

# DBZ

Deutsche BauZeitschrift

## Energie Spezial 11|2012

Durch die zeitgleiche Entwicklung von Energie- und Gebäudekonzept konnten bei der Planung der Grundschule Niederheide architektonische, energetische und wirtschaftliche Gesichtspunkte optimiert werden. Das Ergebnis ist die erste Plusenergie Schule Deutschlands.



Die Grundschule im Speckgürtel Berlins wurde als erste Plusenergie Schule Deutschlands mit dem „Good Practice Energieeffizienz“ der Deutschen Energie-Agentur ausgezeichnet



Foto: IBUS Architekten

# Energie Spezial

## 63 Aktuell

News, Termine, Literatur **63**

## 66 Architektur

**Grundschule Niederheide, Hohen Neuendorf** **66**  
Architekten: IBUS Architekten, Berlin, Bremen

## 70 Technik

**Energieeffizientes Ziegelmauerwerk –  
Bauen und Sanieren mit KfW-Fördermitteln** **70**  
Konstanze Ziemke-Jerrentrup, Essen

## 74 Produkte

Neuheiten **74**

### Online

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

### Titel

Grundschule Niederheide, Hohen Neuendorf Foto: IBUS Architekten

### „Städtische Energien/Urban Energies“

Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, BMVBS, hatte am 11. und 12. Oktober gemeinsam mit der Bauministerkonferenz der Länder, dem Deutschen Städtetag und dem Deutschen Städte- und Gemeindebund zur Internationalen Konferenz „Städtische Energien“ nach Berlin eingeladen. Nach fünf Jahren „Leipzig-Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt“ wurde Bilanz gezogen und ein Memorandum verabschiedet – als Verständigung über die anstehenden Aufgaben der Stadtentwicklung und als Aufruf zum Handeln. Aktuelle Themen der Stadtentwicklungspolitik wurden mit Vertreterinnen und Vertretern aus dem politischen und kommunalen Bereich, aus der Wissenschaft und Wirtschaft und mit den Konferenzteilnehmenden diskutiert. Aus den geplanten 1000 Teilnehmern wurden 1600, ein Beleg dafür, wie wichtig die Diskussion um die Energiewende ist. Denn Energiewende fordert eine nachhaltige Veränderung der Städte. Das kann nur dann erfolgreich sein, wenn diese von allen Beteiligten – Politik, Forschung, Industrie und Gesellschaft – mitgetragen wird. Strategisch soll dazu mit der kleinsten Einheit der Stadt, dem Gebäude, der Grundstock für eine energieeffiziente, klimagerechte Stadt gelegt werden.

Bedarfsgerechte, nachhaltige Weiterentwicklung der Städte ist möglich, d.h., vom energieeffizienten, CO<sub>2</sub>-neutralen Einzelobjekt hin zum energieeffizienten, CO<sub>2</sub>-neutralen Quartier bis zur energieeffizienten, CO<sub>2</sub>-neutralen Stadt. Das wurde besonders in der „Arena – Vom Effizienzhaus Plus zum energieeffizienten Quartier“ deutlich. Namhafte Architekten wie Prof. Manfred Hegger, Prof. Françoise-Hélène Jourda und Prof. Albert Speer diskutierten über vorgestellte Beispiele, die schon jetzt den Ansatz der Zukunftsaufgaben und den Herausforderungen an eine „Energiearchitektur“ erfüllen. Unsere Städte dürfen in Zukunft nicht nur Energie verbrauchen, sie müssen Energie erzeugen unter Berücksichtigung der historisch gewachsenen städtebaulichen wie baukulturellen Belange. Gute und richtungweisende Beispiele gibt es schon viele. Nicht genug – aber genug, um daraus weitere Projekte und Beispiele für eine energieeffiziente und klimagerechte Stadt abzuleiten.

Ihr Burkhard Fröhlich

## Solar Decathlon Europe 2012 entschieden!

[www.sdeurope.org](http://www.sdeurope.org)

Solar Decathlon Europe ist ein internationaler Studentenwettbewerb mit Realisierungsanspruch. Das Ziel ist es, ein nachhaltiges und autarkes Haus zu entwerfen und anschließend zu realisieren. Zwei Jahre hatten die 19 Universitäten aus 12 Ländern Zeit, ihre Entwürfe zu entwickeln. Solarenergie sollte dabei als einziger Energieeintrag genutzt werden. Zwei deutsche Hochschulen waren ebenfalls angetreten – RWTH Aachen und Konstanz. Den ersten Platz belegte das Team der französischen Universität Grenoble mit ihrem Haus Canopea. Die beiden deutschen Teams konnten sich über eine Platzierung unter den ersten Fünf freuen. Die Hochschule Konstanz wurde für das Haus Ecolar mit dem 4. Platz ausgezeichnet, während die RWTH Aachen mit Counter Entropy den 5. Platz machte. Die Solarhäuser wurden in 10 Kategorien bewertet – Architektur, Lichtdesign, Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit, Marktpotenzial, Innenarchitektur, Industrialisierung und Realisierbarkeit, Nachhaltigkeit, Energieeffizienz, Innovation sowie Konstruktion und Planung.

Die Preisträger des französischen Teams Rhône-Alpes entwarfen nicht nur ein 1-geschossiges Haus, sondern ein modulares System, das zu einem „Nanotower“ gestapelt werden kann. Der Projektname „Canopea“ ist von der obersten Baumschicht im Regenwald abgeleitet: „Canopy“. Diese Schicht nimmt 95% der Sonnenenergie auf und 30% des Regenwassers. Das auf dem Gelände in Madrid präsentierte Gebäude setzt genau diese Beobachtung um. Um den Sonnenertrag möglichst effizient zu nutzen, wurde das komplette Dach mit Photovoltaikpaneelen eingedeckt. Solarthermie wird zur Warmwasseraufbereitung genutzt. Obwohl das Gebäude rundum verglast ist, kann die Raumtemperatur durch natürliche Luftzirkulation angenehm herunter gekühlt werden. Das Team Rhône-Alpes hat mit seinem Wettbewerbsbeitrag eine Antwort auf die stetig wachsende Dichte der Stadt gefunden und gekonnt umgesetzt!

Der Entwurf des Teams der Hochschule Konstanz basiert auf einem einfachen Raster. Sechs quadratische Module können aus einem Bauteil-Katalog zu einem individuell gestalteten Solarhaus zusammengebaut werden. Insgesamt sind auf dem Raster sechs Moduleinheiten möglich. Zwei werden als überdachte Terrassen genutzt, vier bilden mit



**Platz 1:** Das Haus Canopea kann im urbanen Kontext skaliert werden und zu einem „Nanotower“ gestapelt werden



**Platz 4:** Ecolar belegte in der Kategorie Planung und Konstruktion den 1. Preis. Für das Solarhaus können die meisten Bauteile seriell vorproduziert werden



**Platz 5:** Fünf Funktionsboxen im Innenraum der Holzständerbauweise des Pavillons ermöglichen einen stützenfreien Raum. Dies belohnte die Jury mit dem 1. Preis in der Kategorie Innenarchitektur

einer wärmespeichernden Fassade den Innenraum. Fließend gehen die Räume ineinander über. Lediglich Schlafzimmer und Bad sind abgetrennt. Die Küchenzeile verschmilzt mit den an beiden Außenwänden entlang geführten Schränken. Die transluzente Fassade ermöglicht einen erhöhten Dämmwert, ohne den Lichteinfall zu beeinträchtigen. Um den Transport und den Aufbau zu vereinfachen, sind Träger und Stützen Hohlkastenprofile. Das gesamte Dach ist mit Photovoltaikpaneelen eingedeckt. Opake und transluzente Module erzeugen Elektrizität, Wärme und Kälte. Für ein angenehmes Raumklima sorgen die Kühldecke aus Lehm mit PCM Dispersion und die Fußbodenheizung, die in Zonen separat angesteuert werden kann. Der Solareintrag wird durch Isolierglas und Vorhänge verringert. Der Luftaustausch findet über einen Ein- und Auslass an der Fassade statt. Abgerundet wird das Konzept mit einer Abwasserrückgewinnung. Das Grauwasser wird für die Toilettenspülung verwendet.

Ganz im Sinne der aktuellen Recycling-Architekturdebatte, die der Deutsche Pavillon in Venedig in die breite Öffentlichkeit getragen hat, entwarfen die Studierenden der RWTH Aachen ein 1-geschossiges Nullenergiehaus mit wiederverwertbaren Materialien zur Herstellung der Fassade, des Fußbodens und der Möbel. So wurde aus 46000 zusammengesetzten CD-Schindeln eine witterungsfeste Hülle, aus den Holzträgern des alten Aachener Tivoli Stadions der Parkettfußboden und aus LKW-Platte die Inneneinrichtung. Damit wollten die Studierenden die Besucher für die Umnutzung recycelbarer Dinge sensibilisieren. Counter Entropy hat ein ganzheitliches Energiekonzept. Auf dem Flachdach sind zur Energiegewinnung 144 m<sup>2</sup> Photovoltaikpaneele angebracht. Zur Kühlung wird die Decke mit PCM Dispersion und ein Klimagerät herangezogen. Die Warmwasserversorgung erfolgt über Solarthermie. Allein Pumpen und Ventilatoren sind strombetriebene Anlagen. Der Stromverbrauch ist deutlich reduziert. Zusätzlich bedient sich das Team der Gebäudeautomation, um die Bewohner Temperatur, Beleuchtung und Haushaltsgeräte mit iPad/iPod oder intuitiver Gestik steuern zu lassen. Das Haus kommuniziert mit den Bewohnern – es weist auf sinnvolle Energieersparnis hin, indem es zur Verständigung den Energieverbrauch in ein Punktesystem übersetzt.

