

# DBZ

Deutsche BauZeitschrift

## Energie Spezial 7|2015

Kostengünstige Erstellung in einem hocheffizienten energetischen Standard versprach schon der Entwurf der Architekturwerkstatt Vallentin für den Verwaltungsneubau des AZV. Mit einer beispielhaften Solarfassade erreichen die Architekten den neuen Standard PassivhausPlus.



Mit ihrem Entwurf für die Verwaltung des Abwasserzweckverbands Erdinger Moos setzte die Architekturwerkstatt Vallentin einen markanten Solitär in die Landschaft, der mit einer BIPV-Fassade ein Plus an Energie erzeugt



Foto: Jacob Kanzleiter

# Energie Spezial

## 65 Aktuell

News 65

## 68 Architektur

**Abwasserzweckverband (AZV) Erdinger Moos, Eitting 68**  
Architekten: Architekturbürowerkstatt Vallentin, Dorfen

## 72 Technik

**Energieeffizienz am Dach – Vorteile und Möglichkeiten der Aufsparrendämmung 72**  
Güven Kodas, Ladenburg

## 76 Produkte

Neuheiten 76

### Titel

**Abwasserzweckverband (AZV) Erdinger Moos, Eitting**  
Foto: Jacob Kanzleiter

### Online

Mehr Informationen und das Energie Spezial zum Download finden Sie unter: [www.DBZ.de/energie-spezial](http://www.DBZ.de/energie-spezial)

## Gestaltung für PlusEnergie

Bautechnisch sind die Probleme weitestgehend gelöst. Dem Architekten und Planer stehen immer mehr und immer bessere Bauprodukte zur Verfügung, um energieeffiziente Gebäude zu realisieren. Wir können unsere Häuser so gut bauen, dass keine Wärmeenergie verloren geht und man auch im Winter kaum noch Heizenergie benötigt, um eine komfortable Innentemperatur zu erhalten. Für den Heizbedarf muss, zumindest im Neubau, immer weniger Energie bereitgestellt werden. Der Löwenanteil des Endenergiebedarfs entfällt mittlerweile auf den sogenannten Haushaltsstrom: die Energie, die für Warmwasser und die technischen Geräte aufgewendet werden muss. Der Gesamtenergieverbrauch in Privathaushalten ist sogar angestiegen. Dies ist vor allem auf Unterhaltungselektronik und IT-Geräte zurückzuführen, auf sie entfallen in privaten Haushalten bis zu 25% des Energiebedarfs. Mit zunehmender Wohnfläche pro Kopf und steigenden Komfortansprüchen steigt so auch der individuelle Energieverbrauch, trotz aller baulichen Maßnahmen. Wollen wir auf diesen Zuwachs an Komfort nicht verzichten und soll diese Energie regenerativ zur Verfügung gestellt, ja sogar direkt am Haus produziert werden, kommt man um Photovoltaik nicht herum.

Die Einbeziehung von PV-Elementen in die Gestaltung ist Architektensache und damit ein weiterer Beitrag unseres Berufsstandes für eine Energiewende, die auch gestalterischen Ansprüchen Rechnung tragen kann. Grundsätzlich eignet sich jeder Gebäudeteil für Gebäudeintegrierte Photovoltaik (GIPV) oder Building Integrated Photovoltaic (BIPV). Neben Dach und Fassade bieten sich für Architekten weitere Gestaltungsmöglichkeiten mit Brüstungs- und Sonnenschutzelementen. Ein gelungenes Beispiel zeigen wir auf den folgenden Seiten: Die Architekturwerkstatt Vallentin entwickelte neben dem Energiekonzept auch eine vorbildliche Solarfassade für den Abwasserzweckverband in Eitting.

## Ihre DBZ-Redaktion

## Intersolar AWARD 2015 für das Aktiv-Stadthaus

[www.solarnova.de](http://www.solarnova.de)

Das Aktiv-Stadthaus im Frankfurter Gutleutviertel, das am 8. Juli feierlich eröffnet werden soll, ist als eines der innovativsten Geschosswohnungsbäude Europas mit dem Intersolar AWARD 2015 ausgezeichnet worden. „Das Aktiv-Stadthaus macht deutlich, dass die Energieeffizienz-Richtlinie der EU für das Jahr 2020 zu schaffen ist“, begründet die Jury ihre Entscheidung. Das 74 Wohn- und zwei Geschäftseinheiten umfassende Gebäude gilt als Musterbeispiel für städtische Mehrfamilienhäuser in Energie-Plus-Bauweise. Eine Schlüsselrolle kommt dabei den in die Fas-

sade integrierten PV-Modulen zu. Die 348 Glas-Glas-PV-Module wurden in enger Zusammenarbeit mit Architekt, Planer und Bauherrn von dem PV-Spezialisten solarnova entwickelt und für das Projekt maßgeschneidert. Die 6500 m<sup>2</sup> Wohnraum werden so künftig einen wertvollen Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Einsparung leisten. Das von Prof. Manfred Hegger mitentwickelte Aktiv-Stadthaus dient dem Bauherrn ABG Holding Frankfurt und dem Bundesbauministerium (BMUB) als Forschungs- und Präsentationsobjekt im Hinblick auf die Zukunft nachhaltigen Bauens.



Foto: Solarnova

## Schon heute Gebäude von morgen sicher planen

[www.passiv.de](http://www.passiv.de)

Noch nie war energieeffizientes Bauen so einfach – Grund dafür ist die immer bessere Verfügbarkeit geeigneter Komponenten, stellte Prof. Dr. Wolfgang Feist, Leiter des Passivhaus Instituts, auf der Internationalen Passivhaustagung Ende April in Leipzig fest. In Leipzig wurden auch die neuen Zertifizierungsklassen vorgestellt – neben dem „Passivhaus Classic“ gibt es ab sofort das „Passivhaus Plus“ und das „Passivhaus Premium“, bei denen die Energiegewinne am Gebäude nach klar definierten Kriterien berücksichtigt werden. Der Heizwärmebedarf eines Passivhauses darf 15 kWh/m<sup>2</sup>a nicht überschreiten, das gilt weiterhin und für alle Klassen. An-

stelle des bisher betrachteten, nicht regenerativen Primärenergiebedarfs tritt mit Einführung der neuen Klassen der Bedarf an „Primärenergie Erneuerbar“ (PER/Primary Energy Renewable). Bei einem Passivhaus Classic liegt dieser Wert bei max. 60 kWh/m<sup>2</sup>a. Ein Passivhaus Plus darf höchstens 45 kWh/m<sup>2</sup>a PER benötigen, zudem muss es in Bezug auf die überbaute Fläche 60 kWh/m<sup>2</sup>a Energie oder mehr erzeugen. Bei einem Passivhaus Premium ist der Energiebedarf auf 30 kWh/m<sup>2</sup>a begrenzt, die Energieerzeugung muss min. 120 kWh/m<sup>2</sup>a betragen. „Durch den jeweiligen PER-Faktor werden die spezifischen Verluste einer Energieanwendung beschrie-



Foto: Passivhaus-Institut

ben“, erklärte Dr. Benjamin Krick. Eingeführt sind die Passivhaus-Klassen und das neue PER-Bewertungsschema bereits in der neuen Version des Planungstools PHPP 9, das in Leipzig zusammen mit dem 3D-Tool design-PH vorgestellt wurde.

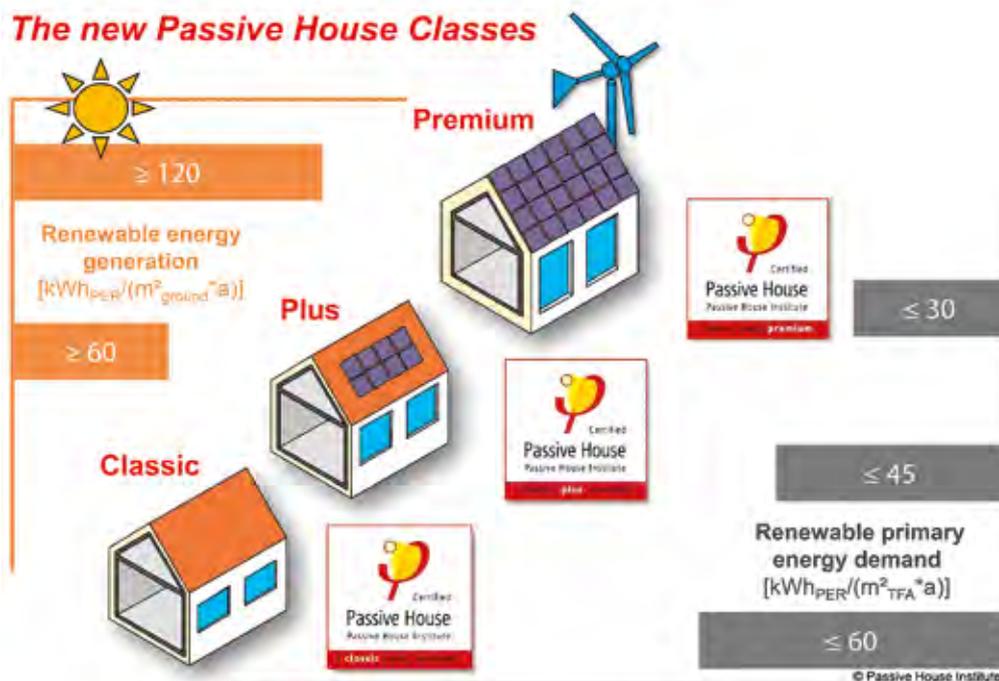
Mehr als hundert weitere Referenten berichteten in Leipzig über Projekte und die Potentiale intelligenter Architektur. Ca. 1000 Experten aus fast 50 Ländern besuchten die Tagung. Große Delegationen waren u. a. aus China und Nordamerika angereist.

