

Vereinfachte Konstruktionsdetails mit neuem, wärmedämmendem und tragendem Bauelement

Autor(en): **Martinelli, Reto / Menti, Karl**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **105 (1987)**

Heft 6

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-76510>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Vereinfachte Konstruktionsdetails mit neuem, wärmedämmendem und tragendem Bauelement

Von Reto Martinelli und Karl Menti, Luzern

Durch die Anwendung eines neuen, wärmedämmenden und tragenden Bauelementes kann im Vergleich zu den heute üblichen, meist komplizierten und aufwendigen Detaillösungen, beispielsweise für den Mauerwerksfuss einer zweischaligen Aussenwandkonstruktion, eine wesentliche Vereinfachung erzielt werden. Mit dem Einbau des neuen Bauelementes werden wesentliche Kriterien wie höhere, raumseitige Oberflächentemperaturen, geringere Gefahr von Verfärbungen und Schimmelpilzbildungen sowie einfachere und damit kostengünstigere Ausführungen besser erfüllt. Die Anwendungsmöglichkeit beschränkt sich nicht nur auf den Mauerwerksfuss, es ist eine Vielzahl von anderen Einsatzbereichen im Massivbau möglich.

Problemstellung

In den letzten Jahren wurden die Anforderungen an die Wärmedämmfähigkeit der Gebäudehüllenkonstruktion von beheizten Gebäuden wesentlich erhöht. Als Ergänzung zur SIA-Empfehlung 180/1, «Wärmeschutz im Hochbau», haben die meisten Kantone in verbindlichen Wärmeschutzverordnungen teilweise noch verschärfte Anforderungen festgelegt mit dem Ziel, die Transmissionswärmeverluste und damit den Energieverbrauch reduzieren zu können. In der heutigen Zeit werden für die massgebenden Bauteile der Gebäudehülle bereits k-Werte um $0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ realisiert.

In Anbetracht der sehr guten Wärmedämmung der verschiedenen Aussenbauteile im Normalquerschnitt, fällt der konstruktiven Detailausbildung von An- und Abschlüssen, Übergängen, Durchdringungen usw. zur Vermeidung bzw. Verminderung von Wärmebrücken eine erhöhte Bedeutung zu. Solche wärmetechnischen Schwachstellen führen zu ungünstigen Erscheinungen in Form von partiell tiefen, raumseitigen Oberflächentemperaturen, was Oberflächenkondensatausscheidungen oder Verfärbungen und Schimmelpilzbildungen ergeben kann [1].

Mit der Bedeutung von Wärmebrücken befassen sich in neuster Zeit verschiedene in- und ausländische Institutionen. Unter anderem verweisen wir auf