THE PEAK OF EXCELLENCE  
**bauma 2013**  
15. – 21. April, München

**PARTNER-  
LAND Indonesien**

Profitieren Sie von einem  
der größten Wachstumsmärkte  
der Welt!



**Jetzt den Puls  
der Zukunft fühlen.**  
Die bauma 2013  
erwartet Sie.

Seien Sie dabei – auf der Messe  
der Superlative mit rund:

- 500.000 Besuchern
- 3.300 Ausstellern
- 570.000 m<sup>2</sup> Fläche

**Online  
anmelden  
und sparen!**

Nutzen Sie Ihre Vorteile und  
melden Sie sich direkt online an:

[www.bauma.de/tickets](http://www.bauma.de/tickets)

## Tag des Passivhauses vom 9. bis 11. November

[www.ig-passivhaus.de](http://www.ig-passivhaus.de)

An den bundesweiten und internationalen Tagen des Passivhauses vom 9. bis 11. November können Projekte im In- und Ausland von New York bis Stockholm, von Hamburg bis Tokio besichtigt werden. Die Besucher können sich nicht nur theoretisch informieren, sondern das Passivhaus auch praktisch erleben: Die Bewohner der jeweiligen Häuser

stehen für einen Erfahrungsaustausch zur Verfügung. Ob Einfamilienhaus oder Mietsgebäude, Bürohaus, Kindergarten oder Schwimmbad – besichtigt werden können Passivhausbauten aus allen Kategorien. Unter [www.ig-passivhaus.de](http://www.ig-passivhaus.de) finden sich nähere Informationen zu den teilnehmenden Passivhäusern in den verschiedenen Regionen.



Neubau in Bad Nauheim – Architekturbüro Wamsler



Sanierung in Eppstein – arch+E architekten

## Kongress am 13./14. November 2012, Erfurt

[www.bauhaus-solar.de](http://www.bauhaus-solar.de)



Radikales Umdenken und das konsequente Umsetzen von Klima schonenden Architekturkonzepten mit modernen, energetischen und energieeffizienten Technologien sind die Leitthemen der 5. Internationalen Bauhaus Solar. Unter dem Special Topic „Energetische Sanierung von Wohngebieten und Stadtkernen“ diskutieren Architekten, Bauherren,

Denkmalpfleger, Stadtplaner, Hersteller. Im Fokus steht dabei der ästhetische Einfluss energiebezogener Elemente auf Architektur und Stadtplanung, die Gesamteffizienz der Stadt und evolutionäre Algorithmen im Entwerfen energieeffizienter Gebäude. Am Abend des ersten Kongresstages wird der Bauhaus Solar Award 2012 verliehen.

## 4. Nord. Passivhauskonferenz

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

### 4. NORDDEUTSCHE PASSIVHAUSKONFERENZ



Die 4. Norddeutsche Passivhauskonferenz am 28. November findet in Hamburg statt. Neben den Vorträgen zu Themen wie Entwicklung, Forschung, Innovationen und zahlreichen Projektberichten finden vier parallele Workshops u.a. über Gebäudetechnik und Energiekonzepte bei Nichtwohngebäuden, Detaillösungen und Baukonstruktion sowie die Wirtschaftlichkeit bei Sanierung und Neubau statt. Die Konferenz wird begleitet von einer Ausstellung mit Produktneuheiten und Komponenten aus dem Passivhaussektor.

## Energy Forum

[www.energy-forum.com](http://www.energy-forum.com)

Als internationaler Impulsgeber und Fachkonferenz für die solare Gebäudehülle versteht sich das 7. Energy Forum in Brixen/I. Mit 60 Vorträgen aus 20 Ländern präsentiert sich die Veranstaltung als interdisziplinäres Netzwerk für solares Bauen. Schwerpunktthemen sind dynamische Gebäudehüllen, semi-transparente Photovoltaik, sowie die Planung und Realisierung von Solargebäuden: von der Simulation und Modellierung bis hin zur solaren Sanierung von Fassaden sowie statische und thermische Fragen bei der Umwandlung von Altbaufassaden.



## 13. EIPOS-Sachverständigentage Brandschutz

[www.eipos-sachverständigentage.de](http://www.eipos-sachverständigentage.de)



### Sachverständigentage Brandschutz im November 2012

Zum 13. Mal in Folge trifft sich die Brandschutzbranche zu den EIPOS-Sachverständigentagen Brandschutz in Dresden. Der Fokus der diesjährigen Veranstaltung am 26./27. November liegt auf den aktuellen Problemstellungen der Planungspraxis und den Herausforderungen bei der korrekten Umsetzung von Brandschutzmaßnahmen. Darüber werden Architekten und Ingenieure, Fachplaner

und Sachverständige, Materialprüfer sowie Mitarbeiter von Baubehörden und aus der Industrie miteinander ins Gespräch kommen, Lösungsansätze diskutieren und sich über aktuelle Entwicklungen informieren.



Das Tagungsprogramm finden Sie unter [DBZ.de](http://DBZ.de) Webcode **DBZ338H5**

## Anwenderworkshop Gebäudethermografie

[www.den-akademie.de](http://www.den-akademie.de)



Ziel der Workshops ist es, die Teilnehmer fit für die Gebäudethermografie im Winter zu machen. Unsicherheiten in der Handhabung der Kameras und in der Auswertung der Bilder sollen beseitigt werden. Hierzu werden neben den theoretischen Grundlagen praktische Übungen durchgeführt. Die Themenbreite reicht von Geräteanforderungen und Handhabung über physikalische Grundlagen bis zu praktischen Aufnahmen am Modell

und der Auswertung der Aufnahmen. Jeder Teilnehmer erhält kostenlos eine Berichtsvorlage mit Drop Down Menü Elementen zum effektiven Bearbeiten von Thermografiedokumentationen. Das Seminar richtet sich an Energieberater, Architekten, Ingenieure, Anfänger und Anfänger mit ersten Erfahrungen in der Thermografie. Die Workshops finden statt am 6. November in Dortmund und am 29. November in Frankfurt.

## Thermografie im Bauwesen

[www.irb.fraunhofer.de](http://www.irb.fraunhofer.de)

Die Autoren geben in komprimierter Form ihre Erfahrungen mit der Thermografie in der Bautechnik weiter. Nach einer Einführung in die physikalischen Grundlagen bieten sie zunächst einen Überblick über die verschiedenen Thermografiesysteme und Kameratechniken und zeigen dann anhand einer Vielzahl von Praxisbeispielen die vielfältigen Möglichkeiten und Einsatzgebiete der Infrarot-Thermografie, aber auch ihre realistischen Anwendungsgrenzen auf. In einem Kurzleitfaden werden abschließend wichtige Hinweise und Voraussetzungen für eine erfolg-

reiche Thermogrammerstellung – von der Vorbereitung bis zum Protokoll der thermografischen Untersuchung – zusammengefasst.



### Leitfaden Thermografie im Bauwesen

Nabil A. Fouad, Torsten Richter, IRB Verlag, 4., überarb. und erw. Aufl. 2012, 172 Seiten, 207 farb. Abbildungen, 49 Tab., 37 €, ISBN 978-3-8167-8456-2

Buchbestellungen unter:  
Profil – Buchhandlung im Bauverlag, [www.profil-buchhandlung.de](http://www.profil-buchhandlung.de)



Bürohochhaus Domstraße, Hamburg  
Architekten: Schenk + Waiblinger, Hamburg

## Klinker-Fassaden



Aus dem GIMA-Produktsortiment

- Klinker
- Klinker-Riegelformat
- EURO-Modul-Klinker
- Terrakotta-Fassaden
- Altbaierische Handschlagziegel
- Akustikziegel
- Ziegelsichtmauerwerk-Fertigelemente



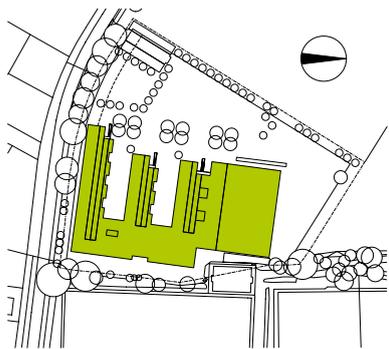
14.-19. Januar - München  
Halle A3 - Stand 409

Girnghuber GmbH  
Ludwig-Girnghuber-Straße 1  
84163 Marklkofen

Telefon 08732-24-0  
Telefax 08732-24-200

[www.gima-ziegel.de](http://www.gima-ziegel.de)

