

# Vernunft statt Ideologie

Autor(en): **Ragonesi, Marco**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **140 (2014)**

Heft 44: **Verputzte Aussenwärmedämmung - trotzdem**

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-390785>

## **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**

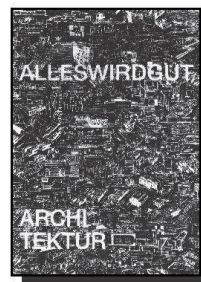
Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

*Welche Innovationen würden Sie sich wünschen?*

**Marth:** Speicherfähigkeit von Wärmedämmung. Die Technologie, zum Beispiel von Phasenwechselmaterialien bei Wärmetauschern, entwickelt sich – und ist auch für die Fassade interessant. Neue gestalterische Möglichkeiten könnten aus einer anderen Methode der Formgebung resultieren: Wird das Dämmmaterial künftig vielleicht gegossen statt geschnitten? Ist die Dämmung dann vor Schlafräumen dicker und vor Lagerräumen dünner? Wichtig ist allerdings, dass das Material günstig bleibt.

*Dass Fassadenbemalungen gleichzeitig als Schmuck und Illusion einer hochwertigeren Materialität dienen, hat es schon immer gegeben. Was möchten Sie mit der Farbe erreichen? Haben Sie Vorbilder aus der Architekturgeschichte?*

**Marth:** Unsere Inspirationen kommen von überall her. Wir arbeiten mit Referenzen, haben aber keine historischen Vorbilder im klassischen Sinn; sie wechseln von Projekt zu Projekt. Wir entwerfen nicht historisierend, sondern wollen etwas Neues machen. Viele Dinge entwickeln wir intuitiv. Immer sehr wichtig ist der Kontext, selbst wenn wir ihn im nächsten Schritt bewusst kontrastieren. Bei manchen



AllesWirdGut:  
booklet 03. **AllesWirdGut Architektur**, ZT, Wien 2014. Softcover, 239 S., 21 × 29.7 cm.  
ISBN 978-3-9502742-1-9.  
Fr. 22.75

**Buch bestellen**

Schicken Sie Ihre Bestellung an [leserservice@tec21.ch](mailto:leserservice@tec21.ch). Für Porto und Verpackung werden pauschal Fr. 8.50 in Rechnung gestellt.

Projekten wird die Regelmässigkeit des Wohnungsbaus gebrochen, bei anderen werden heterogene Inhalte zu einer äusserlichen Einheit zusammengefasst (vgl. Abb. S. 35). Zu streng gerasterte Fassaden sehen wir kritisch. Natürlich sind die «spielerischen» Momente genau durchdacht. Leichte Unregelmässigkeiten und Ausnahmen von der Regel machen Fassaden interessant. Durch sie werden die Häuser robuster gegenüber der Nutzung. Wenn die Bewohner einziehen und ihre Blumentöpfe aufhängen, sollen die Gebäude besser, nicht unansehnlich werden. Brüche machen schliesslich das Leben aus. •

*Pauline Bach*, Redaktorin Architektur

ENERGETISCHE GESAMTBILANZ

# Vernunft statt Ideologie

Nicht jede nachträgliche Wärmedämmung von Gebäuden ist umweltfreundlich. Die Dicke einer aus ökologischer Sicht sinnvollen Dämmung ist abhängig vom Heizsystem – und niedrig, wenn erneuerbare Energiequellen genutzt werden.

Text: Marco Ragonesi

Jeder zusätzliche Zentimeter Wärmedämmung reduziert den erforderlichen Energieaufwand, um ein Gebäude zu beheizen. Dadurch verringert sich die Umweltbelastung. Jeder Zentimeter Wärmedämmung muss jedoch auch hergestellt, transportiert und irgendwann entsorgt werden. Der grössere Materialaufwand dafür erhöht wiederum die Umweltbelastung – es ist eine gegenläufige Beziehung (vgl. Abb. S. 37 Mitte rechts). Abhängig von der Art des Dämmstoffs einerseits und dem Heizsystem und seinem Energieträger andererseits gibt es eine klare Grenzdicke für die Wärmedämmung, ab der sich jeder weitere Zentimeter Dämmmaterial kontraproduktiv auf die Ökobilanz auswirkt.