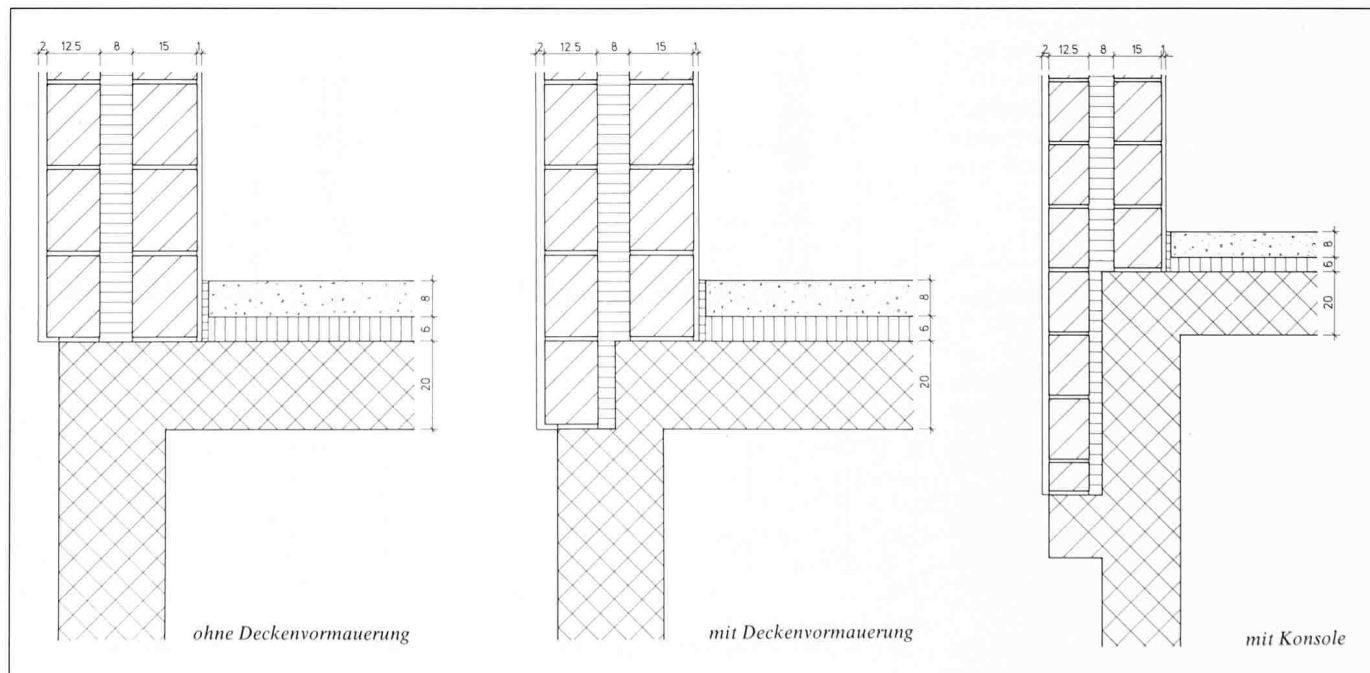
den soeben erschienenen Wärmebrücken-katalog 1, welcher im Rahmen der SIA-Dokumentation Nr. 99 [2] publiziert wurde. Darin wird definiert, dass eine Wärmebrücke tolerierbar ist, wenn ihr k-Wert-Zuschlag nicht grösser ist als ein bestimmter prozentualer Zuschlag einer Gebäudeecke derselben Konstruktion. Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass ein Vergleich jeder Wärmebrücke mit der jeweiligen Wand-Gebäudeecke bezüglich Transmissionswärmeverluste nicht unproblematisch ist.

Das zukünftige Ziel für eine sinnvolle Lösung der massgebenden, konstruktiven Details muss deshalb darin liegen, durch möglichst einfache, baukonstruktive Massnahmen, welche gut ausführbar und kostengünstig sind, nachteilige Wirkungen der Wärmebrücken in Form von zu tiefen raumseitigen Oberflächentemperaturen (Behaglichkeit), Verfärbungen und Schimmelpilzbildungen (Hygiene, Bauschäden) auszuschalten. Damit kann im Normalfall auch der erhöhte Energieverlust im Vergleich zum ungestörten Bereich, beispielsweise einer Aussenwandkonstruktion, in vertretbaren und akzeptablen Grenzen gehalten werden.

Bisherige Konstruktionsdetails

Im «Schweizer Ingenieur und Architekt» Heft 41/80 [3] haben sich die

Bild 1. Zweischalen-Mauerwerkfuss. Bisherige Ausbildungsmöglichkeiten



Autoren mit der Problematik des Mauerwerksfusses (Sockelknoten) von zweischaligen Mauerwerken, insbesondere in wärme- und ausführungstechnischer Hinsicht, befasst (Bild 1). Dabei wurden die Folgen der üblichen Ausführungskonzepte (Wärmebrücken u.a.) dargestellt und ein in verschiedener Hinsicht verbessertes Konstruktionssystem mit an der Kellerwand anbetonierter Konsole beschrieben. In den vergangenen fünf Jahren haben die Praxiserfahrungen aber gezeigt, dass Planer und Ausführende trotz Kenntnis der wärmetechnischen Nachteile häufig einfachere Konstruktionsausbildungen bevorzugen. Die Realisierung von technisch und kostenmässig wesentlich aufwendigeren Detaillösungen, mit welchen Wärmebrücken weitgehend vermindert werden können, ist selten der Fall. In diesem Zusammenhang ist das ungünstige Aufwand-/Ertrags- bzw. Kosten-/Nutzen-Verhältnis u.a. ein sehr entscheidender Faktor.