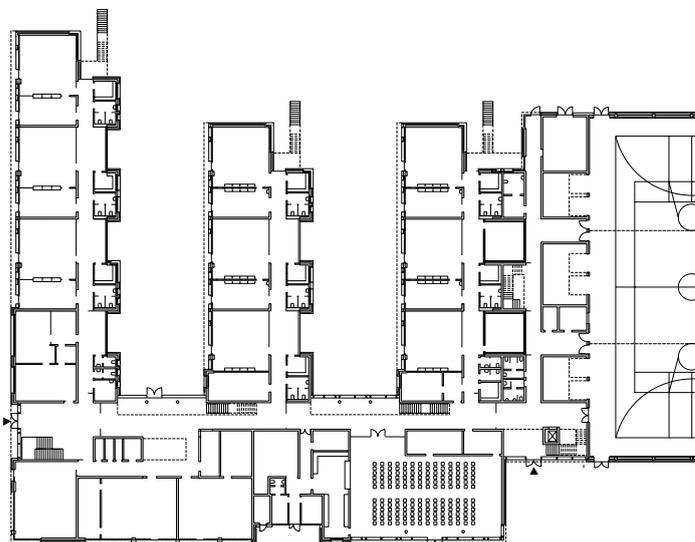
**GIMA**  
Qualität aus Ton



Lageplan, M 1:4000

# Primus mit Plusenergie Grundschule Nieder- heide, Hohen Neuendorf

Der Schulneubau im Berliner Speckgürtel gilt als Leuchtturmprojekt der Förderinitiative „Energieeffiziente Schulen“. Mit dem integrierten, architektonisch-technischen Konzept von IBUS Architekten und Ingenieure konnten die Lebenszykluskosten und der Energiebedarf des Gebäudes drastisch reduziert werden.



Grundriss, M 1:1000



Bei dem Entwurf der ersten Plusenergie-Grundschule Deutschlands setzten die Architekten auf einen Planungsansatz, der alle funktionalen, energetischen und technischen Gesichtspunkte als Teil der Architektur begreift. Die Gebäudestruktur ist aus den funktionalen Anforderungen abgeleitet und baulich so optimiert, dass die Gebäudetechnik auf ein Minimum verschlankt werden konnte. Gleichzeitig wurde eine Formsprache der Gestaltung entwickelt, die erkennbar und eigenständig ist.

Das Gebäude ist im Passivhausstandard errichtet und stellt viel Speichermasse für die freie Kühlung zur Verfügung. Tageslicht- und Lüftungskonzept bieten gutes Licht und frische Luft bei geringem Energieverbrauch. Die nachhaltige Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien sorgt dafür, dass die Schule mehr Energie erzeugt, als sie verbraucht. Das mit Pellets betriebene Blockheizkraftwerk produziert Heizwärme und elektrische Energie. Zusammen mit den Solargewinnen aus der Photovoltaikanlage wird so der Primärenergiebedarf der CO<sub>2</sub>-neutralen Schule vollständig kompensiert und darüber hinaus ein



Überschuss erreicht. Die Photovoltaikmodule wurden in das Gestaltungskonzept integriert und mit den Lüftungsinstalltionen auf dem Dach kombiniert. Ihre auf maximalen Energiegewinn optimierte Ausrichtung war ausschlaggebend für die Ausbildung der Dachform.

Das 2-geschossige Gebäude bietet auf 7400 m<sup>2</sup> Platz für eine 3-zügige Grundschule mit 18 Klassenräumen, 6 Fachkabinetten, Verwaltung- und Lehrerbereich, Aula/Mensa mit Küche sowie einer 3-fach Sporthalle. Die drei in Kammstruktur organisierten Gebäudeflügel für die Klassenzimmer sowie die Sporthalle werden über eine gemeinsame Schulstraße erschlossen. Die Aula dient gleichzeitig als Mensa und Veranstaltungsraum. Die Sporthalle hat einen eigenen Zugang und wird auch für Vereinssport genutzt.

Für die Klassenräume wurde in Zusammenarbeit mit der Schule die pädagogische Konzeption von „Heimatbereichen“ entwickelt und räumlich umgesetzt. Damit sind überschaubare Zonen mit Klassenzimmer, Gruppenräumen, Garderobe, WCs und Flurnischen gemeint, die jeder Klasse ihre eigene Heimat geben. Die Klassenzimmer sind nach Süden ausgerichtet, die einbündige Struktur erlaubt eine ausreichende Tageslichtversorgung von beiden Seiten. Um eine gute Belichtungsqualität bei gleichzeitig hoher Tageslichtautonomie zu er-

reichen, wurde ein mehrschichtiges Konzept zur Vermeidung von unerwünschten thermischen Belastungen und Blendwirkungen entwickelt. Feststehender Sonnenschutz wird von Vertikalmarkisen unterstützt, die auch tiefstehende Sonnenstände kontrollieren können. Dadurch ist auch bei Vollverschattung immer ein Blick ins Freie gegeben. Die Oberlichter sind im Erdgeschoss mit lichtlenkenden Lamellen im Scheibenzwischenraum, im Obergeschoss mit einer lichtstreuenden Nanogel-Verglasung versehen. In der Mensa wurden elektrochrome, selbstverschattende Gläser eingesetzt, die sich selbstständig dem Sonnenstand anpassen. Auf diese Weise ist in allen Schulräumen für eine gleichmäßige Tageslichtausbeute ohne Blendwirkung gesorgt. Gleichzeitig wird der solare Wärmeeintrag im Sommer und die daraus resultierenden Kühllasten minimiert. Präsenzmelder und Lichtsensoren steuern die Beleuchtung. Der über die Raumtiefe abnehmende Tageslichtanteil kann so mit geringem Lichteinsatz kompensiert und die Beleuchtungsstärke im gesamten Raum ständig auf gleichem Niveau gehalten werden.

Gute Luft mit einem hohen Frischluftanteil ist wichtig für die Konzentrationsfähigkeit der Schüler. In einem speziell für diese Schule entwickelten hybriden Lüftungskonzept für die Heimatbereiche wur-

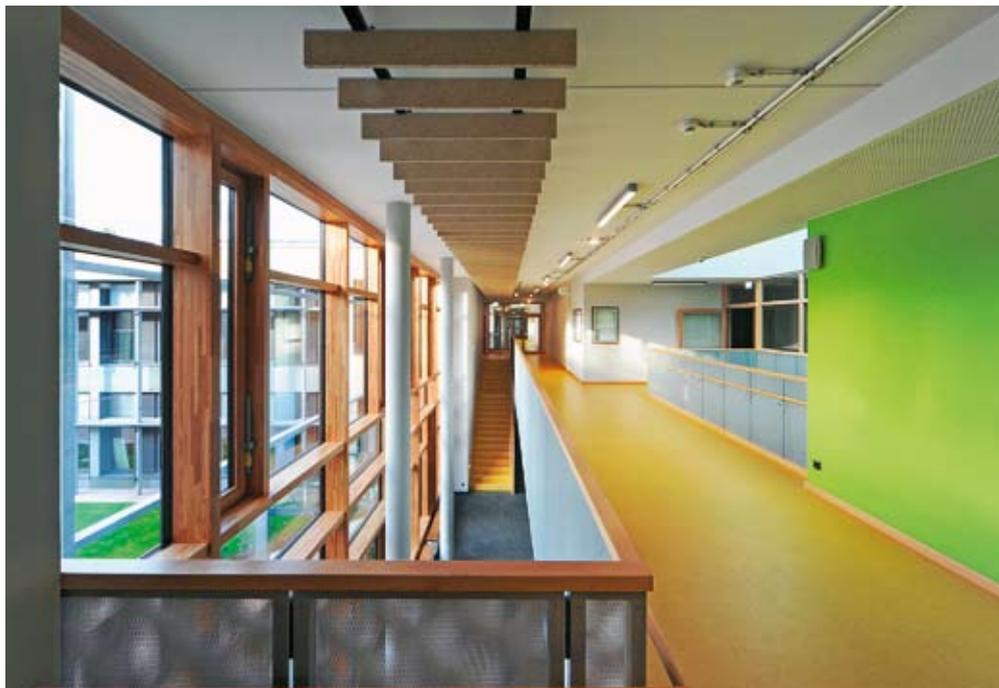
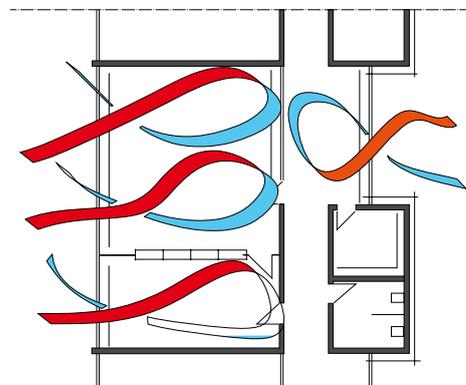
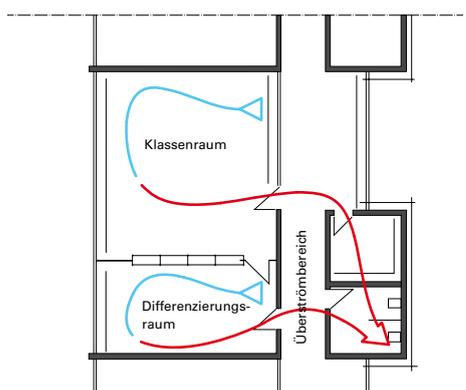