Beispielhaft betrachtet werden hier zwei bestehende Aussenwandkonstruktionen mit unterschiedlichem Wärmedämmvermögen, nämlich mit U-Werten<sup>1</sup> von 0.8 W/m<sup>2</sup>K und 0.4 W/m<sup>2</sup>K, die zusätzlich gedämmt werden sollen. Die Norm SIA 180<sup>2</sup> gibt einen U-Wert von 0.4 W/m<sup>2</sup>K vor. Wird nachträglich gedämmt, müssen U-Werte von 0.25 W/m<sup>2</sup>K bzw. für das Gebäudeprogramm 0.2 W/m<sup>2</sup>K erreicht werden. Die Frage ist, wo aus ökologischer Sicht die Grenzdicken liegen. Der konstruktive Aufwand und die damit verbundene Umweltbelastung sind im Folgenden nicht berücksichtigt.

Drei Dämmmaterialien werden einander gegenübergestellt: Hartschaumplatten aus expandiertem Polystyrol (EPS) mit Grafitzusätzen, aus Polyurethan

## Öko- und Energiebilanzdaten für Gebäude und Bauteile

### Primärenergie

Rohöl, Erdgas, Kohle und Uran sind nicht erneuerbare Primärenergieresourcen. Holz aus nachhaltiger Waldwirtschaft, Solarstrahlung, die potenzielle Energie des Wassers und die kinetische Windenergie definieren den erneuerbaren Anteil. Bei Baustoffen wird der nicht erneuerbare Primärenergiebedarf im Lebenszyklus, bei Gewinnung und Umformung über Verarbeitung und Transport bis zur Entsorgung, als graue Energie bilanziert.

### Treibhausgasemissionen

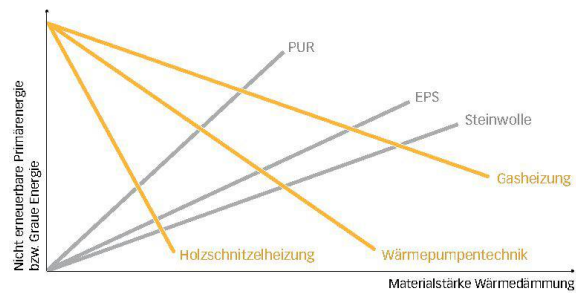
Vom Bodenschatz bis zur Endfabrikation verursachen Bauprodukte Emissionen von Treibhausgasen (Kohlendioxid ist Leitsubstanz; Stickoxide, Methan und FCKW als Wirkungsäquivalente). Jedem Energieträger, ob erneuerbar oder nicht, sind spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren zugewiesen. Richtwerte für den Ausstoss von CO<sub>2</sub>-Äquivalenten setzt unter anderem der Effizienzpfad Energie (SIA Merkblatt 2040) fest.

### Umweltbelastungspunkte (UBP)

Umweltbelastungspunkte zählen die unterschiedlichen negativen Effekte zusammen, die ein Bauprodukt bei Rohstoffgewinnung, Verarbeitung und Veredelung auf die ökologischen Milieus Wasser, Boden und Luft besitzt. Die aggregierten Umweltbelastungspunkte beziehen sich auf regional gültige Grenzwerte oder Toleranzschwellen und ermöglichen einen Variantenvergleich, z. B. zur Auswahl von Produkten, Bauteilen oder Systemen. (pk)

(PUR) und Steinwolleplatten. Sie alle werden häufig als verputzte Aussenwärmedämmung (VAWD) eingesetzt. Im Vergleich zu den üblicheren Materialien EPS und Steinwolle verursacht PUR die höchste Umweltbeeinträchtigung. Es wird seltener verwendet und kommt vor allem dann zum Einsatz, wenn mit geringer Dicke eine maximale Dämmung erreicht werden soll. Ausserdem werden drei Heizsysteme betrachtet: die Gasheizung, die Holzschntzelheizung und die Wärmepumpentechnik – Letztere mit einer üblichen Jahresarbeitszahl (JAZ)<sup>3</sup> von 3.9 beim Schweizer Energiemix (60% Wasser-, 40% Atomkraft).