Neue Konstruktionsdetails

Durch die Anwendung des neuen, wärmedämmenden und tragenden Bauelementes (Bild 2) werden die massgebenden, wärmetechnisch ungünstigen Auswirkungen für die verschiedenen Anschlussdetails, sowohl gegenüber dem Ist-Zustand mit üblichen Detaillösungen als auch im Vergleich zu technisch aufwendigeren Detaillösungen, verbessert. Zudem werden diese Details konstruktiv soweit vereinfacht, dass sie ausführungsmässig den früheren, handwerksgerechten Detaillösungen (ohne Deckenabschalung usw.) wieder entsprechen. Mit Hilfe dieses neuen Bauelementes kann nun beispielsweise am Sockeldetail die nachteilige Wirkung der wegen Lastübertragung unterbrochenen, hochwertigen Dämmschicht zwischen Aussenwand und Decke über Keller reduziert werden.

Bautechnologische Beurteilung

Die verschiedenen Vorteile dieses neuen Konstruktionssystems können zusammenfassend, bezogen auf das Sockeldetail, wie folgt umschrieben werden (Bild 3a + 3b).

- Das Auflager der Kellerdecke ist auf der ganzen Stärke der Aussenwand möglich.
- Der Arbeitsvorgang ist einfach, da keine speziellen Wand- oder Decken-