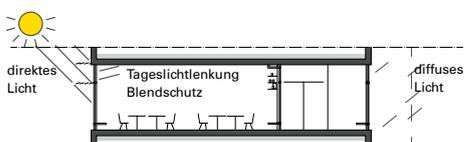
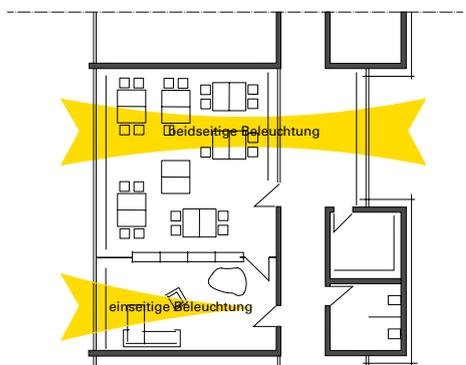
Foto: T. Kwiatkosc



**Lüftungskonzept Heimatbereich: die natürliche Lüftung sorgt auch für Nachtauskühlung**



**Lüftungskonzept Heimatbereich: dauerhafte Luftdurchspülung durch mechanische Lüftung**



**Tageslichtkonzept: mit beidseitigem Lichteinfall wird nahezu Tageslichtautonomie erreicht**

den natürliche und maschinelle Lüftungsmaßnahmen verknüpft. Raumhohe Drehflügel werden in den Pausenzeiten automatisch für eine Stoßlüftung geöffnet. Die Fensterflügel sind so schmal, dass sie für kein Kind gefährlich werden können. Im Sommer sorgen die geöffneten Flügel für eine Nachtauskühlung ohne Aufwendung von elektrischer Kühlenergie. Zusätzlich verfügt jeder Raum über ein manuell zu öffnendes Fenster. Die für das WC ohnehin schon vorhandene mechanische Abluft wird mit dem Zuluftsystem gekoppelt, sodass die eingebrachte Luft mehrfach genutzt werden kann. Dadurch wird eine dauerhafte Durchspülung des gesamten Heimatbereiches mit frischer Luft erreicht. Durch die Kombination der beiden Lüftungsarten kann der CO<sub>2</sub>-Anstieg der Raumluft wirkungsvoll verlangsamt und zudem in den Pausen auf Außenluftniveau zurückgesetzt werden.

Im Rahmen des Forschungsschwerpunkts Energieoptimiertes Bauen des BMWi wird die Schule einem mehrjährigen Monitoring unterzogen. Die Nutzerakzeptanz wird ebenfalls untersucht. Im September 2012 wurde der „Neubau der Plusenergie-Grundschule Niederheide in Hohen Neuendorf“ mit dem Label „Good Practice Energieeffizienz“ der Deutschen Energie-Agentur (dena) in der Kategorie „Gebäudebezogene Projekte“ ausgezeichnet. Das Label vergibt die dena für Aktivitäten und Projekte, die zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs und damit zum Klimaschutz beitragen. *Inga Schaefer, Bielefeld*

**Die Schulstraße (oben) und der Eingang der Sporthalle werden durch Farbakzente strukturiert**

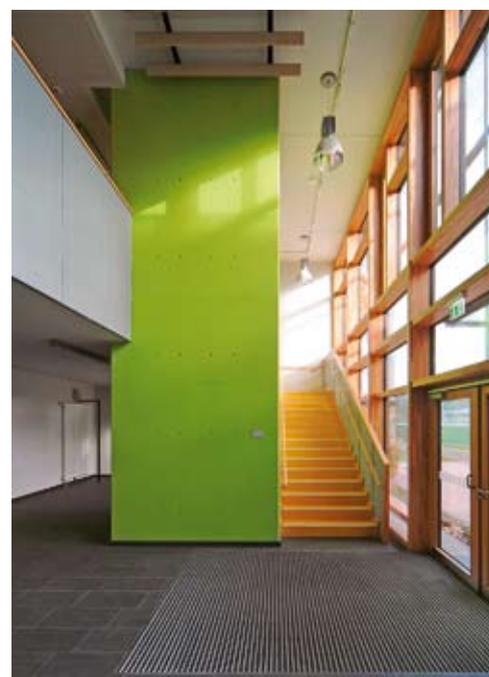


Foto: T. Kwiatkosc

**Hersteller**

**Fenster/Pfosten-Riegel-Fassade:** Batimet GmbH, 01277 Dresden, [www.batimet.de](http://www.batimet.de)

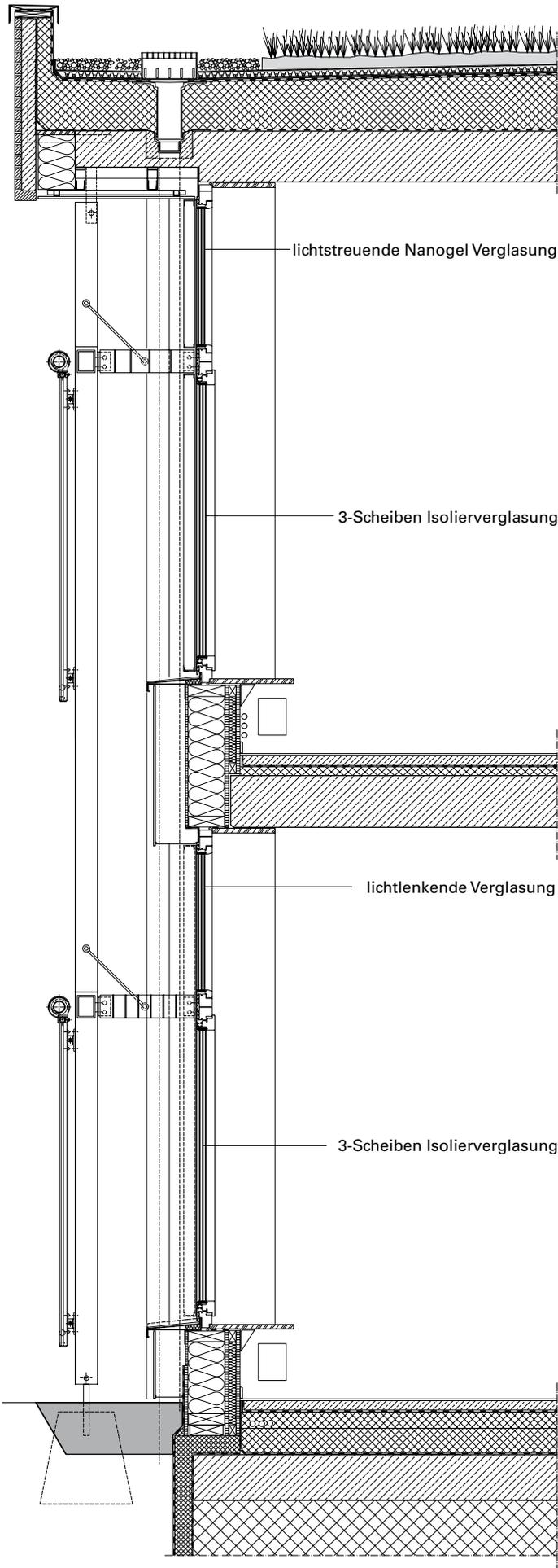
**Elektrochrome Verglasung:** EControl-Glas GmbH & Co. KG, 08527 Plauen, [www.econtrol-glas.de](http://www.econtrol-glas.de)

**lichtlenkende/lichtstreuende Verglasung:** Okalux GmbH, 97828 Marktheidenfeld, [www.okalux.de](http://www.okalux.de)

**Dachabdichtung:** Sika Sarnafil AG, Sika Deutschland GmbH, 70439 Stuttgart, [deu.dika.com](http://deu.dika.com)

**Dachdeckung:** Kalzip GmbH, 56070 Koblenz, [www.kalzip.com](http://www.kalzip.com)

**Akustikelemente:** Metogla GmbH & Co. KG, 06869 Coswig(Anhalt), [www.metogla.com](http://www.metogla.com)



Südfassade Detailschnitt, M 1:33 1/3

## Beteiligte

**Projekt:** Plusenergie Grundschule Niederheide, Hohen Neuendorf

**Bauherren:** Stadt Hohen Neuendorf

**Architektur Gesamtkoordination, Architektur, Tageslichtkonzept, Bauphysik:** IBUS Architekten und Ingenieure - Prof. Ingo Lütkemeyer, Gustav Hillmann, Hans-Martin Schmid, Berlin, Bremen; [www.ibus-architekten.de](http://www.ibus-architekten.de)

**Technische Gebäudeausrüstung, Energiekonzept, thermische Simulation, Tageslichtsimulation:** BLS Energieplan GmbH, Berlin, [www.bls-energieplan.de](http://www.bls-energieplan.de)