Tagungsort im kommenden Jahr, in dem es ein mehrfaches Jubiläum zu feiern gibt, ist Darmstadt – die Stadt, in der vor dann genau 25 Jahren das erste Passivhaus gebaut und zudem vor 20 Jahren das Passivhaus Institut gegründet wurde. Die 20. Internationale Passivhaustagung wird vom 22. bis 23. April 2016 im „Darmstadtium“ stattfinden.

### TIPP

Energieeffizientes Bauen ist nicht nur wirtschaftlich, sondern zugleich eine Bereicherung für die Architektur – das zeigt das neue Buch über die Gewinner und Finalisten des „Passive House Awards“. Das Buch ist sowohl in einer gebundenen Version als auch digital als Online-Flipbook verfügbar.

Download unter: [www.ig-passivhaus.de/upload/passive\\_house\\_award\\_2/2nd\\_Passive\\_House\\_Award.html](http://www.ig-passivhaus.de/upload/passive_house_award_2/2nd_Passive_House_Award.html)



# „Saubere Luft, Top-Akustik, klasse Look – die deckt einfach alles ab.“

Marcel Botsch, botsch architektur aus Düsseldorf, sorgt für gesundes Lernklima mit Rigitone Activ'Air-Akustikplatten.



ACTIV  
air **NEU**  
von Rigips

## Rigitone Activ'Air Für optimale Akustik und dauerhaft gesundes Raumklima

- Entfernt dauerhaft 60% Formaldehyd aus der Raumluft
- Exzellente raumakustische Eigenschaften
- Vielfältige Deckendesigns für ein ansprechendes fugenloses Deckenbild

rigips.de    

Der Ausbau-Profi

 **Rigips**  
SAINT-GOBAIN

## AktivPlus e. V. kündigt Pilotphase für den Standard an

[www.aktivplusev.de](http://www.aktivplusev.de)



Foto: AktivPlus e.V.

Das Podium v.l.n.r.: Moritz Fedkenheuer, TU Darmstadt; Lone Feifer, Velux; Ingeborg Esser, GdW; Boris Schade-Bünsow, Bauwelt; Sebastian El khouli, Bob Gysin + Partner; Thomas Auer, TU München

Am 21. Mai 2015 diskutierten in Stuttgart mehr als 100 Tagungsteilnehmer über neue Wege zu einer nachhaltigen Gebäudequalität. Gastgeber war der Verein AktivPlus e.V. als Initiative von Planern und Wissenschaftlern zur Entwicklung eines zukunftsfähigen Standards für Gebäude und Quartiere in der Bau- und Immobilienwirtschaft. Ziel: 1 Mio. AktivPlus Gebäude bis 2020! AktivPlus e.V. Vorstandsvorsitzender Prof. Joost Hartwig: „Nach nunmehr eineinhalb Jahren intensiver Arbeit haben wir die Merkmale für ein AktivPlus Gebäude weitestgehend definiert. Im Rahmen unserer ersten Pilotphase, die Mitte Juni startet und ihren Abschluss in unserer Jahresversammlung im Oktober findet, wollen wir den Standard nun gemeinsam mit Mitgliedern und Interessenten weiter vorantreiben.“ Im Oktober 2015 werden dann die Ergebnisse vorgestellt. Erfolgreich an der Pilotphase teilgenommene Projekte erhalten eine Urkunde vom Verein.

AktivPlus Gebäude müssen eine spürbar bessere Lebensqualität bieten und vor allem finanzierbar bleiben. Dafür braucht es neue Konzepte, damit die Bewohner und Nutzer eine zukunftsfähige Sanierung auch mittragen. Ein Punkt, der besonders für die Wohnungswirtschaft wichtig ist, wie Ingeborg Esser, Hauptgeschäftsführerin der Deutschen Wohnungs- und Immobilienunternehmen e. V. hervorhob. Als weiterer Faktor für eine erfolgreiche Umsetzung wurde die integrale Planungsleistung benannt.

Die abschließende Podiumsdiskussion mit Wissenschaftlern, Wohnungswirtschaft und Architekten, moderiert von Boris Schade-Bünsow, Chefredakteur der Bauwelt, versuchte am Ende des Symposiums die Frage zu beantworten, wie ein Gebäudestandard langfristig etabliert werden kann. Die größten Herausforderungen für die Zukunft sahen die Podiumsteilnehmer in der Machbarkeit und Attraktivität für den Nutzer. Aber auch viele Architekten und Planer, so Sebastian El khouli von Bob Gysin + Partner, verweigern sich dem Thema immer noch konsequent. „Schlüsselemente für die Akzeptanz des Standards stellen einfache Verständlichkeit und Anwendbarkeit in den Bereichen Planung, Realisierung und Kommunikation dar,“ so El khouli. Nachhaltigkeit und Energieeffizienz sind also immer noch eine Bewusstseinsfrage, denn das WIE sei keine Herausforderung mehr, so Kurt Emil Erikson von der internationalen Active House Alliance in seinem Gastvortrag. Die Zukunft werde zeigen, ob es gelingt, neue Werte in Bezug auf nachhaltige und energieeffiziente Gebäude zu erschaffen. Oder, wie es Prof. Thomas Auer von der TU München zugespitzt formulierte: „Um erfolgreich zu sein, muss der AktivPlus Standard entweder wirtschaftlich oder sexy sein.“

## Europäischer Architekturpreis Energie + Architektur

[www.zvshk.de](http://www.zvshk.de)

Der Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK) hat zum vierten Mal seit 2009 den Europäischen Architekturpreis Energie + Architektur ausgeschrieben. In Kooperation mit dem BDA sucht die Standesorganisation des Sanitär-, Heizungs- und Klimahandwerks Gebäude, die ab dem Jahr 2012 als Umbau oder Neubau fertiggestellt wurden.

Die beiden Spitzenverbände wollen durch die Auslobung dazu motivieren, die Potentiale der integrativen und nachhaltigen Planung zu entdecken und zu realisieren. Wenn energetische Konzepte Bestandteil der gestalterischen Lösung werden sollen, erfordert dies integrative Ansätze bereits in einem frühen Planungsstadium.

Prämiert werden energieeffiziente Lösungen bei der baulichen Gestaltung. Der Architekturpreis ist mit 10000 € Preisgeld dotiert. Er steht unter der Schirmherrschaft des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Einsendeschluss ist der 17. September 2015 (Teilnahmebedingungen und Ausschreibungsunterlagen zum Download auf der Webseite des Verbandes).



**Preisträger des Jahres 2012: Wohnanlage Hollerstauden (Ingolstadt), Bogevischs Büro – Architekten**

Foto: Julia Knop, Hamburg

2015  
Europäischer  
Architekturpreis  
Energie + Architektur

## ETHOUSE Award 2015

[www.waermedaemmsysteme.at](http://www.waermedaemmsysteme.at)



**ETHOUSE Award 2014, Sieger Kategorie Einfamilienhaus, FJH Architekten ZT KG, Mieming, Tirol**

Foto: Gunter Richard Weitz

Zum achten Mal vergibt die Qualitätsgruppe Wärmedämmsysteme (QG WDS) den ETHOUSE Award. Im Namen ETHOUSE sind die zwei Begriffe ETICS (engl. External Thermal Insulation Compound System) und HOUSE verbunden. Dass daraus auch Ethos gelesen werden kann, ist kein Zufall: Die thermische Gebäudesanierung ist eine unverzichtbare

Maßnahme zum Erreichen der Klimaziele. Der mit 12000 € dotierte Architekturpreis würdigt Sanierungen, die ein kreatives, auf Nachhaltigkeit ausgerichtetes Herangehen an das Thema Energieeffizienz unter Beweis stellen. Bewertungskriterien sind die Qualität in der Ausführung, der Umgang mit dem Altbestand und die architektonische Umsetzung sowie der Umfang der Energieeinsparung. Einreichungen sind in den drei Kategorien öffentliche und gewerbliche Bauten sowie Wohnbau möglich. Neben dem Planer werden auch die verarbeitenden Betriebe ausgezeichnet. Einreichungen sind bis zum 6. Oktober möglich. Der Preis wird am 11. November 2015 in Wien verliehen.



Patenterte  
Multilayer-Technik  
ermöglicht einlagige  
Dämmplatten  
bis  
320 mm

# JACKODUR®



### Umkehrdämmung für höchste Ansprüche

JACKODUR® Wärmedämmung besteht aus extrudiertem Polystyrol-Hartschaum (XPS) und ist extrem wasserunempfindlich, sehr formstabil und äußerst belastbar. Diese grundlegenden Eigenschaften des Dämmstoffs JACKODUR® bieten vielfältige Nutzungsmöglichkeiten für das Umkehrdach, wie z.B. eine bekiesete oder begrünte Dachfläche oder sogar ein befahrbares Parkdeck. Komplettiert wird die sichere Dachkonstruktion des Umkehrdaches durch das JACKODUR® Dachvlies-Programm.



