konstruktionsform ergeben, die sich aber aus den statischen und konstruktiven Gründen (homogene Bodenbeschaffenheit, gleichmässige Bodenpressung, konstruktionsartgebundene Disposition der nicht beheizten technischen Räume usw.) nur in einigen idealen Fällen als ökonomisch vertretbar zeigen dürfte. Den Normalfall wird also die Bodenkonstruktion mit einer innenliegenden, unter dem Unterlagsboden sich befindenden Wärmedämmung bilden, mit allen ihren Nach-, aber auch Vorteilen (Bodenheizung). Die Ausbildung der Anschlussstelle



Schnitt: Wärmedämmssystem für Untergeschossräume

zwischen der Umfassungswand und dem Boden von beheizten Untergeschossräumen, wie sie bei unserem praktischen Beispiel durchgeführt wurde, ist aus der Abbildung ersichtlich.

Wahl des Wärmedämmmaterials

Wärmedämmmaterial, das sich unter dem Terrain befindet, wird den Feuchtigkeitsangriffen intensiv ausgesetzt. Die Perimeterwärmedämmung sowie die Wärmedämmenschicht im Sockelbereich bis über Spritzwasserbereich (mind. 25 cm ab Terrain) soll daher aus einem Material, das auf jeden Fall *alterungs- und verrottungsfest* ist, bestehen. Im Falle des Geschäftsneubaus wurde beispielsweise der extrudierte Polystyrolhartschaum (Marke Roofmate), mit einer geschlossenzelligen Struktur und einem tiefen Wasserabsorptionsgrad, gewählt. Man verwendete die aus mehreren Gründen vorteilhaften gefalzten Wärmedämmplatten. Die gleichen Dämmplatten wurden ebenfalls in der Bodenkonstruktion mit Niedertemperatur-Bodenheizung gebraucht. Somit konnte hier auf der Warmseite eine Feuchtigkeitssperre, die zugleich als Dampfbremse wirkt, ausgebildet werden (Prinzip Umkehrdach).

Hinweise

Der relativ *hohe Dampfdiffusionswiderstand* (Diffusionswiderstandsfaktor um die 200) des geschlossenzelligen Dämmmaterials ist bei den thermodynamischen Berechnungen zu berücksichtigen.

Der gegenüber den üblichen Trittschall-dämmplatten *erhöhte dynamische Steifigkeitswert* des Dämmmaterials gröserer Dichte wirkt sich in bezug auf Körperschallübertragung bei den schwimmenden Bodenkonstruktionen negativ aus.

Wärmeschutz bei Untergeschossräumen

Der wirtschaftlich optimale Wärmeschutz eines Gebäudes kann nur dann erreicht werden, wenn sämtliche Teile der Gebäudehülle in einer Ausgewogenheit ihrer thermodynamischen Eigenschaften zueinander stehen. Die Empfehlung SIA 180/1 «Winterlicher Wärmeschutz im Hochbau» gibt uns in dieser Hinsicht eine sehr gut brauchbare Methode in die Hand. Die Verwirklichung des erhöhten Wärmeschutzes verlangt dabei die Anschluss- und Übergangsstelle im Baukörper neu zu überdenken und auszubilden. Die Untergeschoßzone bildet hier keine Ausnahme, ja sie ist in manchem Falle die

«Stieftochter» unter den Gebäudeteilen geblieben. Unverständlichlicherweise – wie heisst es doch: Kühler Kopf, Füsse warm – macht den besten Doktor arm? Die Doktorschaft möge mir verzeihen...

Aber auch aus anderen Gründen wächst ständig die Bedeutung des technisch und wirtschaftlich optimalen Wärmeschutzes in den Untergeschossräumen. Die steigende Bau- und Baukosten haben zur Folge, dass immer mehr der Zweck- und Aufenthaltsräumen – wo es die Lichtverhältnisse erlauben – in die Kellerzone verlagert werden, um eine maximale Ausnutzung

des umbauten Raumes zu erreichen. Die wärmetechnischen Voraussetzungen dazu sind gut: die Räume im Boden sind allgemein gesehen einem kleineren Temperaturgefälle ausgesetzt als es bei den Räumen ob des Terrains der Fall ist. Bei den Wärmeschutzmassnahmen im Untergeschoss kommt man also mit weniger starken Dämmenschichten als bei den oberen Geschossen aus. Die Voraussetzungen für die Wirtschaftlichkeit von Wärmeschutzmassnahmen in Untergeschossen ist dadurch grundsätzlich ebenfalls gegeben.

Die heutige Lage auf dem Energiesektor macht es unumgänglich, das *heizenerge-*

tische Sparpotential am Gebäude voll zu erschliessen. Das heisst für die Praxis: Es muss die *Wirtschaftlichkeit* der nicht billigen Baumassnahmen für einen erhöhten Wärmeschutz in vermehrtem Masse und in jedem Fall durch *Berechnungen* aufgezeigt werden. So wird es möglich sein, der in der Praxis leider allzu oft anzutreffenden Beurteilung eines Bauwerks allein nach dem Kubikmeterpreis entgegentreten zu können.

Adresse des Verfassers: A. Kratochvila, dipl. Bauing., Architektur- und Ingenieurbüro, Gandrütli, 6467 Schattdorf.