### Monitoring Messungen/Auswertungen:

HTW Berlin, Berlin; Prof. Dr. Friedrich Sick, [www.htw-berlin.de](http://www.htw-berlin.de)

**Begleitforschung, Koordination:** sol-id-ar planungswerkstatt berlin; Dr. Günter Löhnert, [www.solidar-planungswerkstatt.de](http://www.solidar-planungswerkstatt.de)

**Ökobilanz, Lebenszyklusanalyse:** Ascona GbR, Holger König

**Tragwerksplanung, Schallschutz:** STB Döhren-Sabotke-Triebold & Partner Beratende Ingenieure VBI, D. Marche, Potsdam, [www.stb-bremen.de](http://www.stb-bremen.de)

**Außenanlagen:** Planungsbüro Kai-Uwe John, Oberkrämer – OT Marwitz

**Raumakustik:** eclim, Dr. Detlef Hennings, Köln

**Projektförderung:** Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie – EnOB-Programm Eneff-Schule

## Energiekonzept

### Dach:

Schule: 28 cm Stahlbetondecken, min. 26 cm EPS/MiWo im Gef., FPO-Kunststoffabdichtung, ext. Gründach/Kies. Technikdächer als zimmermannsmäßige Sandwich-elemente mit Aluminium-Stehfalzdeckung und PV-Elementen; Sporthalle: 2 m Brettschichtholzbinde; Dachschalung, MiWo im Gef. FPO-Kunststoffabdichtung

### Außenwand:

Stahlbeton 24 cm, Kerndämmung 032 MiWo 21 cm, Vormauerziegel 11,5 cm

### Fenster/Pfosten-Riegel-Fassade:

Holz-Aluminiumsystem mit 3-fach Isolierverglasung. Fensterbrüstungen in Klassenriegeln als zimmermannsmäßige, dampfdichte Sandwichelemente mit vorgehängter hinterlüfteter Fassade aus Zementfaserplatten

**Außenliegende Verschattung:** durch diverse Schlosserkonstruktionen, Berankung, textiler Sonnenschutz und Lichtlenkung/Streuung

**Boden:** 25 cm Stahlbetonsohle auf 12 cm XPS; schwimmender Estrich insg. 30 cm (Sporthalle: Holz-Schwimmboden); Beläge aus Feinsteinzeug, Linoleum, Parkett, Kugeln, Fliesen

### Gebäudehülle:

U-Wert Außenwand =	0,14 W/(m <sup>2</sup> K),
U-Wert Bodenplatte =	0,10 W/(m <sup>2</sup> K),
U-Wert Dach =	0,11 W/(m <sup>2</sup> K),
U-Wert Fenster =	0,80 W/(m <sup>2</sup> K),
Mittlerer U-Wert =	0,20 W/(m <sup>2</sup> K),
Luftwechselrate n <sub>50</sub> =	0,6/h,
Installierte Leistung PV =	55 kW <sub>p</sub>

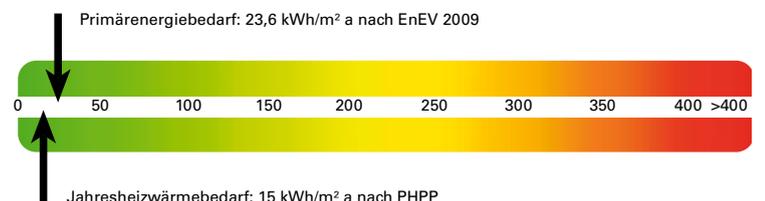
### Haustechnik:

Hauptlast Wärme: Pelletheizung, 220 kW, Klein- und Dauerlasten Wärme, Erzeugung Elektroenergie: BHKW mit Pellets 10 kW, PV-Anlage 55 kW<sub>p</sub>

### Zertifikate/Preise:

Label „Good Practice Energieeffizienz“ der Deutschen Energie-Agentur (dena) in der Kategorie Gebäudebezogene Projekte

### Energiebedarf:



# Energieeffizientes Ziegelmauerwerk

## Bauen und Sanieren mit KfW-Fördermitteln

Konstanze Ziemke-Jerrentrup, Essen

**Ziegelmauerwerk erfüllt mit seinem breiten Spektrum an Wandaufbauten und Baustoffbeschaffenheiten alle Anforderungen an Ästhetik, Tragfähigkeit und Bauphysik sowie an Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit. Traditionell überwiegt einschaliges verputztes Mauerwerk im Süden Deutschlands, während in norddeutschen Regionen zweischalige Wandkonstruktionen mit einer Vormauerschale vorherrschen. So unterschiedlich ihr Aufbau auch ist – zur Einhaltung der hohen Wärmeschutzanforderungen gemäß der geltenden Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) tragen sie wesentlich bei.**



Foto: KfW-Bildarchiv / Fotograf: Thomas Klewer

**Die Vielfalt an Farben und Formaten von Klinker- oder Verblendziegelschalen ist nahezu unerschöpflich**

Um „eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energiewende“ zu forcieren, hat die Bundesregierung mit den Förderprogrammen der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) finanzielle Anreize für diverse Baumaßnahmen geschaffen. Sie greifen sowohl bei Neubauten als auch bei energetischen Sanierungen und fördern Einzelmaßnahmen oder komplette Energiestandards, die höhere energetische Anforderungen als die EnEV 2009 erfüllen oder speziell berücksichtigt werden müssen. Im Folgenden werden die Förderprogramme der KfW erläutert, welche die Außenwand unter dem Aspekt der Energieeffizienz im Allgemeinen betreffen. Darüber hinaus werden die Vorteile und Eigenschaften der unterschiedlichen Ziegelwandkonstruktionen im Besonderen erläutert.

Seit dem 1. September 2012 fördert die Bundesregierung auch die energetische Sanierung von Gebäuden kommunaler Unternehmen. Für die Jahre 2013 und 2014 stellt sie ebenso wie für das laufende Jahr jeweils ein Fördervolumen von 1,5 Mrd. € für den Neubau und die energetische Sanierung des Gebäudebestands von Wohngebäuden bereit. Diese Meldungen lassen nicht nur den betroffenen Bauherrn oder Käufer aufmerken, sondern auch den Architekten, der diesen von Anfang an konzeptionell und planerisch berät und beispielsweise die bewährten Vorteile einer Außenwand aus Ziegeln auch unter dem Aspekt der zinsgünstigen Finanzierung mit einbezieht.

### Die KfW-Förderprogramme

Die KfW AöR, Frankfurt a. M., die der Rechtsaufsicht des Bundesministeriums der Finanzen unterstellt ist, bietet zahlreiche Förder-

programme für Baumaßnahmen, bei denen der Einsatz einer hochwärmedämmenden Außenwand dazu beiträgt, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß möglichst gering zu halten. Die Ermittlung der Förderwürdigkeit nach KfW-Maßstäben erfolgt auf der Grundlage der Energieeinsparverordnung (EnEV 2009). Danach werden unterschiedliche Standards des sogenannten KfW-Effizienzhauses ermittelt, die entsprechend unterschiedlich hoch gefördert werden.

Neubauten sind gemäß EnEV 2009 so auszuführen, dass der Jahresprimärenergiebedarf des Referenzgebäudes nach Anlage 1 Tabelle 1 nicht überschritten wird. Der U-Wert des Referenzgebäudes für die Außenwand beträgt 0,28 W/m<sup>2</sup>K. Bei der Sanierung von bestehenden Außenwänden lässt die EnEV 2009 einen Höchstwert von 0,24 W/m<sup>2</sup>K zu.

Aufgrund der einzuhaltenden Zielgrößen bei der EnEV 2009 gibt es allerdings diverse Parameter, so dass deren Zusammenwirken und Gewichtung für eine energieeffiziente Planung und Ausführung entscheidend ist. Neben dem energetisch optimierten Wärmeschutz der Gebäudehülle – zu der neben der Außenwand auch Fenster- und Dachflächen gehören – ist vor allem die energieeffiziente Anlagentechnik und der Einsatz erneuerbarer Energien zu nennen. Die Anforderungen der KfW-Förderprogramme, die sich prozentual – und nicht bauteilbezogen – auf die EnEV 2009 beziehen, lassen für die energetische Bemessung einen gewissen Spielraum. Das Bauteil Außenwand ist eine von mehreren Stellschrauben für die Energieeffizienz des als Gesamtheit zu betrachtenden Gebäudes. Ein- und zweischalige Ziegelwände können wesentlich dazu beitragen, die Anforderungen für eine KfW-Förderung zu erfüllen.