JACKODUR® Dachvlies WA

### JACKODUR Vorteile:

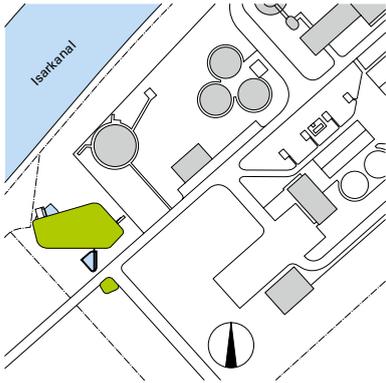
- ✓ JACKODUR® KF ist derzeit der einzige XPS-Dämmstoff, der im begrünten Umkehrdach in Dicken größer 200 mm bauaufsichtlich zugelassen ist
- ✓ Druckfestigkeiten von 300, 500 und 700 kPa
- ✓ Zusammen mit dem JACKODUR® Dachvlies WA entfällt der ΔU-Zuschlag
- ✓ Zugelassen vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBT) bis 320 mm



JACKON Insulation - Ideen für den Bau. Rundum effektiv.

JACKON Insulation GmbH | Carl-Benz-Straße 8 | D-33803 Steinhagen | Tel. 05204.9955-0 | Fax. 05204.9955-400 | info@jackodur.com | www.jackon-insulation.com





Lageplan, M 1:4000

# Eine runde Sache

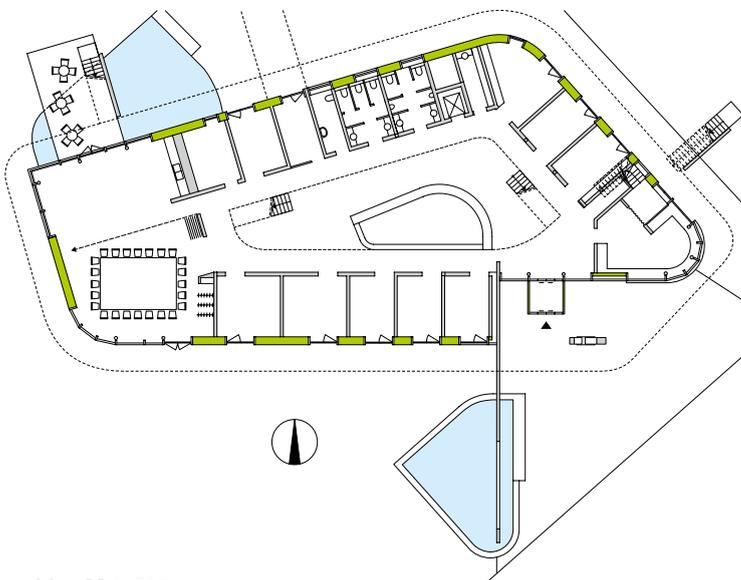
## Abwasserzweckverband (AZV) Erdinger Moos, Eitting

Kostengünstige Erstellung in einem hocheffizienten energetischen Standard versprach schon der Entwurf der Architekturwerkstatt Vallentin für den Verwaltungsneubau des AZV. Mit einer beispielhaften Solarfassade erreichen die Architekten sogar den neuen Standard Passivhaus Plus.



Der Abwasserzweckverband Erdinger Moos betreibt eine öffentliche Einrichtung zur Abwasserbeseitigung für die Kreisstadt Erding sowie die umliegenden Gemeinden und das Kanalnetz des Flughafens München. Nach dem Bau der neuen Kläranlage war der Umzug der Geschäftsstelle zum Betriebsgelände geplant. Durch den Standortwechsel sollte die Verzahnung von Verwaltung und Technik erreicht und Arbeitsabläufe effizienter gestaltet werden. Für das neue Verwaltungsgebäude wurde ein Planerwettbewerb ausgelobt und sechs Büros aus der Region eingeladen. Den Wettbewerb konnte die Architekturwerkstatt Vallentin für sich entscheiden. Im Planungs- und Bauprozess traten die Architekten als Generalplaner auf, die sich auf ein Team von erfahrenen Ingenieuren verlassen konnten, mit denen sie bereits in vielen Projekten gut zusammengearbeitet haben. Das Energiekonzept stammt direkt aus der Feder der Architekten und war schon im Wettbewerb Bestandteil der Planung.

Mit seinem Entwurf setzte Gernot Vallentin einen markanten Solitär in die bis auf die technischen Abwassereinrichtungen völlig unbebaute Landschaft am Isarkanal.



Grundriss, M 1:500



Foto: Jacob Kanzieler

„Wir wollten den Mitarbeitern etwas bieten, wo sie sich gerne aufhalten“, erläutert Vallentin seine Entwurfsidee. So ist die neue Geschäftsstelle des AZV trotz aller Kompaktheit ein Haus zum Wohlfühlen, rund nach außen und rund nach innen. In dem zweigeschossigen Atriumbau gruppieren sich die Einzelbüros um ein gemeinsames Zentrum, das den Mitarbeitern als Treffpunkt und Kommunikationszone dient. Ein umlaufendes Oberlichtband in der Dachlaterne und Bürotüren mit seitlich angeordneten Glasfenstern sorgen für viel Tageslicht und die Möglichkeit zur Querlüftung. Ganz nebenbei entsteht dabei die gewünschte Transparenz – auch im übertragenen Sinne. Eine große Pflanzinsel verschafft dem Atrium Aufenthaltsqualität.

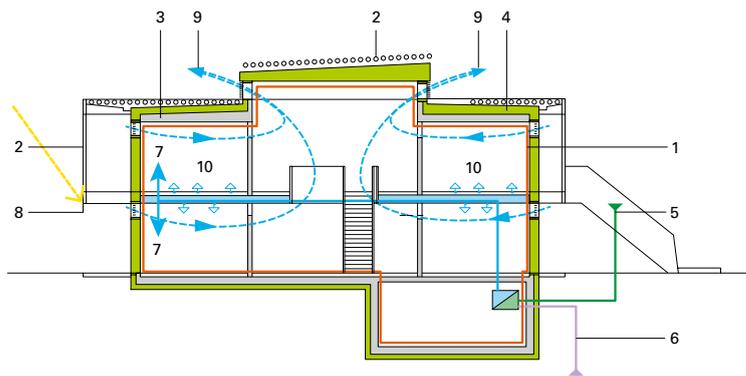
Das Erdgeschoss nimmt sich gegenüber dem Obergeschoss auf der Ostseite zurück zugunsten eines einladend gestalteten Eingangsbereiches und öffnet sich auf der Westseite mit einer großzügigen Glasfront zum Ufer der Isar. Hier sind Konferenzraum und Cafeteria untergebracht, letztere wird mit einer Holzterrasse über einem künstlich angelegten Teich in die Landschaft hineingezogen. Ein weiteres Becken und eine blau eingefärbte Betonwand thematisieren das Thema Wasser im Eingangsbereich.

Nach außen fungiert ein umlaufender Balkon als Filter zur Landschaft. Wesentliches Gestaltungsmerkmal ist die Integration der So-

larmodule in die Fassade. Der Laubengang ist abwechselnd mit Geländerelementen und semitransparenten Photovoltaikpaneelen so verkleidet, dass die Verschattung auch im Hochsommer ausreicht und die vorgehaltene Option für eine Nachrüstung mit zusätzlichem Sonnenschutz gar nicht benötigt wird. Dabei ist die schattenspendende Photovoltaik sogar noch wirkungsvoller als der auskragende Dachüberstand. Die Außenhaut des Obergeschosses ist mit Cortenstahl verkleidet, der mit seiner patinierten Oberfläche sowohl farblich als auch durch die Materialität einen gelungenen Kontrast zu der kristallinen Zellstruktur der PV-Module bildet.

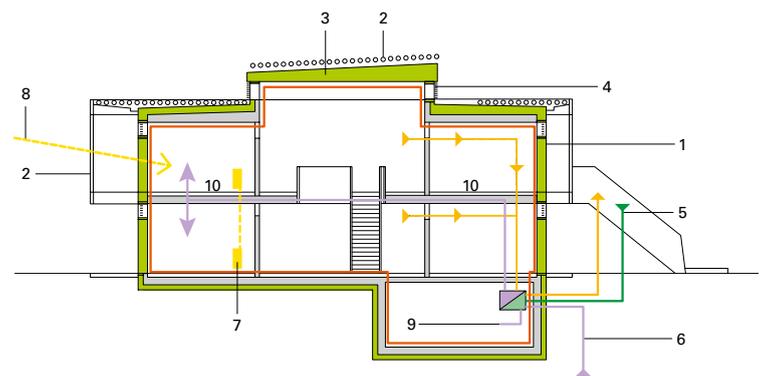
#### **Konstruktion**

Die Konstruktion erfolgte kostengünstig in massiver Skelettbauweise, womit auch die benötigten Spannweiten und die erforderlichen Speichermassen gesichert waren. Im Bereich der Fensteröffnungen besteht die thermische Hülle aus hochwärmedämmten anthrazitfarbenen Pfosten-Riegel-Elementen, die Stahlbeton-Außenwände wurden mit hinterlüfteten Aluminiumverbundplatten verkleidet. Der Innenausbau wurde in Trockenbauweise ausgeführt und erlaubt in der Zukunft Flexibilität bei Grundrissänderungen. Sämtliche Decken und Wände wurden glatt gespachtelt und weiß gestrichen.