Die Überstreichbarkeit von Fugendichtungen

Die Erfahrung der letzten Jahre haben gezeigt, dass sich die Verwendung neuer Versiegelungs- und Klebemassen nicht nur auf dem Bauplatz, sondern auch in Gewerbe und Industrie gut eignet. Dank der verschiedenen Vorteile, wobei besonders die problemlose Verarbeitung als Einkomponentenkitt, die schwindfreie und schnelle Erhärtung, die Haftung auf den verschiedensten Materialien und die Überstreich- und Lackierbarkeit gehören, dürfen dazu führen, dass diese Dichtungsmasse auch noch in anderen Industriesparten verwendet werden wird.

(PRB) Früher waren praktisch nur zwei Kittsorten auf dem Markt, nämlich *Dichtungsmassen auf Basis Bitumen* und solche, die auf Öl und Füllstoffen aufgebaut waren. Heute werden viele Dichtungsmassen und Kitte auf Basis der verschiedensten Kunststoffe angeboten. Der Anwender wird dadurch oft verunsichert, ist er doch in den

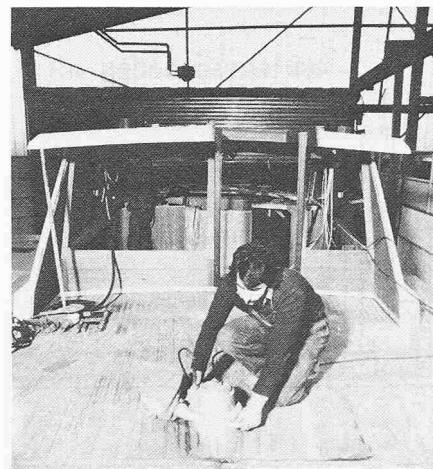
meisten Fällen ein Baufachmann und kein Chemiker. In den vergangenen Jahren kamen auch Kitte auf den Markt, die keinesfalls den Anforderungen, die an solche Dichtungsbaustoffe in der Praxis gestellt werden, entsprachen, was zu Schäden, zu Einsprüchen und hauptsächlich zu einer Verunsicherung in Gewerbe und Industrie führte. Wa-

ren die früheren Kitte auf Basis Bitumen nur plastisch, weshalb auch sehr grosse Fugenquerschnitte notwendig waren, so sind die heutigen Kunststoff-Dichtungsmassen je nach Rohstoffbasis und Rezeptur mehr oder weniger elastisch. Dies führte dann in Kombination mit den erheblich höheren Preisen der Kunststoffkitte dazu, dass die Fugenquerschnitte drastisch vermindert wurden. Es traten jedoch oftmals auch noch Schäden auf, da das elastische Verhalten in der Praxis nicht wie im Labor einige 100 Prozent, sondern vielleicht höchstens 20 bis 30 Prozent beträgt, immerhin doch erheblich mehr als die plastische Verformbarkeit der Kitte auf Bitumenbasis.

Trotzdem gibt es auch heute noch keinen Universalkitt, d.h. eine universelle Dichtungsmasse, die zur Lösung von jedem Fugendichtungsproblem verwendet werden kann. Auch heute noch ist es notwendig, für jede Gruppe von Fugendichtungen den hierfür speziell entwickelten Kitt zu verwenden.



Problem Nr. 1 im Schiffbau ist die wasserdiichte Füllung der Fugen zwischen hölzernen Riemen eines Decks. Besonders Polyurethan-Kunststoffkitte eignen sich dank ihrer hohen Haftung und ihrem guten elastischen Verhalten wie auch dank ihrer Alterungsbeständigkeit sehr gut für diesen Zweck. Bei Fugen in Holzkonstruktionen ist es meistens notwendig, vor dem Einbau des Kittes die Fugenflanken mit einem angepassten Primer vorzustreichen



Die Fugen zwischen den Riemern eines hölzernen Deckes einer Yacht wurden mit Polyurethan-Kunststoffkitt gedichtet. Anschliessend wurde die Deckfläche noch mit der Schleifscheibe bearbeitet. Trotz der harten Beanspruchung wurde der Kitt nicht aus den Fugen zwischen den Decksplanken herausgerissen und die Schleifscheibe wurde auch nicht verschmiert

Polyurethan-Kitte

Polyurethan (PUR) ist ein Kunststoff, der nach seiner Polymerisation (Vernetzung), bzw. Erhärtung sowohl als Elastomer, Duromer oder Thermoplast anfallen kann. Polyurethane werden als *Ein- oder Zweikomponentenmaterialien* in Industrie und im Bauwesen verwendet, sie können *hart*, aber auch *weich* sein. Hinsichtlich ihrer Widerstandsfähigkeit gegenüber verschiedenen aggressiven Medien weisen sie sehr unterschiedliche Eigenschaften auf. Die grosse Unterschiedlichkeit von Polyurethan-Erzeugnissen ist dem Fachmann gut bekannt, vergleicht er z.B. gegossene PUR-Elemente mit dem thermischen Dämmaterial Polyurethan-Hartschaum oder mit einem Dichtstoff auf gleicher Basis. Diese *Vielfältigkeit in der Rezeptierung* von Polyurethan-Polymeren hängt weitgehend von den *Vernetzungspartnern* und der *Vernetzungsart* ab.