Foto: KfW-Bildarchiv / Fotograf: Thomas Klewar

Zweischaliges Ziegelmauerwerk mit Kerndämmung erfüllt auch Passivhausstandards



Foto: Röhben/Tonbaustoffe, Zertel

Für kommunal betriebene Gebäude wie eine Feuerwache gibt es Förderprogramme zum energieeffizienten Neubau oder einer energetischen Sanierung

### Wohnungsbau – Das KfW-Effizienzhaus als Messgröße

Für den Wohnungsbau sind unter der Programmgruppe „Bauen, Wohnen, Energie sparen“ die seit April dieses Jahres geltenden Programme Nr. 153 (Neubau) und Nr. 151 (Sanierung) und Nr. 152 (Einzelmaßnahmen) von Bedeutung. In dem Merkblatt zu dem Programm-Nr. 153 „KfW-Effizienzhaus“ wird wie folgt definiert: „Zum Nachweis des energetischen Niveaus sind der Jahres-Primärenergiebedarf ( $Q_p$ ) und der auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche des Gebäude bezogene Transmissionswärmebedarf ( $H_T$ ) des Referenzgebäudes nach EnEV 2009 Anlage 1, Tabelle 1 ... zu ermitteln.“ Danach werden im Wesentlichen drei unterschiedliche KfW-Effizienz-Niveaus festgelegt:

### KfW-Effizienzhaus 70, 55 und 40

Der Jahres-Primärenergiebedarf ( $Q_p$ ) beträgt maximal 70 % des Wertes für das Referenzgebäude, der Transmissionswärmeverlust ( $H_T$ ) maximal 55 %; analog dazu: KfW-Effizienzhaus 55 –  $Q_p$  max. 55 % und  $H_T$  max. 70 % des Wertes für das Referenzgebäude und: KfW-Effizienzhaus 40 –  $Q_p$  max. 40 % und  $H_T$  max. 55 % des Wertes für das Referenzgebäude.

Entsprechend zum KfW-Effizienzhaus 55 bzw. 40 werden auch Passivhäuser gefördert. Ihre Anforderungen liegen nach dem Passivhaus Projektierungspakete (PHPP) bei  $Q_p \leq 40$  bzw. 30 kWh pro m<sup>2</sup> Gebäudenutzfläche. Bei beiden Standards darf der Jahres-Heizwärmebedarf ( $Q_h$ ) 15 kWh pro m<sup>2</sup> Wohnfläche nicht übersteigen.

Die energetische Fachplanung und Baubegleitung der KfW-40- und KfW-55-Förderstandards sind durch einen Sachverständigen durchzuführen; u. a. hat eine spezielle Detailplanung zu erfolgen.

### Energieeffizient sanieren

Das Programm „Energieeffizient Sanieren“ umfasst die Programm-Nummern 151 (KfW-Effizienzhaus, KfW-Effizienzhaus Denkmal für Baudenkmale und sonstige erhaltenswerte Bausubstanz) und Nr. 152 für Einzelmaßnahmen. Gefördert werden, ebenso wie bei 153, „Wohngebäude (wohnwirtschaftlich genutzte Flächen und Wohneinheiten) einschließlich Wohn-, Alten- und Pflegeheime“, für die im Sanierungsfall ein Bauantrag vor 1995 gestellt worden ist. „Förderfähige Investitionskosten“, so heißt es in dem Merkblatt weiter, „sind die durch die energetischen Maßnahmen unmittelbar bedingten Kosten einschließlich der Planungs- und Baubegleitungsleistungen sowie die Kosten notwendiger Nebenarbeiten, die zur ordnungsgemäßen Fertigstellung und Funktion des Gebäudes erforderlich sind.“

Explizit wird die Erneuerung der Fensterbänke und die Prüfung der Luftdichtigkeit aufgeführt – beides sind Maßnahmen, die bei einer nachträglich vorgesetzten gedämmten Verblendschale gefördert werden.

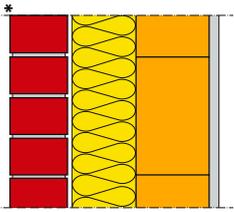
Förderwürdig sind jeweils Maßnahmen, die dazu beitragen, das energetische Niveau eines KfW-Effizienzhauses zu erreichen: dazu zählen KfW-Effizienzhaus 55, 70, 85, 100, 115 sowie KfW-Effizienzhaus Denkmal. Bei der Förderung von Einzelmaßnahmen steht die „Wärmedämmung von Wänden“ an erster Stelle.

Wandaufbau	Dicke der Wärmedämmung									
	6 cm		8 cm		10 cm			12 cm		
	Ziegel $\lambda$ in W/(mK)	0,09	0,09	0,14	0,09	0,14	0,18	0,09	0,14	0,18
Dicke der Innenschale	17,5 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	0,22
	24 cm	-	-	0,23	-	0,21	0,30	-	0,19	0,21
	30 cm	0,20	0,18	0,22	0,16	0,20	-	0,15	0,18	-

Quelle: Berechnungen gemäß Wienerberger GmbH, Hannover

\*Verblender 11,5 cm, Ziegelrohddichte 1,6 kg/dm<sup>3</sup>  $\lambda = 0,68$  W/(mK), Luftschicht 4 cm, Wärmedämmung  $\lambda = 0,035$  W/(mK), Ziegelmauerwerk, Innenputz, 1,5 cm,  $\lambda = 0,70$  W/(mK), Kalkgips

Tabelle 1: KfW-Effizienzhaus-Niveau eines zweischaligen Ziegelmauerwerks mit Luftschicht und Wärmedämmung; U-Wert-Berechnung in Abhängigkeit zur Wärmeleitfähigkeit des Ziegels

Wandaufbau		Dicke der Wärmedämmung															
		10 cm				12 cm				14 cm				20 cm			
	Ziegel $\lambda$ in W/(mK)	0,09	0,11	0,14	0,18	0,09	0,11	0,14	0,18	0,09	0,11	0,14	0,18	0,09	0,11	0,14	0,18
Dicke der Innenschale	17,5 cm	-	-	-	0,24	-	-	-	0,21	-	-	-	0,19	-	-	-	0,15
	24 cm	-	-	0,20	0,22	-	-	0,18	0,20	-	-	0,17	0,18	-	-	0,13	0,14
	30 cm	0,16	0,17	0,19	-	0,15	0,16	0,17	-	0,13	0,15	0,16	-	0,11	0,12	0,13	-

Quelle: Berechnungen gemäß Wienerberger GmbH, Hannover

\* Verblender 11,5 cm, Ziegelrohddichte 1,6 kg/dm<sup>3</sup>  $\lambda$  = 0,68 W/(mK), Wärmedämmung  $\lambda$  = 0,035 W/(mK), Ziegelmauerwerk, Innenputz, 1,5 cm,  $\lambda$  = 0,70 W/(mK), Kalkgips

**Tabelle 2: KfW-Effizienzhaus-Niveau eines zweischaligen Ziegelmauerwerks mit Kerndämmung; U-Wert-Berechnung in Abhängigkeit zur Wärmeleitfähigkeit des Ziegels. Die  $\lambda$ -Werte für Putze können differieren; Wärmebrückeneinfluss der Luftschichtanker berücksichtigt**

**KfW-Förderung der sozialen Infrastruktur**

Laut Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung liegen in den rund 300 000 Gebäuden der kommunalen und sozialen Infrastruktur große Potentiale zur Energieeinsparung und zum Klimaschutz. Die Förderprogramme der Programmgruppe „Kommunale und soziale Infrastruktur“ unterstützen die baulich-energetischen Investitionen von Kommunen, Zweckverbänden und Eigenbetrieben (Nr. 218) und Gemeinnützigen Organisationen (Nr. 157).

Das zum 1. September 2012 deutlich ausgeweitete und verbesserte Programm Nr. 219 fördert erstmals auch Maßnahmen an Gebäuden kommunaler Unternehmen, u.a. mit der Einführung von Tilgungszuschüssen, gestaffelt nach KfW-Effizienzhaus-Niveau.

**KfW-Förderung von gewerblich genutzten Gebäuden**

Für die Sanierung der Außenwand eines gewerblich genutzten Gebäudes (Einzelmaßnahme) bietet die KfW eine Förderung in der Programmgruppe „KfW-Energieeffizienz-Programm und Umweltschutz im Unternehmen – Erneuerbare Energie“ (GU 242, KMU 243, KU 244) an, sofern durch diese Ersatzinvestition mindestens 20% Endenergieeinsparung gemessen am Durchschnittsverbrauch der letzten 3 Jahre (bezogen auf das Bestandsgebäude) erreicht wird.

Ein Neubau kann gefördert werden, sofern der Jahresprimärenergiebedarf nach der EnEV 2009 um mindestens 20% unterschritten wird und der spezifische Transmissionswärmekoeffizient, berechnet nach der Anlage 1, Ziffer 2.3 der EnEV 2009, mindestens den Vorgaben der EnEV 2009 für das Referenzgebäude entspricht.

**Der Baustoff Ziegel**

Die Beschaffenheit einer Außenwand aus Ziegeln – vor allem die Entscheidung für einen ein- oder zweischaligen Wandaufbau – hängt von den vielfältigen Ansprüchen der individuellen Bauaufgabe, nicht nur energetischer Art, und den Wünschen des Bauherrn ab. Die Gemeinsamkeit des breiten Ziegelspektrums liegt in dem Baustoff, der aus den natürlichen Rohstoffen Ton, Sand und Wasser besteht. Durch den Herstellungsprozess bei ca. 1000 °C entspricht jeder Ziegel, vom Hochlochziegel bis zum Klinker, den Anforderungen der Brandschutzklasse A1 und ist somit nicht brennbar. Ziegel sind bekannt für ihre äußerst hohe Dauerhaftigkeit und Wertstabilität. Ihre Recyclingfähigkeit verstärkt den Aspekt der Nachhaltigkeit.