### Raumklima Sommer

- 1 umlaufende Luftdichtheitsebene
- 2 Photovoltaik
- 3 Speichermassen durch massive Konstruktion
- 4 Wärmedämmung
- 5 Frischluft
- 6 Vortemperierung mit Grundwasser
- 7 kühle Zuluft
- 8 Sonnenschutz durch tiefes Vordach und Verschattungselemente
- 9 Querlüftung durch Fensterlüftung
- 10 Kühlaktivierung der Betondecke durch Lüftungs- und Speichermassen



### Raumklima Winter

- 1 umlaufende Luftdichtheitsebene
- 2 Photovoltaik
- 3 effizient wärmegeämmte Hülle mit einem ausgeglichenen Temperaturverlauf
- 4 diffusionsoffene Hülle durch hinterlüftete Fassade
- 5 Frischluft
- 6 Vortemperierung mit Grundwasser
- 7 kleine Heizflächen, die nur bei extremen Außentemperaturen in Betrieb gehen
- 8 solare Gewinne durch niedrigstehende Wintersonne
- 9 Komfortlüftung (Fensterlüftung nicht nötig)
- 10 Wärmeaktivierung der Betondecke durch Lüftung



Foto: Jacob Kamzleiter

Die beiden Stützen im Eingangsbereich haben tragende Funktion und wurden mit PUR gedämmt und schlagfest verputzt. Über dem offenen Eingangsbereich wurde die Betondecke zur Minimierung von Wärmebrücken mit 50 mm dicken Vakuumpaneelen gedämmt, die Unterseite wurde anschließend verputzt. Damit konnte an dieser exponierten Stelle ein U-Wert von  $0,13 \text{ kWh/m}^2\text{K}$  realisiert und 22 cm Gebäudehöhe eingespart werden. Für den Eingangsbereich wurde in Zusammenarbeit mit dem Hersteller eine passivhaustaugliche Schiebetür entwickelt, die hinter dem vorgeschalteten Windfang in die thermische Hülle integriert ist.

### Solarfassade

Das Gebäude wird von der beispielhaft gestalteten Solarfassade sowie von einer weiteren PV-Anlage auf dem Dach mit Strom versorgt. Beide Anlagen zusammen erzeugen mehr Energie, als das Gebäude im Betrieb verbraucht. Die Erzeugung erneuerbarer Primärenergie ist im absoluten Bezug sogar mehr als doppelt so hoch wie der Bedarf. In den 26 fassadenintegrierten Solarpanels am Balkon wurden Glas-Glas-Module mit blauen, polykristallinen Solarzellen verbaut, die einzelnen Elemente mit einer Größe von  $3,25 \text{ m}^2$  verfügen über eine Leistung von je  $454 \text{ W}_p$ . Der Hersteller fertigte die Module projektbezogen nach Angabe der Architekten an. Auf der Rückseite wurden die BIPV-Module mit selektivem Siebdruck veredelt und so auf den von Innen sichtbaren Modulflächen die vorderseitige Zelloptik imitiert. Eine besondere Herausforderung waren die zwei gebogenen PV-Elemente, die mit einem Radius von 3,5 m die Gebäudelinie aufnehmen – auch für den Hersteller eine Premiere.

Ursprünglich sollte auch die Nordseite der Fassade mit PV-Elementen belegt werden, diese entfielen jedoch aus Kostengründen. Stattdessen wurden PV-Dummies mit einer vergleichbaren Optik eingebaut. Auch wenn nach Norden ausgerichtete Photovoltaik deutlich weniger Ertrag erzeugen, wäre die Belegung der Nordseite mit PV immer noch wirtschaftlicher gewesen als die jetzt geplante, aber noch nicht vollzogene Bestückung des Carportdachs vor dem Gebäude, meint dazu Gernot Vallentin. IS



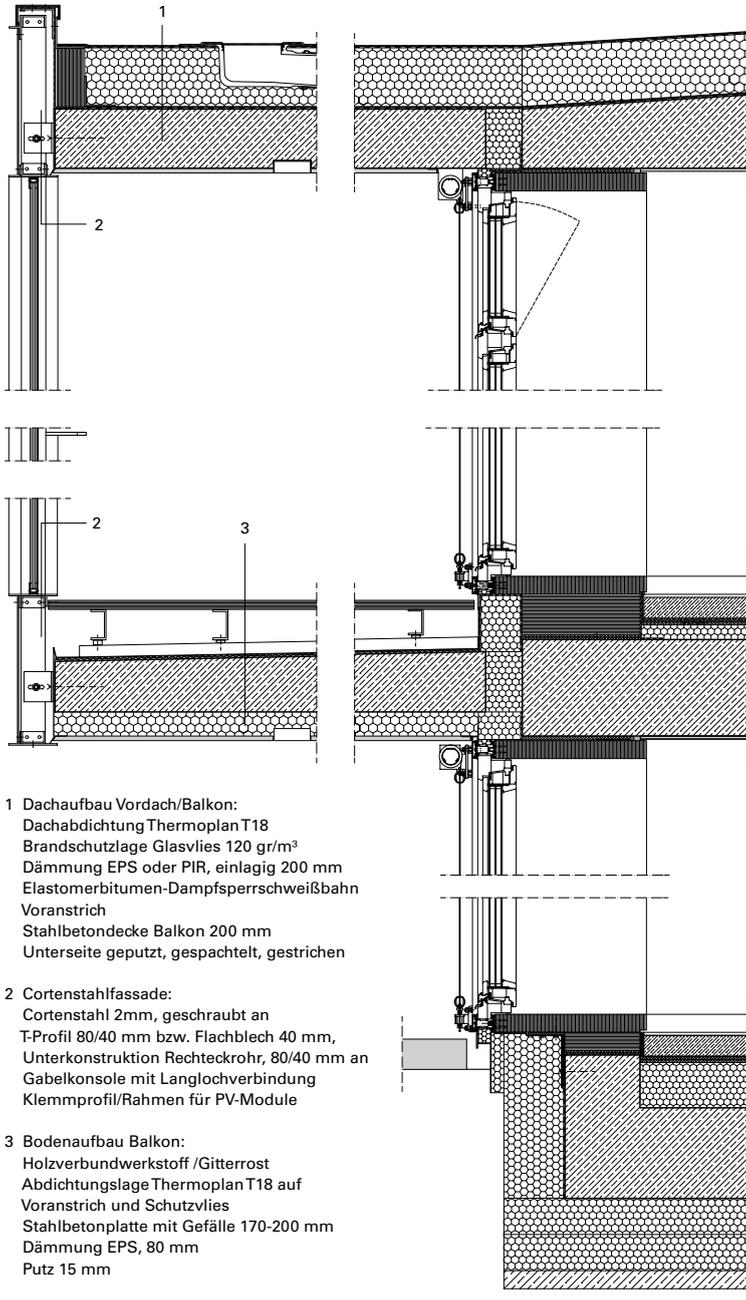
Foto: Gernot Vallentin

Mit einer PV-Fläche von  $247 \text{ m}^2$  (35 % der Dachfläche) wird Passivhaus Plus-Standard erreicht, mit 70 % könnte sogar Passivhaus Premium erzielt werden



Foto: Jacob Kanzleiter

Die Oberlichter in Büros und Dach erlauben eine natürliche Nachtauslüftung



- 1 Dachaufbau Vordach/Balkon:  
 Dachabdichtung Thermoplan T18  
 Brandschutzlage Glasvlies 120 gr/m<sup>2</sup>  
 Dämmung EPS oder PIR, einlagig 200 mm  
 Elastomerbitumen-Dampfsperreweißbahn  
 Voranstrich  
 Stahlbetondecke Balkon 200 mm  
 Unterseite geputzt, gespachtelt, gestrichen
- 2 Cortenstahlfassade:  
 Cortenstahl 2mm, geschraubt an  
 T-Profil 80/40 mm bzw. Flachblech 40 mm,  
 Unterkonstruktion Rechteckrohr, 80/40 mm an  
 Gabelkonsole mit Langlochverbindung  
 Klemmprofil/Rahmen für PV-Module
- 3 Bodenaufbau Balkon:  
 Holzverbundwerkstoff /Gitterrost  
 Abdichtungslage Thermoplan T18 auf  
 Voranstrich und Schutzvlies  
 Stahlbetonplatte mit Gefälle 170-200 mm  
 Dämmung EPS, 80 mm  
 Putz 15 mm

Fassadenschnitt, M 1:25

**Beteiligte**

**Architekt:** Architekturwerkstatt Vallentin GmbH, Gernot Vallentin, 84405 Dorfen, [www.vallentin-architektur.de](http://www.vallentin-architektur.de); Mitarbeit: Frieder Lohmann, Rena Vallentin

**Bauherr:** Abwasserzweckverband Erdinger Moos, 85462 Eitting, [www.azv-em.de](http://www.azv-em.de)

**Fachplaner/Fachingenieure**

**Statik:** Ingenieurbüro ABB, 85435 Erding, [www.ib-abb.de](http://www.ib-abb.de)

**Haustechnik:** Ingenieurbüro Lackenbauer, 83278 Traunstein, [www.lackenbauer.de](http://www.lackenbauer.de)

**Elektrotechnik+PV:** Planungsbüro Mühlbach, 85435 Erding, [www.planungsbuero-muehlbach.de](http://www.planungsbuero-muehlbach.de)

**Blower-Door-Test:** Peter Pospischil, 84525 Neuötting, [www.esb-pospischil.de](http://www.esb-pospischil.de)

**Energiekonzept**

Hochwärmedämmte Außenhülle mit Speichermassen im Passivhaus Plus-Standard, natürliche Nachtlüftung, sommerlicher Wärmeschutz durch passive Maßnahmen, regenerative Energieversorgung mit BHKW (Prozesswärme/Faulgase der Kläranlage), Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und Lufttemperierung durch Grundwasser, Trinkwassererwärmung durch Fernwärme, Photovoltaikanlage mit 40 kW<sub>p</sub>, gebäudeintegriert bzw. auf dem Dach