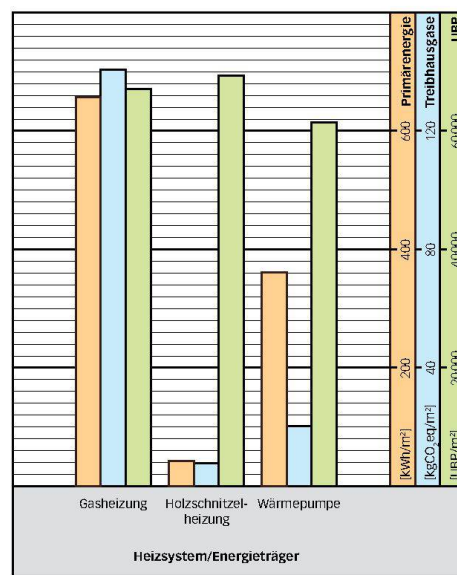
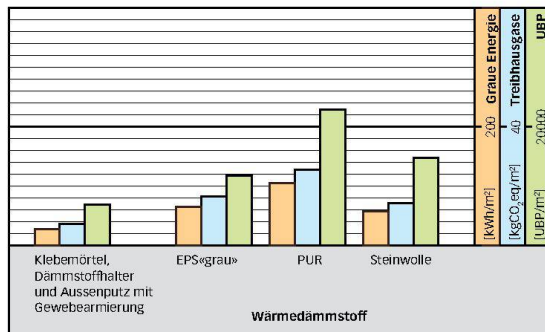
Die Ökobilanzdaten nicht erneuerbare Primärenergie, Treibhausgasemissionen und Umweltbelastungspunkte (UBP) unterscheiden sich grundlegend (vgl. Kasten oben). Sie führen demnach zu unterschiedlichen Resultaten. Hinsichtlich Primärenergie und Treibhausgasemissionen sind bei den Heizsystemen prägnante Unterschiede zwischen den Grenzdicken festzustellen. Denn eine Gasheizung verursacht viel mehr Treibhausgase als die Holzschntzelheizung und die Wärmepumpe (vgl. Abb. unten rechts). Die Holzschntzelheizung erzeugt mit Abstand die geringsten Treibhausgasemissionen und hat den niedrigsten Bedarf an nicht erneuerbarer Pri-

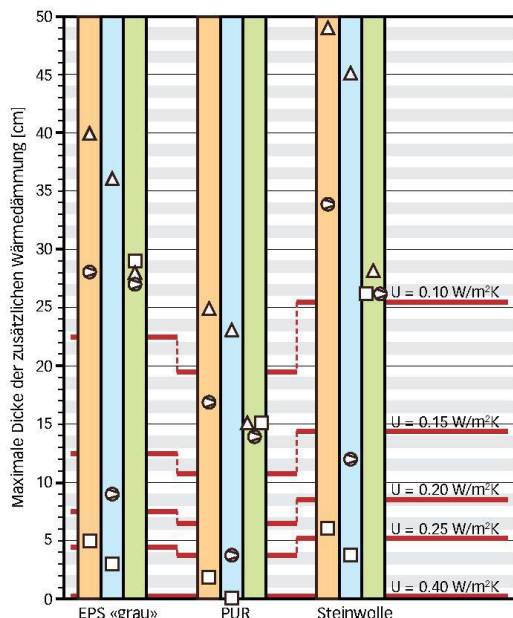
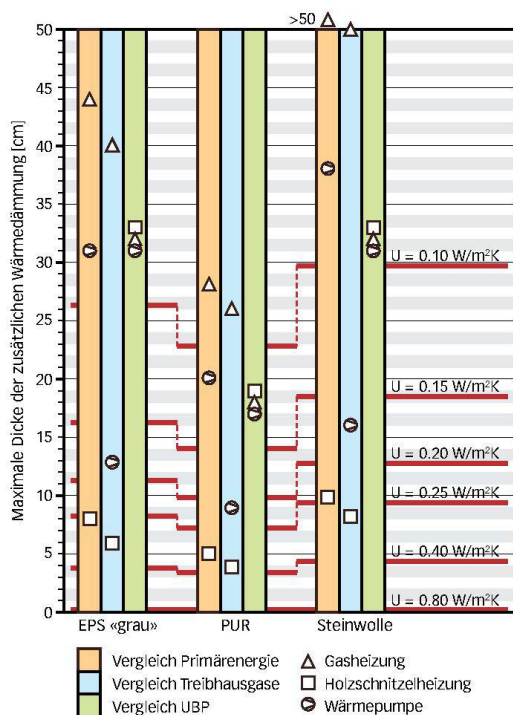