**Einschaliges Ziegelmauerwerk**

Bei einem monolithischen Wandaufbau, der lediglich verputzt wird, übernimmt der Ziegel alle Aufgaben der Außenwand: die Tragfähigkeit, neben dem erwähnten Brandschutz auch den Schallschutz und die Wärmedämmung. Die ursprünglich ungefüllten Hochlochziegel steigern ihr Dämmvermögen und ihre Druckfestigkeit durch eine Füllung aus Perlite oder Mineralwolle, beides ebenfalls umweltverträgliche Baustoffe. Mauerziegel mit einer hohen Rohdichte – inzwischen mit einem Lambda-Wert von 0,07 und sogar 0,06 W/(mK) erhältlich – sind sehr gut für den Neubau von KfW-geförderten mehrgeschossigen Wohn-, Alten- und Pflegeheimen geeignet. In der Wandstärke von 49cm erreichen sie sogar Passivhausniveau. Neben der Dämmung verfügen die Mauerziegel auch über eine hohe Wärmespeicherfähigkeit und gleichen durch die Aufnahme oder Abgabe von Wärme jah-

res- oder tageszeitlich gedingte Temperaturschwankungen aus, was den Heizwärmebedarf merklich senkt. Zudem sind sie ein natürlicher Feuchteregler, der aufgrund seines kapillaren Gefüges in der Lage ist, Raumfeuchte aufzunehmen, zu speichern und bei günstigen klimatischen Bedingungen wieder abzuführen.

**Einsparungen durch Wärmebrücken im Einzelnachweis**

Bei der Planung unter energetisch optimierten Gesichtspunkten sollte besonders auf die Vermeidung von Wärmebrücken geachtet werden. Die dadurch verursachten Wärmeverluste können bei hochgedämmten Konstruktionen bis zu 20% der gesamten Transmissionswärmeverluste ausmachen. Im Rahmen der aktuellen EnEV sind speziell Wärmebrücken zur Verminderung des Energiebedarfs sowie zu Vermeidung von Bauschäden – Stichwort Tauwasserbildung – zu optimieren. Wärmebrückenverluste werden entweder durch einen pauschalen Zuschlag berücksichtigt oder durch einen Einzelnachweis genau abgebildet. Auch wenn der Einzelnachweis mit mehr Rechenaufwand verbunden ist, empfiehlt es sich, ihn mit einer guten Detailausbildung und durchdachten Planung durchzuführen und somit nicht nur energetische, sondern auch wirtschaftliche Einsparpotentiale zu nutzen.

**Zweischaliges Ziegelmauerwerk**

Beim zweischaligen Ziegelmauerwerk unterscheidet man grundsätzlich drei Wandaufbauten: mit Luftschicht, mit Luftschicht und Wärmedämmung sowie mit Kerndämmung. Das Hintermauerwerk übernimmt die Funktion der Tragfähigkeit. Die Verblendschale an der Wandaußenseite ist widerstandsfähig gegen-



Foto: Olfr Ziegelwerke, Vechta



Foto: Wienerberger

**Auch für öffentliche Gebäude wie Berufsschulen gibt es spezielle Förderprogramme**

**Einschaliges Mauerwerk kann gerade im mehrgeschossigen Wohnungsbau einen energetisch wertvollen Beitrag leisten, weil sie zusätzlich zu ihrer Dämmleistung über eine hohe Speicherfähigkeit verfügen**

über Witterung und Umwelteinflüssen, nahezu wartungsfrei und bietet durch die Vielfalt an Formaten und Farben der Vormauerziegel, Klinker und Keramikklinker fast unbegrenzte Gestaltungsmöglichkeiten. Gegenüber anderen Baustoffen sind die Längenänderungen und Verformungen von Verblendziegeln am geringsten, weshalb der Abstand der vertikalen Dehnungsfugen vergleichsweise groß gewählt werden kann. Der Zwischenraum zwischen Vor- und Hintermauerwerk wird entweder vollständig oder teilweise, dann in Kombination mit Luftschicht und Wärmedämmung ausgefüllt.

Die Vorteile der monolithischen Wand werden teilweise durch die Funktionsteilung der Wandschichten, z. B. bei Statik oder Schallschutz, noch verstärkt. Unter dem Gesichtspunkt energieeffizienten Bauens ist der zweischalige Wandaufbau gut geeignet, da über die innenliegende Dämmschicht dazu beigetragen werden kann, jedes KfW-Effizienzhausniveau und selbst Passivhausstandard zu erreichen. Über den nach DIN 1053 maximalen Abstand der Mauerschalen von 15 cm hinaus sind größere Abstände mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für

die zur verwendeten Drahtanker gestattet. Für die energetische Sanierung einer bestehenden Wand bietet sich eine vorgesetzte Verblendziegelwand mit Wärmedämmung an. Die neue Vormauerschale wird i. d. R. auf einem vorgesetzten Sockel errichtet. So kann eine bestehende monolithische Wand in ihrer grundsätzlichen positiven bauphysikalischen und ökologischen Beschaffenheit auf den Stand der förderwürdigen Gebäudeanforderungen gebracht werden.

**Weitere energieeffiziente Wandaufbauten**

Bei vielen Planungen wird ein Wärmedämmverbundsystem vorgesehen. Dieses kann mit dünnen Ziegelriemchen verkleidet werden, um den – gerade bei erhaltenswürdigen oder sogar denkmalgeschützten Gebäuden – ursprünglichen Charakter zu erhalten oder überhaupt die Anmutung einer natürlichen Ziegelfassade zu erlangen. Betonfertigteile mit einer Riemchenverkleidung auf der Sichtseite und einer Wärmedämmung werden bei Bestandsgebäuden eingesetzt, bei denen die geschossweise Abfangung aus statischen und baurechtlichen Gründen die einfachste Lösung

ist. In einigen Regionen besteht die Tragschale bei einem zweischaligen Wandaufbau aus Kalksandstein, wobei die Wärmedämmung zugunsten der Druckfestigkeit hinter der eines hochwärmegedämmten Hintermauerziegels etwas zurücktritt.

**Fazit**

Ziegelmauerwerk in der Gebäudeaußenwand bietet, je nach Wandaufbau als ein- und zweischaliges Mauerwerk ausgeführt, unterschiedliche Vorteile. Das Ziegelmauerwerk ist als Bestandteil der Gebäudehülle eine von mehreren Stellschrauben, um den CO<sub>2</sub>-Ausstoß von Gebäuden zu reduzieren. Seine Verwendung für den Einsatz bei einem energieeffizienten Neubau oder der energetischen Sanierung wird über eine Einzelmaßnahme oder als Teil eines KfW-Effizienzhausniveaus von der Kreditanstalt für Wiederaufbau finanziell gefördert. Die zinsgünstigen Förderprogramme betreffen nicht nur Wohnbauten, sondern auch Nichtwohnbauten in kommunaler, gewerblicher oder gemeinnütziger Hand.

Wärmeschutzniveau	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Wärmedämmung		
		WLS 024 in mm	WLS 027/028 in mm	WLS 040 in mm
Sanierung EnEV 2009	0,24	80	80	120
	0,21	80	100	140
	0,18	100	120	180
	0,16	120	140	200
	0,14	140	160	240
Passivhaus	0,12	160	200	280

**Tabelle 3: U-Wert-Berechnung eines zweischaligen Ziegelmauerwerks mit einer 17,5 cm dicken Hintermauerschale in Abhängigkeit zur Wärmeleitstufe (WLS) der Kerndämmung**

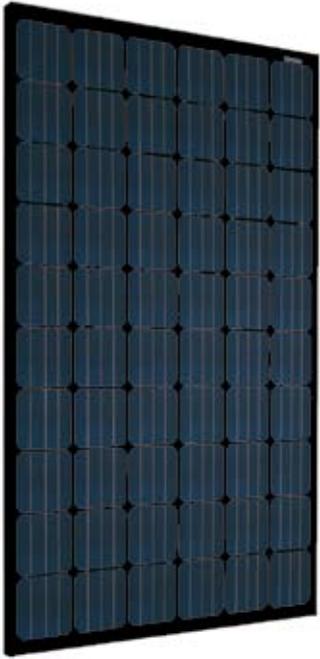
Quelle: Broschüre „Energieeffizienz mit Ziegelfassaden“, IVPU – Industrieverband Polyurethan-Hartschaum e.V., Stuttgart in Kooperation mit dem Fachverband Ziegelindustrie Nord e.V., Oldenburg

**Autorin**



**Konstanze Ziemke-Jerrentrup** war viele Jahre als Architektin tätig. 1991 übernahm sie die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der Arbeitsgemeinschaft Vormauerziegel & Klinker e. V., Essen, und später auch die Technische Geschäftsführung. Seit 2000 betätigt sie sich als freie Fachjournalistin.