**Gebäudehülle:**

Bodenplatte Keller: Estrich 60 cm, EPS-Dämmung 14 cm, Feuchtesperre 10 mm, Stahlbeton 30 cm, XPS-Dämmung 24 cm; Bodenplatte EG: Parkett 10 mm, Estrich 6 cm, EPS-Dämmung 16 cm, Feuchtesperre 10 mm, Stahlbeton 30 cm, XPS-Dämmung 24 cm; Außenwand Keller: Stahlbeton 25 cm, Dämmung XPS 20 cm; Außenwand EG/OG: Innenputz 15 mm, Stahlbeton 20 cm, Mineralwolle 28 cm, Hinterlüftung 30 mm, Vorhangfassade Alu-Verbundplatte; Wand unter Laterne: Gipskarton 15 mm, Stahlbeton 20 cm, PIR-Dämmung 20 cm; Dach über OG: Spachtelung 3 mm, Stahlbeton 34,5 cm, PIR-Dämmung 20 cm; Dach über Laterne: GK-Decke 15 mm, abgehängt, BSH-Träger, dazwischen Luftschicht 15 cm + Innendämmung Mineralwolle 12 cm, OSB-Platte 22 mm, PIR-Dämmung 20 cm

U-Wert Bodenplatte Keller =	0,098 W/(m <sup>2</sup> K)
U-Wert Bodenplatte EG =	0,092 W/(m <sup>2</sup> K)
U-Wert Kellerwand =	0,205 W/(m <sup>2</sup> K)
U-Wert Außenwand EG + OG =	0,148 W/(m <sup>2</sup> K)
U-Wert Dach über OG =	0,115 W/(m <sup>2</sup> K)
U-Wert Dach über Laterne =	0,082 W/(m <sup>2</sup> K)
U <sub>f</sub> -Wert Fassaden-Elemente =	0,92 W/(m <sup>2</sup> K)
U <sub>w</sub> -Wert Fenster =	0,86 - 0,90 W/(m <sup>2</sup> K)
U <sub>g</sub> -Wert Verglasung =	0,66 - 0,69 W/(m <sup>2</sup> K)
Luftwechselrate n <sub>50</sub> =	0,21/h
Jahresheizwärmebedarf =	14 kWh/m <sup>2</sup> a nach PHPP

**Hersteller**

**Fassade:** Klemmschienensystem Raico Therm+H-V, Raico Bautechnik GmbH, 87772 Pfaffenhausen, [www.raico.de](http://www.raico.de); Reynobond, Alcoa Architectural Products, 68500 Merxheim/FR, [www.alcoa.com](http://www.alcoa.com)

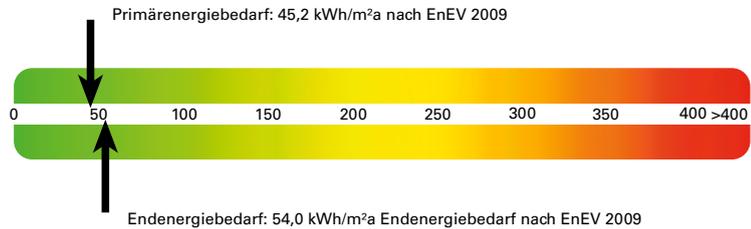
**Vakuumdämmung:** Vacupor<sup>®</sup>, Porextherm Dämmstoffe GmbH, 87437 Kempten, [www.porextherm.com](http://www.porextherm.com)

**PV:** Mage Sunovation Produktion GmbH, 63820 Elsenfeld, [www.sunovation.de](http://www.sunovation.de)

**Fenster:** Isolierglas Sanco Solar S3, Sanco Silverstar TRIII-E, Warme Kante ACSplus, Glas Trösch Beratungs-GmbH, 89079 Ulm, [www.glastroesch.de](http://www.glastroesch.de)

**Passivhausfenster** Variotec, Energieframe II, Variotec GmbH & Co. KG, 92318 Neumarkt, [www.variotec.de](http://www.variotec.de)

**Schiebetür:** Sapa Building Systems GmbH, 89077 Ulm/Donau, [www.wicona.de](http://www.wicona.de)



# Energieeffizienz am Dach

## Vorteile und Möglichkeiten der Aufsparrendämmung

Güven Kodas, Ladenburg

Immer schneller drehen sich die Vorgaben der Energieeinsparverordnung. Was bis 2007 in größeren Abständen von sechs bis acht Jahren angepasst wurde, geschieht nun in immer kürzeren Intervallen. Laut EnEV 2014 soll der Primärenergieverbrauch für Gebäude um 25% sinken und der vorgegebene Transmissionswärmebedarf (HT') nicht mehr überschritten werden. Damit ist die Verfallsrate der gesetzlichen Vorgaben immer kurzlebiger. Das Ganze hat ein hehres Ziel vor Augen: die EU-Richtlinie (2010/31/EU) über die Gesamteffizienz von Gebäuden. Diese wurde am 19. Mai 2010 verabschiedet und besagt, dass ab dem 31. Dezember 2020 alle neuen Gebäude in den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union (EU) nur noch als Niedrigstenergiegebäude ausgeführt werden dürfen. Neue Gebäude, die von Behörden als Eigentümer genutzt werden, müssen diesen Kriterien schon nach dem 31. Dezember 2018 entsprechen.

Forderungen aus der EU-Richtlinie, wonach für Bau, Verkauf oder Vermietung eines Gebäudes oder Gebäudeteils dem neuen Mieter oder Eigentümer ein Energieausweis vorgelegt werden muss, sind schon in der aktuellen EnEV 2014 integriert. Einzig und allein wie das Ganze umgesetzt werden soll, ist an keiner Stelle definiert und bleibt den Mitgliedsstaaten überlassen, auch die Definition eines Niedrigstenergiegebäudes selbst. Die Werte werden wohl zwischen den aktuellen Vorgaben der EnEV 2014/16 und den Anforderungen an ein Passivhaus liegen. Doch wie will man ein Projekt oder Bauvorhaben, das zwei bis vier Jahre Planung und Genehmigung vor sich hat, so planen, dass die zukünftigen Vorgaben erfüllt werden, ohne diese vorher zu kennen? Will man sich auf sicheres Terrain begeben, plant man zukünftige Bauten besser in Passivhaus-Niveau, um nicht in Erklärungsnot zu kommen. Doch wie wird das Bauen in naher Zukunft aussehen?

Was sind die Besonderheiten der einzelnen Konstruktionen? Welche Kombinationen machen Sinn und funktionieren?

### Möglichkeiten am Dach

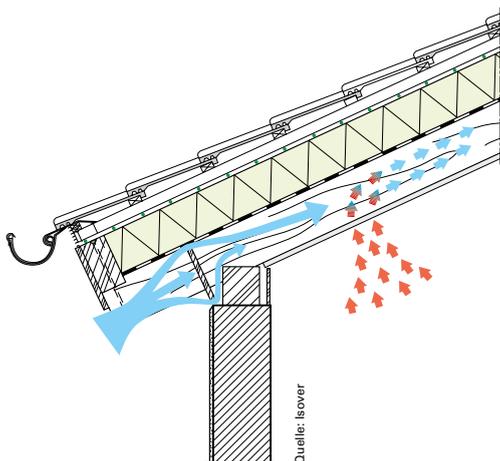
Exemplarisch soll hier am Bauteil Dach betrachtet werden, wie energieeffiziente Konstruktionen im Neubau als auch im Altbau realisiert werden können. Man muss sich bewusst sein, dass die Konstruktion entscheidenden Einfluss nimmt auf die Heizkosten der nächsten 30–40 Jahre, denn so lange müssen i. d. R. keine Änderungen am Dach vorgenommen werden. Nach Andreas Nordhoff, Leiter des Instituts für Bauen und Nachhaltigkeit in Köln, ist der Passivhaus-U-Wert von  $0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  anzustreben, um auf der „sicheren“ Seite zu sein. „Wer Passivhäuser baut, dem kann die EnEV und die EU-Richtlinie egal sein,“ so Nordhoff. Die KfW-Bank fördert Einzelmaßnahmen ab einem U-Wert von  $0,14 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Grundlage für die angegebenen U-Werte ist ein Steildach mit einem lichten Sparrenabstand von 700 mm und 80 mm breiten Sparren. Bei der Kombination mit einer Aufsparrendämmung ist die Wärmeübertragung der Schrauben durch die Dämmschichten berücksichtigt!