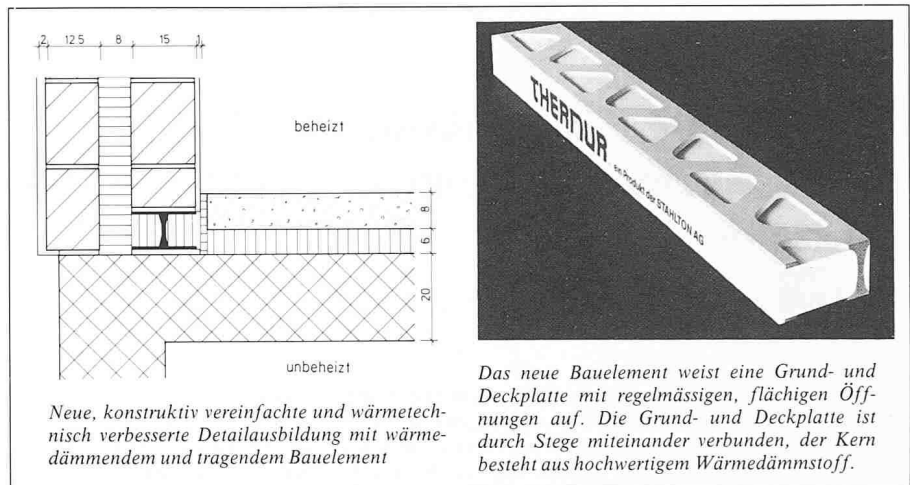
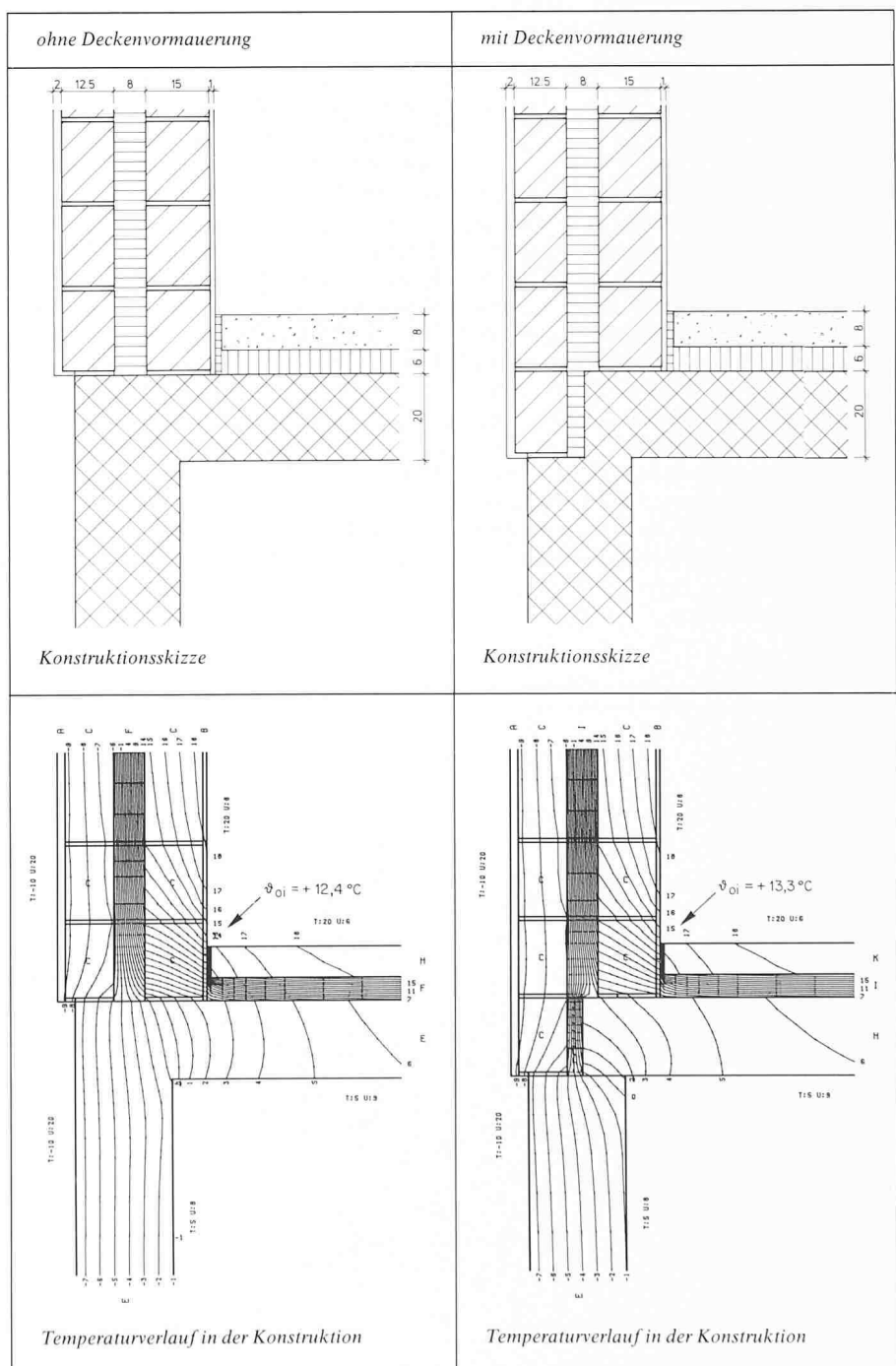


Bild 2. Anwendungsbeispiel für Mauerwerkfuss bei einer zweischaligen Aussenwandkonstruktion

Bild 3a. Backstein-Zweischalenmauerwerk. Konstruktive Ausbildung des Mauerwerkfusses



abschalungen erforderlich sind. Die Stahlbetonarmierung muss folglich im Bereiche des Deckenaufagers nicht verändert und nicht zusätzlich abgebogen werden. Die Verlegung der Bauelemente stellt an den Mauer keine speziellen Anforderungen.

Das genaue Ansetzen des aufgehenden Mauerwerkes wird sogar vereinfacht. Randwärmeschichten können im Übergangsbereich Kellerwand/Kellerdecke je nach raumklimatischen Bedingungen im betreffenden Kellerraum jederzeit appliziert werden.