Abstrahiertes Schema: Die **Primärenergie** zur Beheizung eines Gebäudes sinkt, während die **graue Energie** des Dämmmaterials steigt. Wo sich beide Grössen schneiden, liegt die Grenzdicke der Wärmedämmung aus ökologischer Sicht.

märenergie. Nach dem Kriterium UBP schneidet wegen der Feinstaubbelastung aber auch sie schlecht ab. Betrachtet man die UBP, ähneln sich die Heizsysteme, und es sind stets relativ dicke Wärmedämmungen sinnvoll. Die Vorteile von Holzschntzelheizungen oder Wärmepumpentechnik kommen klar zum Ausdruck, wenn man das Kriterium Treibhausgasemissionen in den Vordergrund stellt. Auf diese Weise liesse sich für eine möglichst geringe Dämmstärke argumentieren.

**Umweltbelastung (UBP), Treibhausgasemissionen und nicht erneuerbare Primärenergie** (kWh/m<sup>2</sup>), bezogen auf einen Wärmedurchlasswiderstand der Wärmedämmung von 5 W/m<sup>2</sup>K sowie eine Umweltbelastung aus der Abdeckung der Transmissionswärmeverluste von 1 m<sup>2</sup> Aussenwand mit U=0.20 W/m<sup>2</sup>K, im Schweizer Mittelland während einer üblichen Lebensdauer von 30 Jahren.





## Erst dämmen, dann Heizsystemwechsel

Liegt der U-Wert einer bestehenden Aussenwand bei  $0.8 \text{ W/m}^2\text{K}$ , muss der Wärmeschutz nach Norm SIA 180 verbessert werden. Je nach Heizsystem und Energieträger sind unterschiedliche Ansprüche zu stellen: Beim Einsatz von erneuerbarer Energie – Holzschnittelheizung oder Wärmepumpentechnik – ergibt es keinen Sinn, die üblichen U-Werte zwischen  $0.2$  und  $0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$  wesentlich zu unterschreiten. Bei fossilen Energieträgern wie Gas oder Öl wären aus ökologischen Überlegungen sehr dicke Wärmedämmungen sinnvoll, die konstruktiv kaum bewältigt werden können.

### Praxisbeispiel 1 – dringender Sanierungsbedarf

Bestehende Aussenwand,  $U = 0.8 \text{ W/m}^2\text{K}$

Bestehende Wandkonstruktionen mit U-Werten von  $0.8 \text{ W/m}^2\text{K}$  haben meist Innenwärmedämmungen von 3 cm bis 4 cm, die direkt verputzt oder mit Vormauerungen abgedeckt sind. Verputzte Verbandmauerwerke oder Bruchsteinmauerwerke haben U-Werte ab  $1.0 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Aussenwände mit U-Werten über  $0.8 \text{ W/m}^2\text{K}$  entsprechen den Mindestanforderungen aus der Norm SIA 180 nicht. Es drohen Feuchteschäden, Schimmelpilzbildung und eine eingeschränkte Behaglichkeit. Weil zudem das Energiesparpotenzial gross ist, lohnt sich eine Verbesserung des Wärmeschutzes grundsätzlich. Wie viele Zentimeter Wärmedämmung ökologisch sinnvoll sind, variiert je nach Heizsystem und Dämmstoff stark.

Hinsichtlich Primärenergie und Treibhausgasemissionen: Wird mit Holzschnitteln geheizt, sind nur etwa 5 cm PUR bis 10 cm Steinwolle sinnvoll. Mit einer Gasheizung dagegen liegt die Grenzdicke für EPS bei mindestens 40 cm.

Hinsichtlich UBP:

Mit einer Gasheizung ist ein U-Wert von  $0.1 \text{ W/m}^2\text{K}$  anzustreben – mit Steinwolle ist das mit 30 cm erreicht, wo auch die Grenzdicke aus ökologischer Sicht liegt.