### Variante 1 – Klassische Zwischensparrendämmung von innen (Alt- und Neubau)

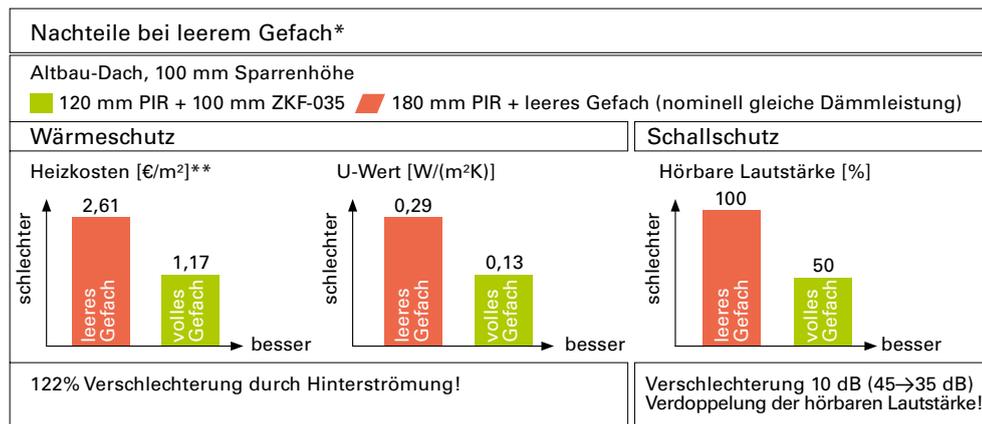
Diese Konstruktionsart ist die geläufigste und denkbar einfachste. Der Klemmfalz wird ohne Hinterlüftungsebene zwischen die Sparren geklemmt. Früher hat man den Dämmstoff mit einer Hinterlüftung von meist 2 cm ausgeführt, damit Dachziegel bzw. -steine abtrocknen können, falls sich auf der Ziegelseite Kondenswasser bildet. Auch sollte damit anfallende Feuchte aus der Konstruktion abgeführt werden. Da Mineralwolle bei-



Foto: liebert



Im leeren Gefach verschlechtert sich die Dämmwirkung durch die Hinterströmung um 122 %



Die Nachteile sind selbst durch die erhebliche Steigerung der Dämmdicke auf den Sparren kaum zu kompensieren

de Trocknungsvorgänge nicht behindert, kann die Dämmung ohne Hinterlüftung ausgeführt werden, es sei denn, dies wird von einem Hersteller von Dachbekleidung (z. B. Metalldach) ausdrücklich gefordert. Bei den Produkten mit Wärmeleitgruppen (WLG) 032, 035, 040 und 045 gilt die Faustformel: Jeder Sprung zur nächsten WLG ermöglicht eine um 2 cm schlankere Konstruktion. Bei einem U-Wert von z. B. 0,24 W/(m<sup>2</sup>K) sind je nach WLG einlagige Dämmdicken zwischen 100 bis 240 mm möglich. Meistens kann man zusätzlich in der Installationsebene eine weitere Schicht „Untersparrendämmung“ einlegen, was bis zu 20 % Verbesserung der Dämmwerte bedeuten kann. Passivhaus-Niveau wird mit reinem Klemmfalz in WLG 032 bei einer Dicke von 280 mm erreicht, in WLG 040 bei 320 mm.

### Variante 2 – Zwischensparrendämmung von außen (nur Altbau)

Diese Bauweise kommt dann zum Tragen, wenn ein Dach im Zuge einer neuen Dach-eindeckung oder eines Schädens aus Hagel und Sturm geöffnet werden muss. Ist das Dachgeschoss als Wohnraum ausgebaut, kann man die Dämmmaßnahmen von außen ausführen. Hinweis: Es wird prinzipiell empfohlen, die bestehende Dämmung herauszunehmen, da sonst wertvoller Raum für besseren Dämmstoff „verschenkt“ wird. Denn oft ist bei älteren Dächern die Luftdichtheit mangelhaft, so dass es zu erhöhten Feuchteinträgen in die neue Konstruktion kommen kann.

Durch eine Hinterlüftung zwischen den Sparren und alter Dämmung oder einem leeren Gefach kann die Dämmwirkung einer später aufgetragenen Aufsparrendämmung durch die Hinterströmung sogar um 122 % verschlechtert werden. Um sicherzustellen,

dass während der Bauphase keine zusätzlichen kritischen Feuchten in die Konstruktion eindringen können, sollte der neu eingebrachte Dämmstoff zusätzlich hydrophobiert sein. Besondere Aufmerksamkeit muss man der Folienverlegung in der sogenannten „Schlaufenverlegung“ widmen. Dabei wird die Folie über einen Sparren (evtl. auch über eine vorhandene Aufdopplung!) und im Gefach als „Berg und Tal“ geführt. Um die Folie vor hervorstehenden Nägeln zu schützen, sollte hier eine Nagelschutzplatte aus Dämmmaterial verlegt werden. Bei dieser Bauweise werden feuchtevariable Folien empfohlen, da sie erhöhte Feuchteausfälle an den kalten Sparrenrücken sicher austrocknen lassen. Damit wird mit einer reinen Sparrendämmung von außen in WLG 032 bei einer Dicke von 280 mm Passivhaus-Niveau erreicht, in WLG 040 ab 320 mm.

### Variante 3 – Kombination von Zwischensparrendämmung von außen mit Aufsparrendämmung (Altbau)

Eine zusätzliche Aufsparrendämmung auf zu niedrige Sparrenquerschnitte eines Bestandsdaches bietet die effiziente Möglichkeit, die geforderten U-Werte schnell und einfach zu erreichen. Das erlaubt mitunter die schlanksten Aufbauformen, auch im Altbau, oft kann sogar eine Schalung entfallen. Hierbei wird zwischen diffusionsoffenen, diffusionshemmenden und diffusionsdichten Aufsparrendämmungen unterschieden.

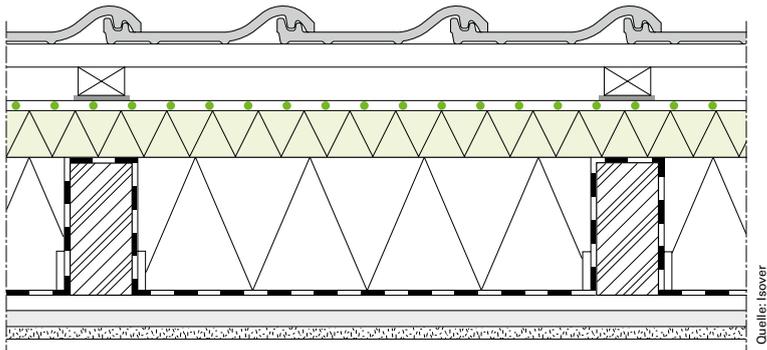
### Variante 3a – Diffusionsoffene Aufsparrendämmung (sd-Wert ≤ 0,5m)

Hier stehen als mögliche Dämmstoffe Mineralwolle- (MiWo) und Holzweichfaserdämmung (HFW) zur Auswahl. Beide sind diffusionsoffen, zeigen aber deutliche Unterschiede.

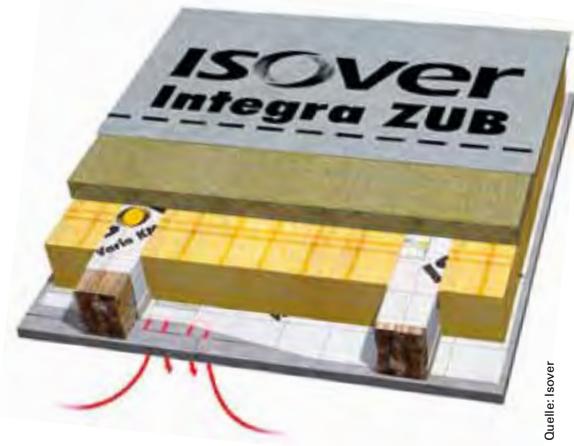
Mineralwolle (i. d. R. Steinwolle oder Ultimate-Dämmstoff) bietet mit z.T. geringen Lambda-Werten in WLG 032 einen hervorragenden Brandschutz bei über 1000 °C Schmelztemperatur. Die Bearbeitung ist einfach mit einem Messer möglich, ohne Staub, Lärm oder lästige Kabel auf dem Dach. Aufgrund der Faserstruktur ist eine sehr gute Schalldämmung gegeben. Das niedrige Gewicht der Dämmung belastet bestehende Sparren deutlich weniger, so dass kaum Risse im Innenraumputz entstehen. In der Regel ist das Dämmmaterial bereits mit einer Unterdeckbahn und Klebestreifen versehen, so dass nach der Verlegung ein regensicheres Unterdach entsteht und während der Bauphase nicht abgeplant werden muss.

Holzweichfaser wird oft als Aufsparrendämmung eingesetzt, da Holzfasern anfallende Feuchte bis zu einem bestimmten Grad puffern kann. Wichtig ist, dass die gepufferte Feuchtigkeit (z. B. durch eine Leckage in der luftdichten Schicht oder Durchdringungen der Dachhaut) wieder abgegeben werden kann. Über einen längeren Zeitraum anstehende Feuchte kann jedoch sowohl den Dämmstoff als auch die Sparren belasten, da es sich in beiden Fällen um das kapillareaktive und hygroskopische Material Holz handelt. Aufgrund genau dieser „Puffermöglichkeit“ kann bei dieser Bauweise die luftdichte Schicht eben über den Sparren verlegt werden, allerdings in Abhängigkeit der Dicke der Aufsparrendämmung. In der Regel sind diese Dämmungen in WLG zwischen 045 bis 050 eingestuft, daher werden größere Dämmdicken benötigt. Dies kann unter statischen Gesichtspunkten bei niedrigen Sparrenhöhen zum Ausschlusskriterium werden.