- Sowohl das Gerippematerial als auch der hochwertige Wärmedämmstoff des neuen Bauelementes sind dauerhaft feuchtigkeitsbeständig.
- Der Wärmeverlust wird im unmittelbaren Bereich der Wärmebrücke im Vergleich zu den üblichen Detailausbildungen reduziert, was insbesondere im Zusammenhang mit den Transmissionswärmeverlusten von Bedeutung ist.
- Die sich im massgebenden Eckbereich je nach Raum- und Aussenluftbedingungen sowie Elementhöhe einstellenden Oberflächentempera-

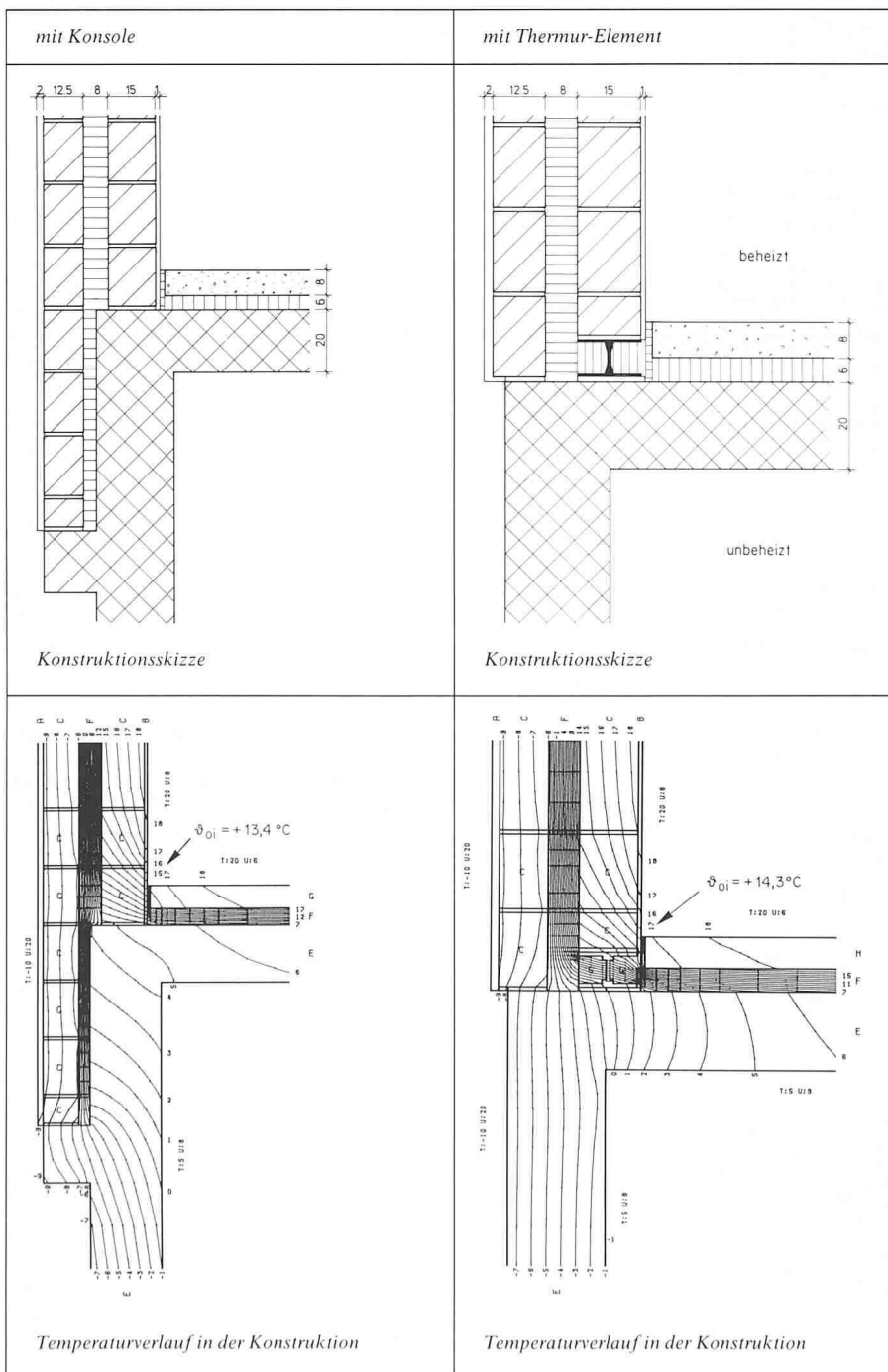
turen sind durchwegs höher als bei den bisherigen Detailausbildungen. Das Risiko von Verfärbungen und Schimmelpilzbildungen wird reduziert bzw. bei normalen klimatischen Randbedingungen gänzlich eliminiert.