### Praxisbeispiel 2 – Mindestanforderung genug?

Bestehende Aussenwand,  $U = 0.4 \text{ W/m}^2\text{K}$

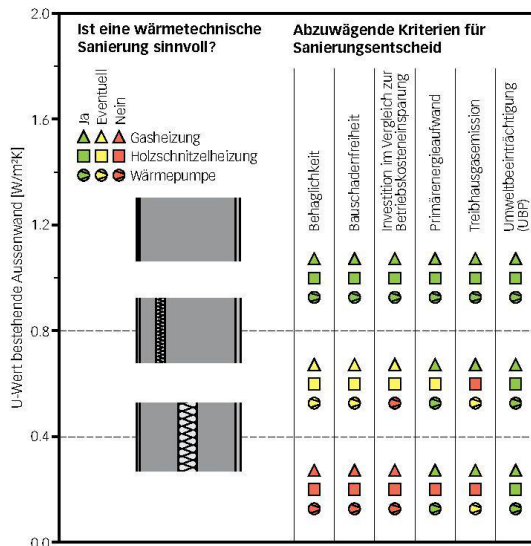
Typische Konstruktionen mit einem U-Wert von  $0.4 \text{ W/m}^2\text{K}$  sind Zweischalenmauerwerke mit etwa 8 cm dicker Wärmedämmschicht. Sie erfüllen bereits den Mindestwärmeschutz nach Norm SIA 180. Weil sich auch aus ökonomischer Sicht eine Verbesserung des Wärmeschutzes kaum aufdrängt, bleiben ökologische Kriterien zur Entscheid über eine allfällige Sanierung. Bautechnisch spricht der Wechsel von einer bestehenden, verputzten Wand oder einem Sichtmauerwerk zu einer verputzten Wärmedämmung – mit erhöhtem Risiko betreffend Veralgung und mechanischer Beschädigung – meist klar gegen eine Verbesserung des Wärmeschutzes.

Hinsichtlich der Primärenergie und Treibhausgasemissionen: Eine zusätzliche Wärmedämmung ist nur naheliegend, wenn mit Gas oder Wärmepumpentechnik geheizt wird. Soll die Dämmung mit Steinwolle erfolgen und Gas ist der Energieträger, liegt die Grenzdicke bei nahezu 50 cm.

Hinsichtlich der UBP:

Unabhängig vom Heizsystem ist eine Sanierung sinnvoll – mit 15 cm PUR oder zwischen 25 und 30 cm Steinwolle oder EPS.

Wenn die Aussenwand mit einem U-Wert unter  $0.4 \text{ W/m}^2\text{K}$  bereits dem Mindestwärmeschutz aus der Norm SIA 180 entspricht, lässt sich eine zusätzliche Wärmedämmung aus rein ökologischer Sicht zwar rechtfertigen. Unter Berücksichtigung aller Aspekte ist jedoch ein besserer Wärmeschutz nur bei Heizsystemen mit fossilen Energieträgern klar zu befürworten. In diesem Fall wäre ein Wechsel auf Holzschnittelheizung oder Wärmepumpentechnik wirksamer, als wenn der Wärmeschutz verbessert und weiter mit Gas oder Öl geheizt wird. Anders gesagt: Mit einem umweltfreundlichen Heizsystem ist eine Verbesserung des Wärmeschutzes eher nicht sinnvoll und kaum erforderlich.



**Zusammenfassung der Erkenntnisse:** Ob bestehende Aussenwände mit U-Werten zwischen 0,4 W/m²K und 0,8 W/m²K zusätzlich zu dämmen sind, ist abhängig von der Gewichtung der Kriterien und muss fallspezifisch entschieden werden.