Bei einer Sanierung von außen (Sparrenhöhe 120 mm) mit ergänzender Aufsparren-



**Schlaufenförmige Verlegung: ergänzende Aufsparrendämmung mit Zwischensparrendämmung und schlaufenförmiger Verlegung der Klimamembran (Zwischensparrendämmung als Sparrenvollämmung mit 14,3% Holzanteil, Sparrenabstand 60 cm i.L., rauminnenseitige Bekleidung mit 30 cm HWL und 15 mm Kalkgipsputz)**



dämmung lassen sich daher folgende Werte festhalten: MiWo: 120 mm Zwischensparrendämmung in WLG 035 mit 120 mm Ultimate-Aufsparrendämmung in WLS 032 erreicht U-Wert  $0,14 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . MiWo + HFW: 120 mm Zwischensparrendämmung in WLG 035 mit 160 mm Holzweichfaser-Aufsparrendämmung in WLS 045 erreicht U-Wert  $0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

#### Variante 3b – Diffusionshemmende Aufsparrendämmung ( $0,5 \text{ m} \leq \text{sd-Wert} \leq 1500 \text{ m}$ )

Hierzu nutzt man vlieskaschierte Aufsparrendämmungen aus PUR, PIR oder Resolharzschäum. Polyisocyanurat (PIR) ist eine Variante des Dämmstoffs Polyurethan-Hartschaum (PUR), er zeichnet sich durch hohe Druckfestigkeit und Temperaturbeständigkeit aus. Bei diesen Dämmstoffen ist der Schaum diffusionshemmend, lässt also zu einem bestimmten Grad eine Diffusion zu. Die Diffusionsfähigkeit wird dadurch sichergestellt, dass die Dämmung ober- und unterseitig mit einem Vlies versehen ist. Genau diese Kombination, gepaart mit einem Lambda-Wert von 026 bis 028, erlaubt sehr schlanke Konstruktionen als ergänzende Aufsparrendämmung. Die Kombination aus 100 mm Zwischensparrendämmung mit WLG 032 und 60 mm PIR erreicht einen U-Wert von  $0,21 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Aufgrund der „20%-Regel“ der DIN 4108 wird hier die Dampfbremse in Schlaufenverlegung ausgeführt, um sie im „warmen“ Bereich zu halten.

Aber auch eine ebene Verlegung der Dampfbremse ist möglich, sofern die Dämmung oberhalb des Sparrens eine Minstdicke aufweist. Hierbei befindet sich die verlegte Folie aufgrund der guten Überdämmung bauphysikalisch wieder im warmen Bereich. Anlässlich einer umfassenden Systemuntersuchung von Isover wurde mithilfe von zweidimensionalen, feuchtdynami-

schen Berechnungen und mittels WUFI® eine umfangreiche und bauphysikalisch sichere Grundlage von U-Wert-Tabellen geschaffen, mit der sowohl Planer und Architekten als auch Handwerker auf der sicheren Seite sind. So erreicht eine Zwischensparrendämmung (WLG 032) mit 100 mm, einer ebenen Verlegung der Dampfbremsfolie über den Sparren und einer 100 mm ergänzenden vlieskaschierten PIR-Platte einen U-Wert von  $0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

#### Variante 3c – Diffusionsdichte Aufsparrendämmung ( $\text{sd-Wert} \geq 1500 \text{ m}$ )

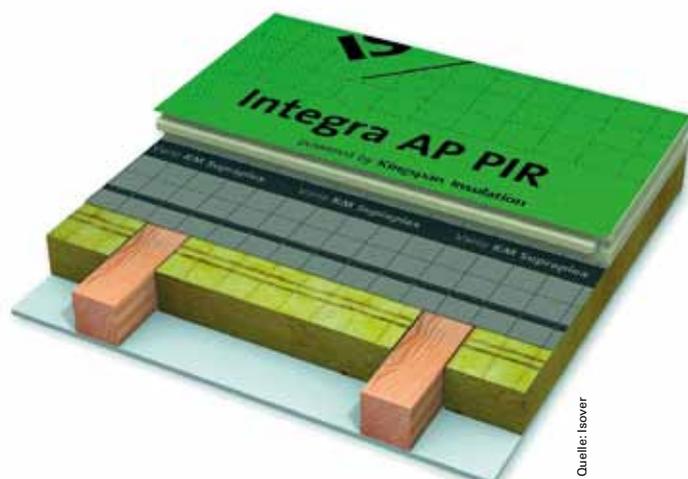
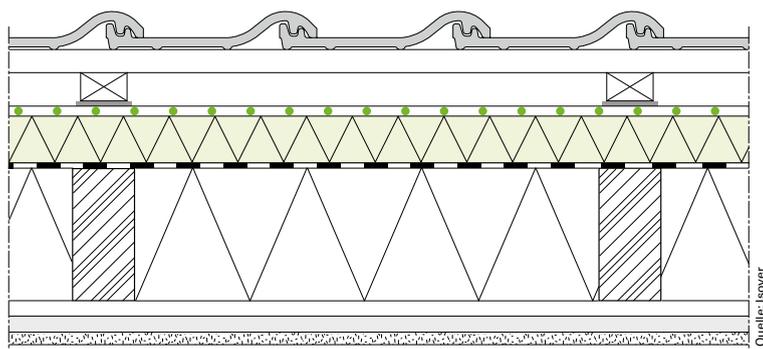
Statt einer Vlieskaschierung wird jeweils auf beiden Seiten des Dämmstoffes eine Deckschicht aus Aluminium aufgebracht. Aufgrund der scharfen Kanten der Folie entsteht ein großes Verletzungsrisiko. Besser ist daher eine PIR-Beschichtung mit einem „Multi-Layer-Papier“, das diese Gefährdung verringert. Die Alu-Beschichtung hat die Aufgabe, Zellgas im PIR einzuschließen. Aufgrund des hohen sd-Wertes kann das Gas in der Platte gehalten werden und erzielt einen konstanten Lambda-Wert von 023 über alle verfügbaren Dicken. Im Gegensatz zu einer Aluminiumkaschierung ist beim Vlies die einsperrende Wirkung aufgrund des deutlich niedrigeren sd-Wertes reduziert. Damit kann in den ersten zwei Wochen mehr Zellgas entweichen und abschließend in den dünnen Dicken von 60 mm ein Lambda-Werte von 028 erreicht werden. Je dicker die Dämmplatte, desto mehr Zellgas bleibt im Kern. Der Lambda-Wert sinkt auf 027, ab Dicken von 120 mm sogar auf 026. Mit diesen finalen Lambda-Werten lassen sich oft noch bessere U-Werte erreichen.

Bei der diffusionsdichten Aufsparrendämmung bietet sich unter Umständen die Kombination mit einer variablen Folie an, damit anfallende Feuchte sicher durch die Konstruk-

tion ausdiffundieren kann. Solche Feuchtemengen können z. B. durch Morgentau unmittelbar vor der PIR-Verlegung auf der Oberseite der Dampfbremse entstehen. Auch die Verschraubung der Konterlatten durchdringt die Dampfbremse. Im Idealfall sind die Sparren jedoch so gerade, dass der Anpressdruck der PIR-Platte den Durchgang der Schraube abdichtet. Da Sparren im Altbau jedoch oft verdreht sind, fehlt hier der Anpressdruck und es kann Feuchtigkeit am Schraubenloch entstehen. Genau hier kann eine variable Klimamembran das Zünglein an der Waage sein und die Konstruktion trocknen lassen. Der U-Wert von  $0,14 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  wird mit 100 mm Zwischensparrendämmung und alu-kaschierter PIR in 100 mm erreicht und ist somit KfW-förderfähig.

#### Variante 4 – Klassische Aufsparrendämmung (Neubau)

Bei der klassischen Aufsparrendämmung entfällt die Zwischensparrendämmung komplett. Auf die Sichtschalung wird eine dafür zugelassene Dampfbremse verlegt und luftdicht angeschlossen. Danach wird die Dämmung verlegt und verschraubt. Hier ist auch auf einen luft- und winddichten Abschluss im Traufbereich zu achten, denn durch einströmende kalte Luft könnte es zu vielen Beeinträchtigungen kommen – von Zugscheinungen bis hin zum Schimmelbefall. Um einen besseren Schallschutz bei einer Aufsparrendämmung aus schallhartem PUR, PIR oder Resolharzschäum zu erreichen, empfiehlt sich das Anbringen einer Trennlage zwischen der Schalung und der PIR-Platte – zusätzlich zur Dampfbremse. Dies kann ein entsprechendes Vlies sein oder eine Lage Mineralwolle. Bei einer MiWo-Aufsparrendämmung ist diese Maßnahme nicht notwendig.



**Ebene Verlegung: ergänzende Aufsparrendämmung mit Zwischensparrendämmung und ebener Verlegung (Zwischensparrendämmung als Sparrenvollämmung bei 14,3% Holzanteil, Sparrenabstand 60 cm i. L., rauminnenseitige Bekleidung mit 30 mm Traglattung und 12,5 cm Gipsplatte)**

Zu den vorab genannten Konstruktionsmöglichkeiten sollten noch die beiden folgenden Aspekte erwähnt werden:

**Schallschutz**

Ab und an trifft man in der Baubranche die Aussage, dass ein schwererer Dämmstoff bessere Schallwerte erreicht als ein leichteres Produkt. Oft wird hier die leichte Glaswolle mit der schweren Steinwolle oder Holzweichfaser verglichen. An dieser Stelle sei explizit darauf hingewiesen, dass in allen Berechnungen der DIN zum Schall an keiner Stelle das Gewicht eines Dämmstoffs für die Ermittlung der Schallschutzwerte herangezogen wird. Oft werden zwei verschiedenartige Systeme einander gegenübergestellt, sodass eigentlich „Äpfel mit Birnen“ verglichen werden. So gibt es biegeweiche Masse-Feder-Masse-Systeme, die aufgrund ihrer Flexibilität einen Großteil des Schalls in Bewegungsenergie und damit in Reibungswärme umwandeln und schlucken. Dazu gehört der klassische Trockenbau oder auch das Dach mit seinen Dachziegeln, der flexiblen Dämmung dazwischen und der schwereren Innenverkleidung.