- Das tragende Gerüst dieses Bauelementes besteht aus einem zementgebundenen, hochfesten Faserbeton mit einer Prismendruckfestigkeit von 100 N/mm² nach 28 Tagen. Die Tragfähigkeit von Backsteinwänden mit dem Bauelement am Fuss ist durch Versuche am Prüf- und Forschungs-Institut der Schweizerischen Ziegelindustrie in Sursee abgeklärt worden. Einzelheiten sind den technischen Unterlagen des Herstellers (Stahlton AG, Zürich) zu entnehmen.

- Die Wärmedämmfähigkeit dieses Elementes wird dank hochwertigem Dämmstoff, geringer Materialstärke und günstigem Verhältnis von Tragfähigkeit zu Wärmeleitfähigkeit des tragenden Gerüsts erreicht.

- Der Planungsaufwand und die Ausführungskosten dieses neuen Sockeldetails sind im Vergleich zu den üblichen Detaillösungen geringer.

Bild 3b. Backstein-Zweischalenmauerwerk. Konstruktive Ausbildung des Mauerwerkfusses



Anwendungsmöglichkeiten

Die Anwendung des neuen Bauelementes ist grundsätzlich dann gegeben, wenn es zur Vermeidung bzw. Verminderung von Wärmebrücken notwendig ist, die Wärmedämmschichtebene im Bereiche angrenzender Bauteile nicht zu unterbrechen. Dies kann sowohl bei tragenden als auch bei nichttragenden bzw. selbsttragenden Bauteilen der Fall sein.

Einige Anwendungsmöglichkeiten des neuen Bauelementes werden in Bild 3 aufgezeigt, wobei diese Zusammenstellung keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt. Sinngemäss kann der Einbau des neuen Elementes auch bei ausgedämmten, innengedämmten, homogenen und Spezialmauerwerken erfolgen. Dem Architekten und Ingenieur steht somit bei der Konstruktionsplanung ein neues Element zur Verfügung, welches für verschiedene Anwendungen geeignet ist und auch ein günstiges Kosten-/Nutzen-Verhältnis aufweist.