Ausserdem lässt sich aus der Untersuchung eine Reihe von weiteren Schlüssen ziehen: Mit einer Gasheizung ist immer die dickste Wärmedämmung erforderlich. Wird mit Holzschnitzeln geheizt, braucht man aus ökologischer Sicht dagegen die geringste oder gar keine zusätzliche Wärmedämmung. Eine bestehende Aussenwand mit einem U-Wert ab 0,8 W/m²K sollte in jedem Fall nachträglich gedämmt werden. Liegt der U-Wert bei oder unter 0,4 W/m²K, muss nicht zwingend nachgedämmt werden. Wirksame Massnahmen sind dann der Wechsel von Heizsystem und Energieträger. •

Marco Ragonesi, CO RSP Bauphysik AG, Luzern, marco.ragonesi@rsp.lu

#### Anmerkungen und Literatur

1 Der U-Wert ist das Verhältnis der Wärmestromdichte, die im stationären Zustand durch das Bauteil fliesst, zur Differenz der beiden angrenzenden Umgebungstemperaturen. Der Wärmedurchgangskoeffizient eines Bauteils ist der Kehrwert des Gesamtdurchlasswiderstands. Je kleiner der U-Wert, desto besser ist der Wärmeschutz.

2 Die Norm SIA 180 Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden zusammengefasst: Jeder bewohnte Raum muss behaglich und gesund sein, und das Gebäude muss so konzipiert sein, dass diese Eigenschaften auf möglichst natürliche Art erreicht werden. Dafür dürfen Aussenwände einen U-Wert von höchstens 0,4 W/m²K haben.

3 Die Jahresarbeitszahl einer Wärmepumpe gibt das Verhältnis der über das Jahr abgegebenen Wärme zur aufgenommenen elektrischen Energie an.

Vgl. zum Thema Wärmedämmung und Gebäudetechnik:  
 – TEC21 5-6/2010 – «Unsinnige Normen und Vorschriften» von Prof. Hansjürg Leibundgut  
 – TEC21 22/2010 – Reaktion «Gute Wärmedämmung und Haustechnik» von Dr. Ruedi Kriesi  
 – TEC21 Dossier «Modellfall Sanierung HPZ», August 2011  
 – TEC21 45/2012 – «Von der Sonne zur Erde und wieder zurück» von Prof. Hansjürg Leibundgut

AUS DER BAUPRAXIS

# Der Teufel steckt im Detail

Welche Schwachstellen können aus der günstigen Konstruktion einen teuren Schadensfall machen? Ein Fachmann für VAWD teilt seine Erfahrungen.

Text: André Rohner

**G**emeint ist immer dasselbe, doch gibt es eine Reihe von Begriffen: In der Schweiz gebräuchlich sind verputzte Aussenwärmedämmung (VAWD) und Kompaktfassade; in Österreich spricht man vom Vollwärmeschutz. Wärmedämmverbundsystem (WDVS) ist die übliche Bezeichnung seitens Industrie und in Deutschland verbreitet. Woraus besteht, was so viele Namen trägt?

Die verputzte Aussenwärmedämmung ist ein System aus mehreren aufeinander abgestimmten Komponenten, die in den Zulassungen und Richtlinien der Hersteller definiert und somit nicht frei kombinierbar sind. Häufig verwendete Dämmmaterialien sind expandierter Polystyrolhartschaum (EPS), Polyurethanhartschaum (PUR) bzw. Polyisocyanurathartschaum (PIR) sowie Steinwolle. In grossformatigen Platten werden sie auf die Aussenwand geklebt und, wenn nötig, zusätzlich mit Thermodübeln befestigt. Taugt der Untergrund nicht zum Kleben, kommt ein Schienensystem zum Einsatz. Häufigste Oberfläche ist der Putz; Alternativen sind zum Beispiel keramische Beläge, Feinsteinzeug und Glasmosaik.

## Was spricht dafür?

Jährlich werden in der Schweiz etwa 4,5 Mio. m² verbaut, was etwa 500 m² pro Stunde entspricht. Das entscheidende Argument zum massenhaften Einsatz der VAWD ist ihr niedriger Preis. Im Neubau liegt er zum Beispiel für ein Standardsystem mit 180 mm EPS, inklusive Laibungen und Stürze, bei etwa 200 Franken pro m². Nichtsdestotrotz gilt: An der Qualität der Gebäudehülle sollte nicht gespart werden. Denn eine Studie<sup>1</sup> hat ergeben, dass mit etwa 26% der mit Abstand grösste Teil der Bauschäden insgesamt an der Aussenwand auftritt – einem kom-