Informationen zu den Förderprogrammen finden Sie unter: [DBZ.de](http://DBZ.de) Webcode **DBZ336JZ** und [www.kfw.de](http://www.kfw.de)



### Aus Blau wird Schwarz

Das Conergy PowerPlus Modul kleidet sich künftig edel im „kleinen Schwarzen“. In dem neuen Look präsentieren sich künftig monokristalline Module in vier unterschiedlichen Leistungsklassen, von 240 bis 255 W. Mit der „Edition Noir“ bieten die Hamburger eine zweite Design-Variante mit schwarzen Zellen und schwarzer Rückwandfolie als Alternative zum polykristallinen, klassisch blauen Modul. Für schwarze Harmonie auf dem Dach sorgt das farblich abgestimmte Conergy SunTop-Gestell, ebenfalls im „Noir“-Look. Auch das polykristalline Conergy-Laminat setzt auf eine

schwarze Rückwandfolie und erweitert die Design-Linie um eine Indach-Variante. Mit der Belastungsfähigkeit von 6000Pa halten die Module bei einem Gewicht von 19,6kg auch eine Menge aus. 6000Pa entsprechen einer Gewichtsbelastung von 612kg/m<sup>2</sup>.

**Conergy Deutschland GmbH**  
20537 Hamburg  
info@conergy.de  
www.conergy.de



### Neues Hochleistungsmodul

Die Mage Solar AG präsentiert ihr Hochleistungsmodul Mage Powertec Plus in den Leistungsklassen 250 bis 260 W. Die monokristallinen 60-Zell-Module haben mit bis zu 16,32 % die höchsten Modulwirkungsgrade der Mage Powertec Plus Serie. Das Hochleistungsmodul ermöglicht hohe Leistung auf geringer Fläche, so lassen sich auch kleine Dachflächen für die Solarstromerzeugung nutzen. Die Module können über 150kWh/m<sup>2</sup>a Strom produzieren. So kann bereits mit einer kleinen 5kW<sub>p</sub>-Anlage auf einer Fläche von nur rund 30m<sup>2</sup>

der jährliche Strombedarf einer 4-köpfigen Familie gedeckt werden. Die Leistungsgarantie beträgt nach Herstellerangaben 30 Jahre – nach 12 Jahren erzielen die Module 90% der Nennleistung und nach 30 Jahren 80%.

**Mage Solar AG**  
88214 Ravensburg  
info@matesolar.de  
www.magesolar.de



### PV-Montagesystem für Trapezdächer

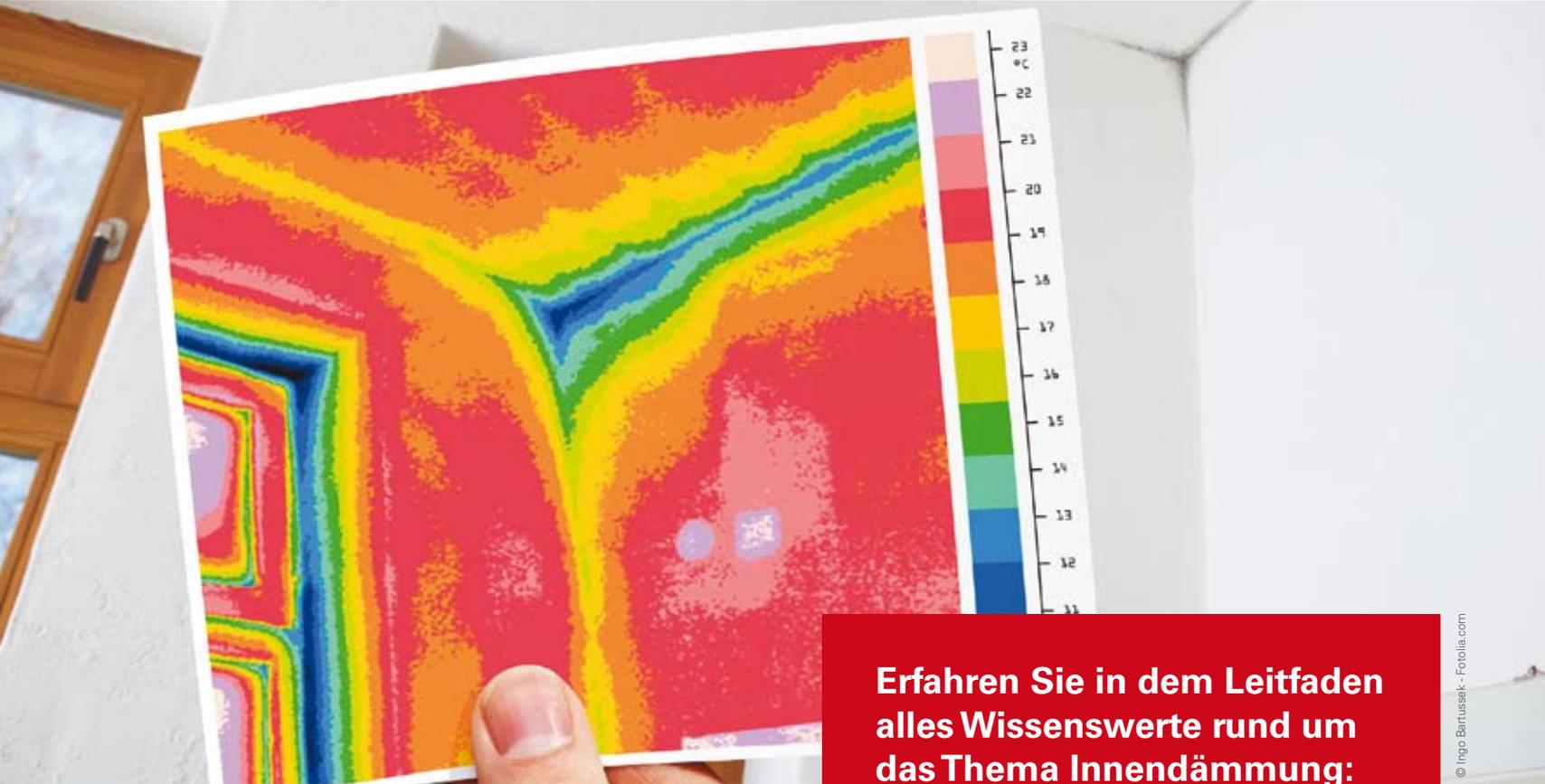
Renusol GmbH stellt eine Weiterentwicklung ihrer Montagelösung MetaSole für Solaranlagen auf Trapezblechdächern vor. Das System ermöglicht eine schnelle Montage von gerahmten Photovoltaik-Modulen und ist auch auf Trapezblechdächern mit einer Stärke von 0,4 bis 1,5mm einsetzbar. Für die direkte Anbringung der Module werden nur ein Klemmfuß, zwei spezialbeschichtete Dünnschrauben eine Endklemme sowie eine Mittelklemme benötigt, die Befestigung erfolgt ohne Montageschienen. Sowohl für Aluminium- als auch für Stahltrapezblechdächer können dieselben Schrauben verwendet werden. Die MetaSole-Schraube hat eine materialdurch-

dringende Spitze, die das Vorbohren erspart und die Montagezeit zusätzlich verkürzt. Sie hinterlässt nahezu keine Bohrspäne, wodurch das Dach und das EPDM-Gummi des Montagesystems nicht beschädigt werden. Das System ist für Dächer mit einer Hochsickenbreite von mindestens 20mm geeignet, unabhängig von den Abständen der Hochsicken.

**Renusol GmbH**  
51063 Köln  
info@renusol.com  
www.renusol.com

# Leitfaden Innendämmung

Sonderausgabe DBZ + bauhandwerk zur BAU 2013



**Sichern Sie sich jetzt Ihr persönliches, kostenfreies Exemplar des neuen Leitfaden Innendämmung und schicken Sie eine E-Mail an unseren Leserservice:**

**leserservice@bauverlag.de**

Bauverlag BV GmbH  
Leserservice  
Postfach 120  
33311 Gütersloh  
Telefon: +49 5241 80-90884

**Weitere Informationen zu Ihrer Anzeige erhalten Sie von:**

Andreas Kirchgessner  
Telefon: +49 5241 80-2322  
E-Mail: andreas.kirchgessner@bauverlag.de

**Erfahren Sie in dem Leitfaden alles Wissenswerte rund um das Thema Innendämmung:**

- Bauphysik
- Wärmebrücken vermeiden
- Häufige Fehler in Planung und Ausführung
- Technische Richtlinien
- Technik der Innendämmsysteme
- Verbundkonstruktionen
- Anwendungs- und Projektbeispiele
- ... und vieles mehr

Anzeigenschluss: **07.12.2012**

Das Heft erscheint zur  
BAU 2013 am **02.01.2013**

**DBZ**  
Deutsche Bauzeitschrift

**bauhandwerk**

In Zusammenarbeit mit dem Arbeitskreis  
Innendämm-Systeme (IDS) im Fachverband WDVS  
**IDSysteme**  
INNENDÄMMUNG