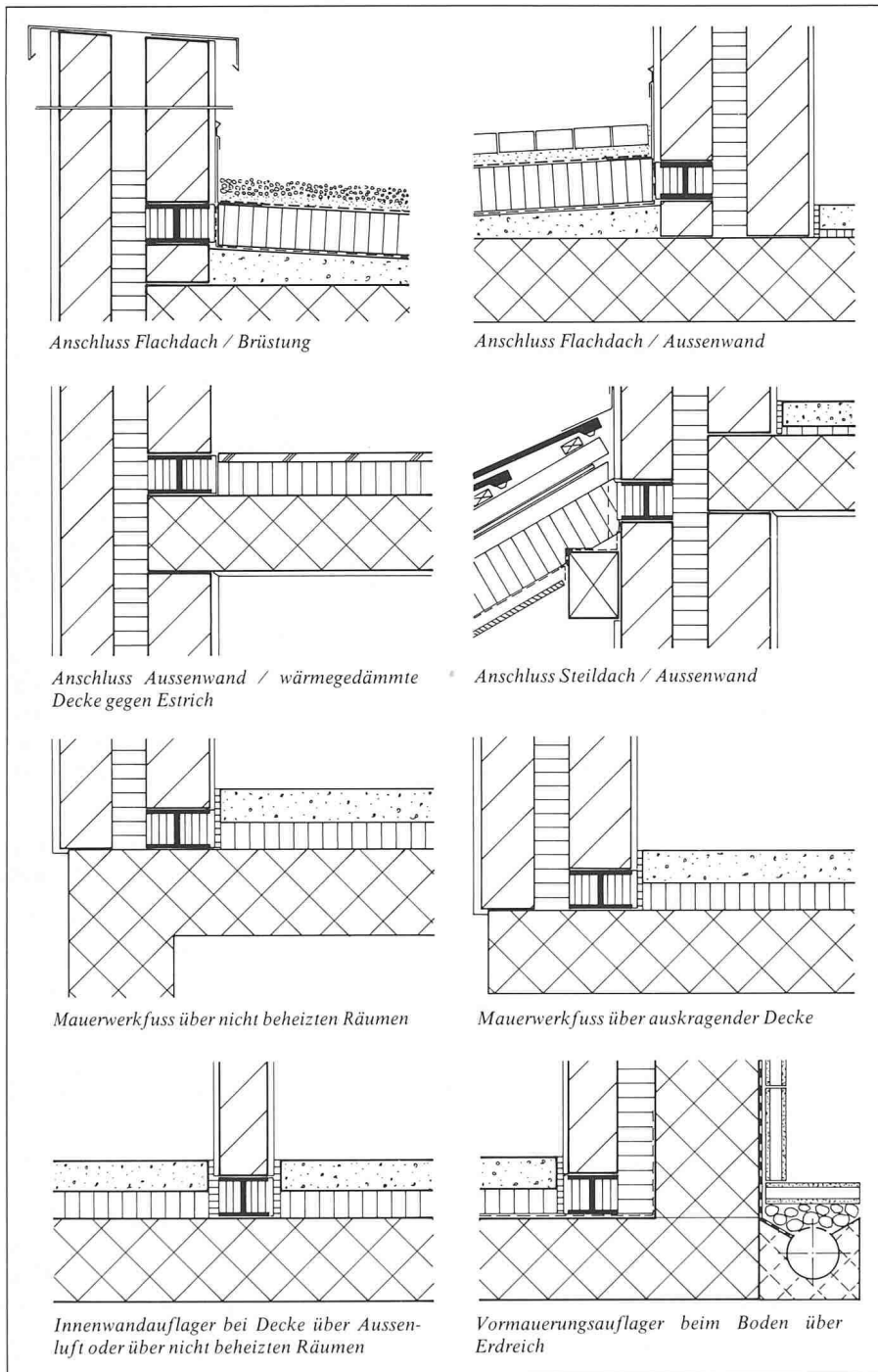


Bild 4. Anwendungsmöglichkeiten für Thermur-Element beim Zweischalenmauerwerk

Schlussfolgerung

Alle am Bau Beteiligten sind an der zuverlässigen Beseitigung von noch bestehenden wärmetechnischen Schwachstellen interessiert. In der Praxis werden sich aber nur solche Lösungen durchsetzen, welche sich mit einem vernünftigen Aufwand realisieren lassen.

Das neue Bauelement stellt eine einfache und kostengünstige Lösung für den Mauerfussbereich und weitere Schwachstellen dar, die aus statischen Gründen bisher ungedämmt geblieben sind.

Literatur

- [1] Amrein, Martinelli, Menti: «Bauschäden, Entstehung, Verhütung», Verlag Bollmann, Zürich (1979)
- [2] Wärmebrückenkatalog Neubaudetails, SIA Dokumentation 99, Januar 1986
- [3] R. Martinelli, K. Menti: «Verbesserte Ausführung von zweischaligem Mauerwerk im Bereich des Mauerwerkfusses», Schweiz. Ingenieur + Architekt, Heft 41, 1980

Adresse der Verfasser: R. Martinelli, Architekt HTL/SIA, und K. Menti, Architekt HTL/SIA, in Büro Martinelli + Menti AG, Bauphysik und Bautechnologie, Ebnetweg 10, 6045 Meggen/Luzern.