**Sommerlicher Wärmeschutz**

Oft hört man auch die Meinung, dass ein Dach mit einem schwereren Dämmstoff bessere Ergebnisse erzielt und die tagsüber in die Konstruktion einwirkende Temperatur um mehrere Stunden nach hinten verzögern kann – als sogenannte Phasenverschiebung. Auch hier sei darauf hingewiesen, dass weder die DIN noch die EnEV die Masse eines Dämmstoffs berücksichtigen. Der Grund dafür ist, dass es bei von der EnEV geforderten U-Werten nahezu keine Unterschiede gibt. Schon vor Jahren wurden Untersuchungsergebnisse veröffentlicht, welche die Berech-

nungsvorgaben der DIN 4102-T2 bestätigen. Darunter sind Ergebnisse vom Fraunhofer Institut für Bauphysik in Holzkirchen unter Prof. Gerd Hauser, die 2009 in der IBP-Mitteilung 497 veröffentlicht wurden. Hier wurde im Feldversuch bewiesen, dass es sich maximal um 1 h Differenz mit maximal 1 K Unterschied handelt. Andere Untersuchungen (z. B.: der EMPA (Eidgenössische Materialprüfanstalt) aus der Schweiz, unter „sommerlicher Wärmeschutz von Dachräumen-Analyse der Einflussfaktoren auf das Raumklima“ veröffentlicht) bestätigen die Ergebnisse des IBP. Im Wesentlichen kommt es beim sommerlichen Wärmeschutz auf die speicherfähigen Massen an, die vor der Dämmung raumseitig angeordnet sind, also die Dicke der Gipskartonplatten oder anderer Verplankungen auf der Innenseite. Wichtig ist auch die mögliche Verschattung von Fenstern im Dach und an Wänden. Zusammenfassend kann man es auf einen Punkt bringen: Die Masse und die Speicherfähigkeit eines Dämmstoffs spielen beim sommerlichen Wärmeschutz keine Rolle.

**Fazit**

Es gibt viele Lösungen für die Dämmung eines Daches. Neben den hier geschilderten Möglichkeiten gibt es weitere Dämmvarianten, u. a. mit Einblasdämmung, z. B. aus Glaswolle, Zellulose, EPS-Produkten etc. Wichtig ist, dass man sich über die bauphysikalischen Grundlagen und die daraus resultierenden Konstruktionen bewusst ist. Diffusionsoffene Aufbauten sind in der Regel gutmütiger und können in Kombination mit variablen Klimamembranen/Dampfbremsen oft kritische Feuchten aus einer Konstruktion im Sommer rücktrocknen lassen. Diffusionshemmende und -dichte Aufbauten erlauben mit den sehr guten Lambda-Werten oft schlankere Kon-

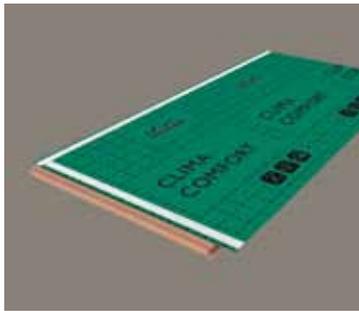
struktionen, die auch die ebene Verlegung einer Dampfbremse erlauben, was sich zeitlich in der Umsetzung bemerkbar macht. Welche Lösung auch immer zum Einsatz kommt: Es macht in jedem Fall Sinn, sich an den U-Werten des Passivhauses zu orientieren, da man als verantwortungsvoller Planer seinem Kunden ein zukunftssicheres Gewerk übergibt, welches in punkto Wärme, Feuchte, Schall und Brandschutz sowie Nachhaltigkeit, Emissionsarmut und finanzielle Sicherheit keine Wünsche offen lässt.

**Autor**



**Güven Kodas** studierte Bauingenieurwesen an der Universität Stuttgart und arbeitete anschließend als Bauleiter in Luxemburg. Seit 2007 ist Güven Kodas für ISOVER als Referent für Theorie und Praxis tätig und hat im Sommer 2010 die Leitung der ISOVER Akademie übernommen.

Informationen: [www.isover.de](http://www.isover.de)



### Hochleistungsdämmstoff

Mit der diffusionsfähigen Aufsparrendämmung Clima Comfort von Braas können schlanke Dachaufbauten realisiert werden. Über die spezielle Zellstruktur des Resol-Hartschaums wird die Wärme nur schlecht geleitet. So verfügt Clima Comfort bereits ab einer Dicke von nur 60 mm über einen  $\lambda$ -Wert von  $\geq 0,021 \text{ W/(mK)}$ . Die Verlegung erfolgt als vollflächige Dämmung oberhalb der Sparren. Die Unterdeckbahn mit integrierter Doppelklebezone ist bereits aufkaschiert. Winddicht und regensicher verklebt, entsteht nach der Verlegung umgehend eine trittfeste Behelfsdeckung. Der diffusionsfähige Schichtenaufbau sorgt zudem für die schnelle und effektive Austrocknung des Daches und beugt somit Schimmelbildung vor. Eine bereits vorhandene Zwischensparrendämmung lässt sich mit Clima Comfort ebenfalls optimal ergänzen.

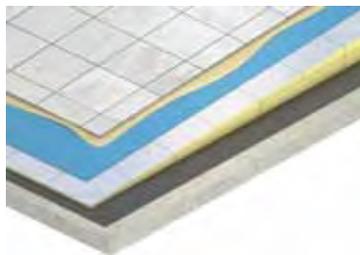
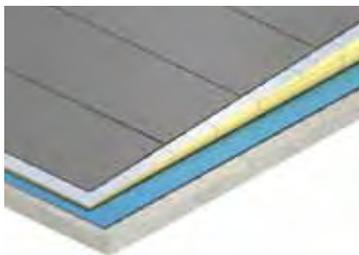
**Braas GmbH**  
 61440 Oberursel  
[info@braas.de](mailto:info@braas.de)  
[www.braas.de](http://www.braas.de)



### Flachdachdämmplatte

Hardrock 038 ist eine Flachdachdämmplatte für eine nichtbrennbare Wärmedämmung. Mit einem Wärmeleitwert von  $\lambda=0,038 \text{ W/(mK)}$  wird ein 5% höherer Wärmeschutz bei gleicher Dämmdicke erreicht. Darüber hinaus ist Hardrock 038 aus Steinwolle WLG 0,038 W/(mK) bei einer Punktlast von 800 N und einer Druckspannung von 70 kPa. Die bewährte Zweischichtcharakteristik mit einer hoch verdichteten, lastverteilenden Oberlage macht auch sie besonders widerstandsfähig gegen mechanische Beanspruchungen. So kann sie als feste Unterlage etwa für eine extensive Dachbegrünung dienen oder sogar die Montage bestimmter Photovoltaik-Anlagen ermöglichen. Die Hardrock 038 eignet sich sowohl für den Einsatz in einem mechanisch befestigten Dachaufbau auf einschaligen, nicht belüfteten Flachdächern als auch für Dachaufbauten mit Auflast.

**Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH & Co. KG**  
 45966 Gladbeck  
[info@rockwool.de](mailto:info@rockwool.de)  
[www.rockwool.de](http://www.rockwool.de)



### Gefälledachdämmung

Das Kingspan Therma TT-Gefälledachsystem besteht aus Gefälledämmplatten, flachen Basisplatten und First- sowie Kehlplatten und zeichnet sich besonders durch die geringe Elementdicke (100 mm bzw. projektbezogen) bei hoher Dämmleistung (bis WLG 023) aus. Therma TT ist für die Wärmedämmung von Flachdächern konzipiert, auf denen ein Gefälle erstellt werden soll. Es eignet sich sowohl für die lose Verlegung mit Auflast und für die Verklebung mit geeigneten Heiß- und Kaltklebern, als auch für die mechanische Befestigung. Durch den hohen Dämmwert (WLG 023) können geringe Aufbauhöhen realisiert werden. Das Dämmelement erfüllt die Anforderungen an die geltende EnEV und an die der DIN 18234. Die Gefälleplatten werden projektbezogen für die jeweilige Gefälledachkonfiguration angefertigt.

**Kingspan Insulation GmbH & Co. KG**  
 49479 Ibbenbüren  
[info@kingspaninsulation.de](mailto:info@kingspaninsulation.de)  
[www.kingspaninsulation.de](http://www.kingspaninsulation.de)



### Kondensatfrei mit Dämmzargen

Zwischen einem hochwertig gedämmten Dach und einem darin eingebauten Dachfenster können beim Wärmeschutz oft U-Wert-Abweichungen bis zum Faktor 10 liegen. Für Dachfenster bietet deshalb speziell gedämmte Rahmen-Bauteile als Dämmzargen, die im Anschlussbereich zwischen Dach und Fenster für warme, stabile und schimmelresistente Anschlüsse sorgen. Dämmzargen verbessern den Isothermenverlauf im Anschlussbereich Dachdämmung zum Fensterahmen entscheidend, sodass Kondensate und Schimmel an dieser Stelle weitgehend ausgeschlossen sind. Expansionsbänder zwischen Dämmebene und Zarge als auch Zarge und Fenster sichern eine hohe Winddichtigkeit. Der Dämmkragen schafft zudem ein stabiles Umfeld für den Fensterrahmen. Die Dämmzargen gibt es in den Dicken 3+4 cm sowie 4+4 cm (Dachlattenebene + Konterlattenebene).

**Puren GmbH**  
 88662 Überlingen  
[info@puren.com](mailto:info@puren.com)  
[www.puren.com](http://www.puren.com)